



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA  
NACIONAL  
*Educadora de educadores*

**Las capacidades científicas de niñas y niños:  
posibilidades para una educación científica intercultural a través de un club infantil.**

Angie Zulay Martínez Restrepo  
Liseth Torres Díaz

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL  
BOGOTÁ D.C  
2019**

**Las capacidades científicas de niñas y niños:  
posibilidades para una educación científica intercultural a través de un club infantil.**

Angie Zulay Martínez Restrepo  
Liseth Torres Díaz

Trabajo presentado como requisito para optar al título de  
Licenciado en Educación Infantil

Directora:  
Yolanda Gómez Mendoza

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGÍA  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL  
BOGOTÁ D.C  
2019**

## Agradecimientos

A la Universidad Pedagógica Nacional por abrirnos sus puertas hace cinco años, para formarnos como maestras y hacer este sueño posible. Nos sentimos orgullosas de haber transitado este camino de la mano de maestros y compañeros, quienes nos compartieron sus conocimientos y nos enseñaron que si se puede hacer de Colombia un mejor país.

A nuestra directora Yolanda Gómez Mendoza, por ser una maestra y mujer inigualable e inspiradora, por su dedicación y compromiso en todo lo que se propone. Gracias por el tiempo compartido por motivarnos a ser todo de la mejor manera por creer en este proyecto como en nosotras, por compartir sus conocimientos con amor y paciencia por siempre recordarnos que llegaríamos a la meta, aunque no fuera fácil.

A los niños y niñas del grado 2° del *Colegio Rural El Uval* por alegrarnos cada viernes en la mañana con sus ocurrencias, gracias por ser parte de este sueño de manera desinteresada y por brindarnos todo su amor; queremos que sepan que nos han enseñado muchas cosas, nunca veremos el cielo de la misma forma... Las profes de la luna los recuerdan y los llevan en el alma y corazón por siempre.

A la profesora Maritza Sepúlveda, por abrir un espacio en su salón y permitirnos compartir con sus 37 estudiantes. Gracias por enseñarnos que, aunque ser maestro no es fácil, con amor todo es posible.

Al *Planetario de Bogotá* por permitirnos acercarnos a la astronomía desde una apuesta diferente y por formarnos como sujetos integrales desde la educación en ciencias. Además, les agradecemos por darnos un lugar en la divulgación científica desde el apoyo pedagógico y didáctico, valorando los conocimientos que hemos construido en estos años. Aprendimos mucho junto a ustedes, por eso y muchas cosas más siempre será un lugar que llevaremos en el corazón y que sin duda, seguiremos visitando.

## Dedicatoria

A mi papi por ser el motor de mi vida, por darme su voz de aliento todos los días, por enseñarme que estoy para grandes cosas y que si lo deseo con todo el corazón siempre lo lograré. A puertas de cumplir este sueño solo puedo agradecer por todo el apoyo y decir que este logro es de los dos por el amor, la confianza, la fuerza y la luz que me ha brindado.

A mi mami por ser mi ángel, por haberme enseñado que como mujeres podemos lograr todo lo que nos proponemos, por dejarme tanto amor sembrado en el corazón que ahora será compartido con los niños y las niñas. Por ser esa luz y esa fuerza que me guía en cada decisión.

A mis hermanos por siempre recordarme que soy su orgullo desde sus palabras de aliento, por todo lo que me han enseñado para ser una mejor persona y por el amor que me han brindado. Recuerden que siempre hare todo por y para ustedes. Hoy más que nunca estoy segura de que la vida me dio la mejor familia y el mejor tesoro.

A los niños y niñas del *Colegio Rural El Uval* por permitirnos ser partícipes de su proceso educativo, por todas risas que nos regalaron y sobre todo por darnos la esperanza de que con amor y perseverancia se pueden transformar cosas.

Gracias por compartirnos sus conocimientos y estar siempre dispuestos para construir desde allí. Siempre los llevare en mi corazón y mi mente.

A Lis y Andre por compartir este sueño juntas, por permitirme acercar a sus conocimientos y experiencias durante este proceso. Las admiro como mujeres, como personas y sobre todo como amigas, como siempre les dije estoy agradecida con la vida por cruzarlas en mi camino para lograr grandes cosas.

Angie Zulay

## Dedicatoria

A mi madre y abuela, por lo que han sido y por lo que me han enseñado a ser, porque son mi amor, inspiración y motivación más grande, su apoyo incondicional fue una luz en este camino. Me han enseñado a soñar en grande, demostrando que los sueños sí se cumplen; han sido mis compañeras de este sueño que hoy se materializa, así que este logro es por y para ustedes. ¡Por brindarme su vida entera, merecen siempre lo mejor!

A mi familia, que me apoya y guía en cada paso, hoy celebro y comparto con ustedes esta meta alcanzada. Gracias por el ánimo constante y las palabras de aliento en los días más difíciles, por impulsarme a cumplir este sueño y creer en mí antes que nadie.

A los niños y niñas del *Colegio Rural El Uval*, que permitieron el desarrollo del presente trabajo que no hubiera sido el mismo sin ustedes. Gracias por compartir sus conocimientos, amor y alegría, por recibirnos siempre con un abrazo y mil preguntas y, sobre todo, por enseñarme a ver la vida de otra manera, más bonita, más noble, más feliz. El mundo necesita más personas con el alma igual de linda a la de ustedes, son mi inspiración para ser cada día una mejor maestra.

A la profesora Yolanda Gómez Mendoza, quién orientó este trabajo pedagógico desde el amor y la constancia, por ser una maestra inigualable, comprometida y entregada a su labor.

Lis

**Nota de aceptación**

---

Jurado

---

Jurado

---

Director

Bogotá, noviembre 2019

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación de Docentes</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 7 de 193</b>	

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de grado
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	Las capacidades científicas de niñas y niños: Posibilidades para una educación científica intercultural a través de un club infantil.
<b>Autor(es)</b>	Martínez Restrepo, Angie Zulay; Torres Diaz, Liseth
<b>Director</b>	Gómez Mendoza, Yolanda
<b>Publicación</b>	Universidad Pedagógica Nacional Bogotá, 2019. 189 p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	CAPACIDADES HUMANAS; NEGOCIACIÓN CULTURAL; CONOCIMIENTO LOCAL Y COTIDIANO; CONOCIMIENTO CIENTÍFICO; CULTURA INFANTIL; CLUB INFANTIL.

<b>2. Descripción</b>
<p>El presente trabajo de grado se configura como un estudio de tipo monográfico, llevado a cabo en el Colegio rural El Uval, con los niños y las niñas del grado 2° y con el apoyo del escenario de práctica Planetario de Bogotá. Este ejercicio investigativo de carácter formativo permitió reconocer cómo a través de un club infantil se enriquecen las capacidades científicas de niñas y niños, tomando como perspectiva teórica la Educación Científica Intercultural, de origen latinoamericano, y que tiene a la base la negociación cultural. Que da lugar a reconocer y poner en diálogo, los conocimientos locales-cotidianos que las niñas y niños producen en forma de cultura infantil, con el conocimiento científico (astronómico). Este trabajo de grado adscribe el enfoque sociocrítico, con una metodología investigación-acción que, desde la reflexión de las prácticas educativas, propone intervenir la realidad socioeducativa en busca de mejoras y proyecciones en función de los intereses de las comunidades educativas. Es necesario destacar el carácter participativo que tuvo este proyecto, puesto que, permitió a los actores ser protagonistas de la investigación. Fue así que la participación de los niños y niñas, las maestras y el equipo misional del escenario de práctica Planetario de Bogotá, fue fundamental para analizar las contribuciones de la negociación cultural en la educación en ciencias y desde un club infantil.</p>

<b>3. Fuentes</b>
-------------------

- Álvarez, W. (2014). *Las formas de imaginación en Kant*. Colombia: Universidad del Valle. Praxis Filosófica Nueva serie, No. 40.
- Alvarado, L. & García, M. (2008) *Características más relevantes del paradigma sociocrítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias*. Revista Universitaria de Investigación, vol. 9, núm. 2. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela
- Arendt, H. (2003). *Imaginación en: Conferencias sobre la filosofía política de Kant*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós. Introducción y edición a cargo de Ronald Beiner.
- Arnal, J. Del Rincón, D, y Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: Fundamentos y metodología*. Barcelona: Editorial Labor. pp. 245-263.
- Cámara, M. & López, J. (2009). Apropriación social de la ciencia y participación ciudadana. Bogotá, Colombia
- Candela, A. (2006). *Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar*. Investigación temática, 797-820.
- Caputo, V. (1995). *Los "otros" silenciosos de la antropología: una consideración de algunos temas conceptuales y metodológicos para el estudio de las culturas de jóvenes y niños*. Culturas juveniles. Una perspectiva intercultural.
- COLCIENCIAS. (2015). *Guía técnica para el reconocimiento de centros de ciencia. Reconocimiento de actores*. Obtenido de [https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/m304pr08g06\\_guia\\_tecnica\\_para\\_el\\_reconocimiento\\_de centros\\_de\\_ciencia\\_v00\\_0.pdf](https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/m304pr08g06_guia_tecnica_para_el_reconocimiento_de centros_de_ciencia_v00_0.pdf). Fecha de acceso 29 de octubre del 2018
- COLCIENCIAS. (2017). *Proyectos oferta COLCIENCIAS: Progrma Ondas*. Obtenido de [https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/04-proyecto-oferta-colciencias-ondas\\_0.pdf](https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/04-proyecto-oferta-colciencias-ondas_0.pdf). Fecha de acceso 2 de abril del 2019
- COLCIENCIAS. (2018). *La investigación en el programa Ondas, guía para grupos de investigación*. Obtenido de [https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/AF\\_GInvestigacion\\_web\\_dic.pdf](https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/AF_GInvestigacion_web_dic.pdf). Fecha de acceso 4 de diciembre del 2018
- COLCIENCIAS. (s.f.). *Lineamientos para el reconocimiento de los centros de ciencia en Colombia*. Obtenido de [https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/lineamientos\\_centrosdeciencia.pdf](https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/lineamientos_centrosdeciencia.pdf). Fecha de acceso 24 de junio del 2019
- Charpak, Léna, y Yves. (2007). *Los Niños y la Ciencia*. La Aventura de La Mano en la Masa. Editorial: Siglo Veintiuno Editores. Género del libro: Ciencias sociales y humanísticas
- Dubois, A. (2014). *Marco teórico y metodológico del Desarrollo Humano Local*. Universidad del País Vasco. HEGOA.
- Elliot, J. (1990). *La investigación- acción en educación*. Madrid: Ediciones Morata
- Enseñanza de las ciencias y cultura: Múltiples aproximaciones*. (2014). Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía*. Sao Paulo: Siglo Veintiuno.
- Freire, P. (2013). *Por una pedagogía de la pregunta: crítica a una educación basada en respuestas a preguntas inexistentes*. Buenos aires: Siglo Veintiuno.
- Furman, M. (2016). *Educar mentes curiosas : la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia : documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación*. Buenos Aires: Santillana.
- Golombek, D. (2014). *La ciencia en la vida cotidiana*. CYT. Buenos Aires, Argentina.
- González, A. (2016). *¿Por qué es científica la ciencia*. España: Batiscafo.
- Hermano, R., & Vique, M. (s.f.). *Las ideas de los docentes de ciencias con respecto al aprendizaje de sus alumnos*. Cuadernos de Investigación Educativa, Vol 1 N° 1.
- Herrera, J., & Candela, A. (2013). *La construcción discursiva del conocimiento científico en el aula*. Educación y educadores, 41-65.
- Ibáñez, J. (1986). *Perspectivas de la investigación social: el diseño en las tres perspectivas*. Madrid.
- Ibáñez, J. (2003). *Más allá de la sociología*. Madrid: Siglo XXI España Editores.
- Infante, R. (2010). *Infancias Contemporáneas. Transformaciones y nuevas perspectivas en el campo de la educación infantil*. Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores, Facultad de Ciencias de la Educación.
- Kemmis, S. & Mctaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.

- Lemke, J. L. (1997) *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Paidós, Barcelona.
- Lipman, M., (1997). *El pensamiento complejo y la educación*. Madrid: Ediciones Morata de la torre. 366 págs.
- Martínez, M. (1999). *La investigación cualitativa etnográfica en educación*, Trillas.
- MEN. (1998). *Lineamiento curricular de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Bogotá, Colombia.
- MEN y MCYT., (2012). *Club de ciencias y tecnología*. Córdoba, Argentina.
- Meza, L. (2009). *Elementos de pensamiento crítico en Paulo Freire: Implicaciones para la educación superior*. Revista digital Matemática, educación e internet, 1-11.
- Nussbaum, M. (2010). *Sin fines de lucro: Por qué la democracia necesita de las humanidades*. Buenos aires, Argentina: Katz Editores.
- Nussbaum, M. (2012). *Crear capacidades. Propuestas para el desarrollo humano*. Paidós
- Pedrinaci, E. C. (2012). *El desarrollo de la competencia científica*. España: Editorial GRAÓ.
- Pérez, M., Molina, A., Charbel, N., Sánchez, J., Suárez, O., Bustos, E., Archila, P., Castaño N., Hernández, R. & Aristizábal, A., (2014). *Enseñanza de las ciencias y cultura: múltiples aproximaciones*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colección Grupos no.7.
- Pozo, J., & Gómez, M. (2006). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Ediciones Morata.
- Planetario de Bogotá. (2000-2019). *Semillero de Clubes. Planetario de Bogotá*. Tomado de: <https://www.planetariodebogota.gov.co/semilleros>. Fecha de acceso 29 de febrero del 2018
- Ruiz, A. (2004). La práctica investigativa en ciencias sociales. Cap 1. Texto, testimonio y metatexto: El análisis de contenido en la investigación en educación. Bogotá: CLACSO
- Sadler, T. (2007). *Los objetivos de la educación científica: unificar lo fundamental y Sentidos derivados de la alfabetización científica*. En: Molina, A. (2014). *Enseñanza de las ciencias y cultura: múltiples aproximaciones*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Sen, A. (2000). *El desarrollo como libertad Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Distrito Federal, México
- Smith, A. (1992). *Hacia una cultura global*. Londres: Editorial Cultura Global.
- Sokal, A. (2017). *La visión científica del mundo*.
- Sokal, A., & Bricmont, J. (2008). *Imposturas Intelectuales*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Tamayo, O., Zona, R., & Loaliza, Y. (2015). *El pensamiento crítico en la educación, algunas categorías centrales en su estudio*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 11-113.
- Tonucci, F. (1977). *La investigación como alternativa a la enseñanza*. Venezuela: Laboratorio Educativo.
- UDEA. (s.f). *Conceptos básicos de ¿qué es un taller?, ¿cómo organizarlos y dirigirlo?, ¿cómo evaluarlo? desde el trabajo en la educación*. Centro de estudios de opinión. Medellín, Colombia
- UNESCO. (2016). *Políticas públicas e instrumentos para el desarrollo de la cultura científica en América Latina*. Montevideo: LATU.
- UNESCO. (2016). *Educación en ciencias por Beatriz Macedo*. Montevideo, Uruguay. Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- UNESCO. (2017). *Conocimiento locales y tradicionales y políticas de CTI*. Montevideo, Uruguay. Publicado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- UNESCO-OREALC. (2017). *Reporte: Educación y habilidades para el siglo XXI*. Reunión Regional de Ministros de Educación de América Latina y el Caribe, Buenos Aires, Argentina, 24 y 25 de enero 2017. Publicado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- Urquijo, M. (2014). *La teoría de las capacidades en Amartya Sen*. Colombia: Universidad del Valle. EDETANIA 46.
- Valladares, L. (2010). *La educación científica intercultural y el enfoque de las capacidades*. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad- CTS, 6(16), 1-28.
- Vygotsky, L.S. (1981). *Pensamiento y Lenguaje*. Cuba. Editorial Pueblo y Educación.
- Vygotsky, L.S. (1999). *Imaginación y creación en la edad infantil*. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Wagensberg, J. (1983). *Sobre la imaginación científica. Qué es, cómo nace, cómo triunfa una idea*. Barcelona: Editorial Tusquets, Colección "Metatemáticas".
- Wagensberg, J. (2006). *Acerca de la "imaginación científica". ¿Existe algún método para inventar ideas novedosas?* Buenos Aires, Argentina
- Walsh, C. (2005). *Interculturalidad, conocimientos y decolonialidad*. Signos y Pensamientos, XXIV(26), 39-50.
- Zabala, A. (1999). *Enfoque globalizador y pensamiento complejo: Una respuesta para la comprensión e intervención en la realidad*. Barcelona: Editorial GRAÓ

#### 4. Contenidos

En el primer capítulo, se comparten con el lector, los fundamentos que dieron sustento al planteamiento y formulación del problema de investigación, con su correspondiente justificación en que se establece la relevancia teórica, pertinencia social, pertinencia institucional y personal del estudio. En el segundo capítulo se explicita el lugar de la enunciación conceptual del estudio en términos de las categorías de análisis que fueron utilizadas en la investigación y se organizan en un modelo de análisis para abordar el objeto de estudio. En el tercer capítulo se muestra el marco metodológico a través de la exposición del diseño de la investigación con los referentes teóricos en cada uno de los tres niveles que lo componen, así como la ruta metodológica y la presentación de la población participante. En el capítulo cuatro, se encuentran los hallazgos que dan cuenta de la realización del trabajo de grado, se realiza la interpretación de los datos producidos organizados conforme a los objetivos. Por último, el quinto capítulo se presenta la discusión que suscitó este ejercicio de investigación y que permite conocer los análisis realizados para dar respuesta a la pregunta de investigación. Por último, se exponen las principales conclusiones del estudio.

#### 5. Metodología

A saber, la pretensión del trabajo investigativo fue evidenciar la manera en que la negociación cultural contribuye a la adquisición de capacidades científicas en niños y niñas que conforman un Club infantil, por lo que fue de gran valor el análisis de los datos producidos por los participantes en el trabajo de grado.

El paradigma epistemológico que asume esta investigación es el sociocrítico, considerando lo teórico y lo práctico, desde la acción, reflexión e interpretación de los datos producidos por los actores que participarán en la investigación y la incidencia de estos en ese escenario de la investigación.

El nivel metodológico del diseño de esta investigación, se encuentra la IA la cual está orientada hacia el cambio educativo y se caracteriza entre otras cuestiones por ser un proceso que parafraseando a Kemmis y MacTaggart (1988), se construye desde y para la práctica, pretende mejorar la práctica a través de su transformación, al mismo tiempo que procura comprenderla, demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas, exige una actuación grupal por la que los sujetos implicados. Por lo anterior, se hizo necesario, que la comunidad educativa conformada por los niños y las niñas, los maestros y equipo misional del Planetario de Bogotá tuvieran una participación y reflexiva en el ejercicio investigativo a lo largo de cuatro fases, la I.A se debe desarrollar y mantener en un proceso cíclico, donde se aborda el punto de vista de quienes actúan en la situación problema.

En el tercer nivel del diseño, en cuanto las técnicas, se utilizaron el grupo de discusión, el grupo focal y el taller para la producción de datos empíricos en forma de relatos, testimonios, concepciones, etc. Respecto a técnicas de análisis de datos cualitativos, se utilizó el análisis de contenido.

Por último, la población participante de este trabajo de grado son los niños, niñas y maestras acompañantes del grado 2º del Colegio Rural El Uval ubicado en la Localidad 5 de Usme, además, se establece un vínculo con el Planetario de Bogotá bajo la estrategia de Clubes considerando estos como una categoría metodológica del presente trabajo.

#### 6. Conclusiones

En primer lugar, desde el abordaje de la pregunta, se reconoce que el Club infantil surge como una iniciativa que fue suscitada de los niños y niñas, en este sentido y como producto de las experiencias de motivación, se construye una ruta de indagación que permite dar lugar a la investigación escolar que los sujetos infantiles elaboraron basándose en las preguntas e intereses que suscitaron tras el acercamiento a otras culturas.

En esta misma línea, la negociación cultural, es vista como una posibilidad de valorar lo que los niños y niñas saben y conocen desde su entorno, en donde el conocimiento científico y otras culturas proveen de aspectos importantes para la comprensión del mundo, que puestas en diálogo propician que aquellos elementos que escapan al entendimiento riguroso pueden ser comprendidos a partir de otras fuentes de conocimiento. Igualmente, se reconoce la negociación como un aspecto netamente pedagógico en donde los niños y niñas adquieren y potencian sus libertades para tomar un papel activo frente al valor que su cultura tiene y en diálogo con la cultura adulto céntrica, así pues bien, la negociación dentro de las sociedades globalizadas se presenta como un desafío pedagógico en donde se reconsideran las relaciones de poder entre los adultos y los niños y con esto, la ubicación del conocimiento dentro del pluralismo epistemológico.

Asimismo, subyace la intención de poner en diálogo distintas culturas, como la científica y la ancestral, y los conocimientos que los niños y niñas construyen, dando valor e importancia a estas tres formas de acercarse al mundo, para así enriquecer el proceso del club, en la medida en que confiere más elementos y por tanto, amplía la mirada que se tiene frente al cosmos, permitiendo que los estudiantes tomen los aspectos que tienen sentido para ellos, siendo una elección y no una imposición. En esta misma línea, se reconoce la importancia de la pregunta, el diálogo y la escucha activa como factores fundamentales dentro de la negociación cultural. Finalmente, las capacidades científicas se presentan como una herramienta que permite a los sujetos infantiles tomar una posición y una decisión frente a lo que sucede en los diferentes contextos.

En segundo lugar, desde nuestra formación investigativa, el trabajo de grado permitió que el saber pedagógico frente a la infancia que se construyó adquiriera valor y sentido, puesto que se posibilitó el crecimiento personal y profesional, ya que al acercarse a un escenario con diferentes dinámicas se abre la mirada para reconocer problemáticas desde la práctica pedagógica y orientadas hacia la investigación.

De igual forma, desde el quehacer pedagógico se da lugar al trabajo desde las capacidades y la educación científica intercultural como una apuesta que posibilita la formación integral de los niños y las niñas, constituyéndose como un aporte para el programa de Educación Infantil, en la medida en que permite reflexionar acerca de la ciencia, los conocimientos cotidianos, la negociación cultural y el trabajo pedagógico en escenarios no convencionales; siendo un ejercicio investigativo que surge de la práctica que permite obtener conocimiento que enriquece el saber pedagógico de los y las maestras en formación.

Por último, la formación investigativa que se obtuvo tras la realización de este trabajo es muy significativa ya que se logró desde lo metodológico y lo conceptual, una ejecución que dio lugar a concepciones y a intereses que se tenían desde el inicio, del mismo modo, en la formación como maestras nos posibilita seguir reflexionando en cuanto a las apuestas pedagógicas y didácticas que se construyen con la población. Por consiguiente, el presente trabajo se proyecta a configurar una propuesta pedagógica, que sea llevada a la práctica, implementada y evaluada; además, se quiere hacer una evaluación de la investigación a los dos años siguientes, con el fin de evidenciar las dinámicas, el desarrollo del mismo Club Infantil y la verificación de las hipótesis que en un principio fueron consolidadas por parte de los niños y niñas, asimismo, comprender el rol de los maestros, las relaciones con el Planetario de Bogotá y los vínculos que se guardan con la vereda.

Por último, la formación investigativa que se obtuvo tras la realización de este trabajo es muy significativa ya que se logró desde los aspectos metodológicos y conceptuales, una ejecución que dio lugar a concepciones y a intereses que se tenían desde el inicio, del mismo modo, en la formación como maestras nos posibilita seguir reflexionando en cuanto a las apuestas pedagógicas y didácticas que se construyen con la población. Por consiguiente, el presente trabajo se proyecta a configurar una propuesta pedagógica, que sea llevada a la práctica, implementada y evaluada; además, se quiere hacer una evaluación de la investigación a los dos años siguientes, con el fin de evidenciar las dinámicas, el desarrollo del mismo Club Infantil y la verificación de las hipótesis que en un principio fueron consolidadas por parte de los niños y niñas, asimismo, comprender el rol de los maestros, las relaciones con el Planetario de Bogotá y los vínculos que se guardan con la vereda El Uval.

<b>Elaborado por:</b>	Angie Zulay Martínez Restrepo Liseth Torres Díaz
<b>Revisado por:</b>	Yolanda Gómez Mendoza

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	09	11	2019
----------------------------------------------	----	----	------

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. PRESENTACIÓN	2
1.1 Justificación	2
1.2 Objetivos	6
1.2.1 Objetivo General	7
1.2.2 Objetivos Específicos	7
1.3 Planteamiento del problema	7
CAPÍTULO 2. MARCO METODOLÓGICO	24
2.1 Diseño de la investigación	24
2.1.1 Nivel Epistemológico	24
2.1.2 Nivel metodológico	25
2.1.3 Nivel técnico	27
2.2 Técnicas de producción de la Investigación	33
2.3 Técnicas de análisis de la Investigación	33
2.4 Ruta metodológica	34
2.4.1 Fase de diagnóstico	34
2.4.2 Fase de planificación	35
2.4.3 Fase de análisis	37
2.6 Categoría metodológica: Clubes de ciencia	40
2.7 Escenario de investigación y Población participante	43
CAPÍTULO 3. MARCO CONCEPTUAL	45
3.1 Perspectiva educación científica intercultural	46
3.2 Enculturación científica	48
3.3 Capacidades científicas	50
3.3.1 Pensamiento científico	51
3.3.2 Pensamiento crítico	52
3.3.3 Imaginación	54
3.4 Negociación cultural	57

3.4.1 Cultura infantil	60
3.4.2 Conocimiento científico	61
3.4.3 Conocimiento local y cotidiano	62
CAPÍTULO 4. HALLAZGOS	64
4.1 Contenidos del conocimiento científico que promueve el Planetario de Bogotá a través de la estrategia Club Alcione	64
4.1.1 Carácter de los contenidos del escenario	65
4.1.2 Contenidos en el Club infantil Alcione	67
4.1.3 Valoración acerca de los contenidos en ciencias del Club Alcione	70
4.2 Conocimientos locales y cotidianos que tienen los niños y niñas acerca del cosmos	71
4.2.1 Conocimientos de los niños y las niñas acerca del cosmos	72
4.2.2 Lugar de los conocimientos cotidianos de los niños y las niñas	75
4.3 Elementos pedagógicos para la conformación de un club infantil	77
4.3.1 Pensamiento crítico	77
4.3.2 Imaginación	85
4.3.3 Pensamiento científico	89
4.4 ¿Protagonismo de los niños y niñas en un club infantil?	95
4.4.1 Concepciones acerca de un club	95
4.4.2 Deseos e intereses para el Club	95
4.4.3 Conocimientos frente al universo	97
4.4.4 Percepciones tras las actividades para el acercamiento a la ciencia	98
4.4.5 Conformación del Club	99
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN	103
5.1 Capacidades científicas en niños y niñas	103
5.1.1 Conocimiento científico y conocimiento científico escolar	103
5.2.2 Capacidades científicas y pedagogía	106
5.2 Club de ciencias e infancia	110
5.2.1 Otros conocimientos y cultura infantil	110
5.2.2 Configuración del Club Infantil	113
5.3 Negociación cultural para la adquisición de capacidades científicas en niños y niñas	117
CONCLUSIONES	123
REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS	127

ANEXOS	131
Anexo 1. Consentimientos	131
Anexo 2. Formatos de las técnicas	137
Anexo 3. Matrices de análisis	147

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Lo que los niños y niñas reconocen saber acerca del cosmos	72
<b>Tabla 2.</b> Instrumento de análisis de contenido grupo focal	147
<b>Tabla 3.</b> Instrumento de análisis grupo de discusión con el grupo Misional y grupo de Mediadores del Planetario de Bogotá	149
<b>Tabla 4.</b> Instrumento de análisis grupo de discusión con los docentes del Colegio Rural El Uval.	153
<b>Tabla 5.</b> Instrumento de análisis grupo de discusión con los docentes del Colegio Rural El Uval.	155
<b>Tabla 6.</b> Instrumento de análisis del taller: Capacidad de pensamiento crítico con el equipo misional del Planetario de Bogotá	156
<b>Tabla 7.</b> Instrumento de análisis del taller: Capacidad de imaginación con el equipo misional del Planetario de Bogotá	164
<b>Tabla 8.</b> Instrumento de análisis del taller: Capacidad de pensamiento científico con el equipo misional del Planetario de Bogotá	168
<b>Tabla 9.</b> Instrumento de análisis del taller de validación de aportes del Planetario de Bogotá con los niños y las niñas del Club Infantil	172

## INTRODUCCIÓN

Este documento monográfico presenta el desarrollo y resultados del ejercicio investigativo encaminado al análisis de las contribuciones de la negociación cultural en la adquisición de capacidades científicas que acompaña y contribuye a la conformación de un Club Infantil con participación de niñas y niños de la Localidad Usme, Vereda El Uval.

Para propósitos expositivos, este informe de investigación se estructura en cinco capítulos así:

En el primer capítulo, se comparten con el lector, los fundamentos que dieron sustento al planteamiento y formulación del problema de investigación, con su correspondiente justificación en que se establece la relevancia teórica, pertinencia social, pertinencia institucional y personal del estudio. Asimismo, se realiza el análisis de la revisión de antecedentes.

En el segundo capítulo se explicita el lugar de la enunciación conceptual del estudio en términos de las categorías de análisis que fueron utilizadas en la investigación y se organizan en un modelo de análisis para abordar el objeto de estudio.

En el tercer capítulo se muestra el marco metodológico a través de la exposición del diseño de la investigación con los referentes teóricos en cada uno de los tres niveles que lo componen, así como la ruta metodológica y la descripción de la población participante.

En el capítulo cuatro, se encuentran los hallazgos que dan cuenta de la realización del trabajo de grado, basándose en los tres objetivos específicos.

Por último, en el quinto capítulo se presenta la discusión que suscitó este ejercicio de investigación y que permite conocer los análisis realizados para dar respuesta a la pregunta de investigación; asimismo, se exponen las principales conclusiones del estudio.

## CAPÍTULO 1. PRESENTACIÓN

### 1.1 Justificación

La infancia se caracteriza porque los niños y niñas están en constante exploración de su entorno, por medio de los órganos de los sentidos y este es el proceso con el que empiezan a elaborar un conocimiento propio acerca del mundo físico, dotando de significado a lo que se encuentra a su alrededor y de esta manera comprenderlo. Referenciando a Tonucci (1997) “el niño con su permanente curiosidad, con todo lo que sabe y lo que sabe hacer, con todo lo que no sabe y desea saber, frente al mundo con todos sus estímulos, sus novedades, su fascinación.” (p.37). El conocimiento que van construyendo y adquiriendo les permite ampliar los horizontes de exploración, conformándose una experiencia vivida que continúa a lo largo de sus vidas, así pues, cada niño y niña. En tanto sujeto, cuenta con las capacidades para conocer y producir su propia experiencia en relación con el mundo físico.

Es por esto que están en constante observación de lo que los rodea, interesados, tratando de dar respuestas a los diferentes sucesos y aspectos, como los que conforman el mundo físico, tales como los cuerpos celestes, los fenómenos de la luz, el sonido, la gravedad, la energía, entre otros, que desde sus fuentes de sentido potencian su curiosidad y les genera inquietudes de lo que ven, sienten, oyen y perciben, lo cual se traduce en la necesidad de conocer y acercarse a comprender nuevos aspectos de su mundo. Dado que, las ciencias de la naturaleza, entre las que están las que se ocupan del espacio, son una fuente de sentido, ha resultado conveniente que el discurso científico haga parte de los recursos con los que niñas y niños hacen sentido del mundo físico, pues en todo este ejercicio se aproximan a la ciencia, ya que, esta construye un discurso racional sobre el mundo, que permite actuar sobre él. Como refieren Charpak, Léna, y Yves (2007): “Tuvimos la convicción, luego de muchas otras, de que la apertura a la ciencia, en el niño, debía comenzar con un descubrimiento del mundo (...)” (p.21) “Un mundo que se ofrece para ser visitado con una curiosidad siempre renovada, para ser estructurado, descifrado, en ocasiones comprendido; un mundo para admirar y querer.” (p.40)

Basado en lo anterior se presenta la pertinencia de este trabajo investigativo desde tres niveles; El primero teórico, el segundo social y el último institucional, en estos se tienen en

cuenta los actores, las interacciones y los procesos que hacen parte de la educación en ciencias, en efecto, se hace necesario aprovechar todo el proceso de la práctica pedagógica ya que es allí donde se realiza una cualificación de la pertinencia en la Universidad Pedagógica Nacional, en el Colegio Rural El Uval y en el Planetario de Bogotá.

Dicho lo anterior, desde la pertinencia teórica, la educación formal ha sido una de las formas en que en las sociedades occidentales han dispuesto el discurso científico al alcance de las niñas y niños, la cual se basa en la enseñanza de conocimientos científicos escolares con el fin de fortalecer el pensamiento formal, no obstante, se encuentran otras fuentes de sentido diferentes al discurso científico pues en lo que respecta al espacio y los cuerpos celestes y sus fenómenos, diferentes culturas a la científica desde tiempos remotos, han construido significados que han sido valiosos; de acuerdo con Valladares (2010):

Constituyen una realidad social con lenguas e historias propias, enmarcadas en las condiciones locales particulares de las distintas regiones donde habitan y en las que han desarrollado, a través de las generaciones, sistemas culturales propios y conjuntos de conocimientos y de formas de ver y entender el mundo que los dotan de identidades culturales diversas. (p.2)

De igual modo, el conocimiento científico como el tradicional han hecho elaboraciones que han aportado a la actividad humana, dado que:

Ambas formas de conocimiento son producto y al mismo tiempo son fuente de capacidad creativa e innovadora de las personas; y ambas pueden complementarse para responder de manera eficaz, eficiente y novedosa a los problemas humanos, “habérselas con su medio”, orientando las acciones de caza, pesca y recolección, agricultura, preparación distribución y conservación de alimentos e interpretación de fenómenos meteorológicos, entre otras actividades. (Valladares, 2010, p. 14)

Por tanto, el estudio del mundo físico contribuye al pensamiento científico ya que le ha constituido otras capacidades, como la imaginación y el pensamiento crítico que ha sido indispensable para la elaboración de las grandes teorías; como dijo Carl Sagan “La imaginación frecuentemente nos llevará a mundos que jamás fueron. Pero sin ella, no iremos a ningún lado”. En esta línea, Wasenberg plantea la idea de que “Las hipótesis no se crean

con método, sino con imaginación científica que a veces roza la intuición” (2006, p. 506). Así pues, la ciencia necesita de herramientas no sólo experimentales y lógicas, sino también de la imaginación y creatividad. Lo cierto, es que la ciencia en sí misma trasciende las fronteras del razonamiento lógico y llega hasta las entrañas de la mente humana, a aquel sentido llamado imaginación. Asimismo, el pensamiento crítico, desde Sokal (2017) tiene que ver con el análisis del discurso científico, teniendo en cuenta la observación y la experimentación, y el respeto por la evidencia que proviene de una ciencia socialmente comprometida.

Ahora bien, el conocimiento científico también ha tenido lugar en la educación no formal, que permite que los niños, niñas, y jóvenes se acerquen a la ciencia desde otros espacios y escenarios distintos a la escuela; tales como, los grupos de investigación y semilleros de clubes, entre otras estrategias. Así, pues bien, esta segunda estrategia es promovida desde El Planetario de Bogotá en este se propone,

Un semillero es un espacio libre y voluntario no formal en el que niños, niñas y jóvenes con una organización establecida como un Club, realizan actividades en torno a la Astronomía y sus ciencias afines, que favorecen: La educación científica y tecnológica del grupo, el desarrollo de su creatividad y habilidades y la profundización para lograr comprender el origen, evolución y estructura del universo y el espacio que nos rodea. (Planetario de Bogotá, 2000-2019)

Es importante mencionar que estos programas llevan una larga trayectoria en el País ya que permiten orientar en la apropiación de las Ciencias a los niños, niñas, jóvenes y adultos que deseen cultivar y fortalecer su espíritu investigador. Cabe destacar que en estos espacios es importante la libertad, la creatividad, la capacidad de asombro y con ella, la pregunta, que provoca el debate abierto y la argumentación.

Por otra parte, la educación formal ha estado orientada desde las políticas educativas por el enfoque de competencias, desde el que se propone el desarrollo de habilidades y destrezas científicas, en las que el niño y la niña emulan el hacer de los científicos. Contrario a ello, el ejercicio investigativo centro su relevancia teórica en la adopción del enfoque de capacidades, como lo menciona Nussbaum “En los últimos años, la educación científica se ha

centrado acertadamente en formar las capacidades del pensamiento crítico, el análisis lógico y la imaginación.” (2010, p.27).

En consecuencia, el presente ejercicio investigativo ahondará en el análisis de las contribuciones de la negociación intercultural para potenciar las capacidades científicas, por medio del Club Infantil en la Localidad de Usme , Vereda El Uval, propiciando experiencias de exploración científica, vinculando los conocimientos cotidianos de la comunidad, de los niños y niñas; dado que es importante indagar por otras formas de conocimiento presentes en un club, pues al ser un espacio de enriquecimiento e intercambio, permite que la cultura científica dialogue con otras formas de conocimiento, y a su vez, con los conocimientos locales y cotidianos de las comunidades, que guardan el mismo valor y que contribuyen de igual modo a interpretar y comprender nuestro mundo desde perspectivas diferentes.

Desde la pertinencia social, el ejercicio investigativo estuvo justificado en la correlación entre formación investigativa y formación en la práctica pedagógica, por ello, el escenario de trabajo se ubicó en el Planetario de Bogotá. Un primer elemento de importancia tuvo que ver con el valor social que ha tenido el discurso científico y en particular los conocimientos astronómicos. Así pues, Arribas De Costa y Riviera (1987) consideran que; “la astronomía es una ciencia que integra saberes de diferentes disciplinas, pero que también permite incorporar algunos saberes empíricos y ancestrales para intentar interpretar el mundo y algunos fenómenos.” (p.26), esta afirmación permite interpretar que la astronomía también puede partir de lo más mínimo que pasa en un escenario, estos hechos posibilitan la comprensión de muchos de los fenómenos naturales.

Además, el trabajo de grado tiene que ver con el acompañamiento pedagógico, a la conformación de un club infantil. Promoviendo un reconocimiento por la importancia de que los niños y las niñas de un ámbito rural tengan acceso al conocimiento científico (astronómico) desde una propuesta de negociación cultural. Por consiguiente, se parte de allí para las transformaciones socioeducativas de ese ámbito y el enriquecimiento de las posibilidades para el desarrollo integral en la adquisición de las capacidades científicas propiciando la articulación de la escuela y el Planetario de Bogotá a través de un Club de ciencias, de modo que, el conocimiento escolar, el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico se ponga en diálogo.

Finalmente, en la pertinencia institucional se quiere posicionar la ciencia y las capacidades científicas para la educación infantil como un aspecto indispensable para la formación integral de los niños y las niñas. Por lo tanto, la educación en ciencias debe tener un lugar importante en la educación, reconociendo las potencialidades que puede llegar a generar y promover. Además, con relación directa a la institución educativa Rural El Uval se pretende que los actores que se encuentran allí inmersos reconozcan los diferentes conocimientos con los que cuentan para desde allí promover estrategias pedagógicas y didácticas que aporten de manera directa a la formación de los sujetos.

Como se ha mencionado anteriormente, la educación infantil involucra la educación científica de niños y niñas esta tiene lugar en dos escenarios, convencionales y no convencionales, investigar los escenarios no convencionales se hace importante ya que, contribuye a que las maestras en formación adquieran o fortalezcan su saber pedagógico, además, pueden generar prácticas pedagógicas novedosas que, articuladas con la educación formal, pueden influir favorablemente las prácticas de enseñanza y las formas de circulación del conocimiento. Ahora bien, investigar en un escenario no convencional lleva al fortalecimiento del asombro, la imaginación, el interés y el gusto por la ciencia en las maestras en formación, lo que es fundamental cuando se trata de acercar a niños y niñas con este legado cultural. Así pues, el aporte de este trabajo investigativo al Planetario de Bogotá es en términos metodológicos para acompañar la configuración de un club de ciencias compuesto por niños y niñas.

En conclusión, se considera por parte de las investigadoras que la necesidad de estas propuestas en la formación de los maestros de educación infantil. parte de la importancia y el valor de formar de manera integral a los niños y niñas, ya que es aquí donde se reconoce la importancia de la formación científica de los y las maestras porque se construye y se adquiere un saber pedagógico que se enriquece y se complementa a través de las diferentes experiencias en los escenarios de educación formal y no formal. Así, pues bien, el Planetario de Bogotá se presenta como un escenario de oportunidades desde las apuestas educativas que allí circulan y la misma relación de complemento que este realiza a la escuela.

### **1.1.1 Formulación de la pregunta**

Con base en los fundamentos que fueron tomados en cuenta para plantear el problema y los resultados de la revisión de antecedentes, se propuso como pregunta de investigación ¿De qué manera la negociación cultural contribuye a la adquisición de capacidades científicas en niños y niñas que conforman un Club infantil?

## **1.2 Objetivos**

Los propósitos establecidos y desarrollados en el estudio realizado son:

### **1.2.1 Objetivo General**

Analizar las contribuciones de la negociación cultural para potenciar las capacidades científicas en niños y niñas del Club infantil.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Identificar los contenidos del conocimiento científico que promueve el Planetario de Bogotá a través de la estrategia del Club de ciencia Alcione.
- Reconocer los conocimientos locales y cotidianos que los niños y niñas tienen en relación con el conocimiento científico astronómico.
- Establecer los elementos pedagógicos de un Club de ciencias para potenciar las capacidades científicas de niñas y niños, en el que tiene lugar la negociación cultural.

## **1.3 Planteamiento del problema**

En gran mayoría de las sociedades globalizadas, la educación científica se considera importante ya que

supone que esa formación permite a los ciudadanos participar en las decisiones que las sociedades deben tomar acerca de problemas socio-científicos cada vez de mayor complejidad. (UNESCO, 2016, p.6).

En este mismo sentido, se manifiesta que es recomendable que niñas y niños desde edades tempranas entren en contacto con el conocimiento científico “La formación o cultura científica debe adquirirse desde los primeros años de la escolarización” (UNESCO, 2016, p.7) y para ello se establecen directrices en lo que respecta a la educación escolarizada y en

escenarios no convencionales como el Planetario de Bogotá, los clubes de ciencias, los centros interactivos de ciencias, entre otros.

A la base de las sociedades globalizadas, se tiene la producción de cultura de masas, producida por efectos de la globalización cultural y económica. Esta dinámica cultural tiende a ejercer una influencia homogeneizante en tanto su circulación es cada vez más ágil y vertiginosa por las redes de información y comunicación. Es de esperar que la incursión de esta cultura de masas está permeando las culturas locales, pues cada vez más, los grupos sociales logran el acceso a la información y el conocimiento.

Frente a lo mencionado anteriormente, se tiene por importante poner en consideración los efectos que esta influencia puede estar teniendo en las comunidades educativas. Para el caso de este estudio, una comunidad con arraigo en sector rural en la ciudad capital de Colombia. Surgen preguntas acerca de las posibilidades de producción y reproducción de estas culturas locales, entre las que se encuentran las que producen los niños y niñas, en este aspecto se da lugar a la negociación cultura como una posibilidad de intercambio y de adquisición de capacidades y libertades entre actores de la sociedad.

Ahora, se da lugar al reconocimiento de ¿cómo es la educación en ciencias en el Colegio Rural El Uval y en el Planetario de Bogotá? En el primer escenario, se presenta la educación en ciencias como una adquisición de contenidos en donde se reproducen las enseñanzas de los libros de textos, sin embargo, se cuenta con una propuesta educativa que se realiza semestral que pretende acercar a los niños y niñas a su contexto de una forma lúdica, en esta los padres de familia y pares juegan un papel fundamental porque se genera un diálogo conocimientos entre culturas.

Para el caso del Planetario de Bogotá, se realiza la educación en ciencias desde el acceso al conocimiento científico de una manera didáctica de forma tal que permite a los sujetos ser reflexivos y conocedores de las áreas del conocimiento, sin embargo, se le da un estatus mayor al conocimiento científico dejando de lado las elaboraciones que otros sujetos a lo largo de la historia han hecho, en estas dinámicas se da prioridad a la racionalidad lógica.

En el mismo sentido, cabe indagar la forma ¿cómo se divulga y comunica el conocimiento científico?, al respecto Bolívar (2004) afirma que, “la presentación

universalista, no ha sido neutra, sino una construcción que ha legitimado una perspectiva cultural particular, al servicio del grupo social dominante” (citado en Pérez, 2014, p.49) Asimismo, desde la investigación realizada por Aikenhead & Huntley (2000) se muestra que “al indagar las visiones de los profesores sobre la ciencia occidental escolar (...) encuentran que para ellos el acto de aprender ciencia no se relaciona con las cosmovisiones aborígenes.” (citados en Pérez, 2014, p.50). Desde el Planetario de Bogotá, la divulgación científica tiene como objetivo hacer asequible el conocimiento científico a la sociedad más allá del mundo puramente académico, así pues, se reconoce el papel y lugar del conocimiento científico desde la realización de diferentes actividades dando presencia activa a las contribuciones que esta ha hecho a la sociedad. Igualmente, se encuentra el disfrute y el descubrimiento como posibilitadores para adquirir el conocimiento científico en los escenarios de educación en ciencias.

En efecto, la educación científica clásica, incentiva una valoración social favorable hacia el conocimiento científico, que es de tradición occidental. No obstante, aún en tiempos de globalización cabe inquietarse por los aportes que otras culturas hacen a la forma como se ha interpretado el cosmos, más aún, cuando Colombia se reconoce como un país multiétnico y pluricultural; es decir, que conserva una diversidad cultural amplia y se encuentran diferentes formas de ser, pensar y estar en el mundo, que pueden estar en diálogo con otras culturas. Al respecto, Schmelkes (2004, citado en Valladares, 2010) refiere que:

La interculturalidad en la educación de la ciencia significa que de la diversidad cultural del país debe verse reflejada en los planes de estudio, en los enfoques y en los métodos educativos, en la formación docente y en los materiales didácticos. (p.11)

Como se menciona en otra parte, la educación científica y tecnológica ha cobrado importancia bajo las sociedades globalizadas, ya que se ha otorgado valor a la visión científica del mundo, desvalorizando e invisibilizando otras formas de conocer, como el conocimiento local y cotidiano, y el construido por campesinos e indígenas, entre otros, que, sin duda, contribuyen de igual manera para la construcción de conocimientos, permitiendo dar múltiples miradas y perspectivas a los sujetos. En relación con esto, Bustos (2014) afirma que:

En la sociedad actual, la importancia social, económica y política que ha adquirido el conocimiento científico y tecnológico, nos invita a observar y hablar de una sociedad capaz de generar conocimiento sin ignorar los conocimientos ancestrales, en busca de resolver problemas que posibiliten el progreso de la sociedad (p.97)

En esta misma línea, en la Declaración de Budapest de 1999, se indica que el horizonte de la ciencia en el nuevo milenio debe reconocer:

que los conocimientos tradicionales y locales, que son la expresión dinámica de una cierta percepción y comprensión del mundo, pueden aportar, e históricamente lo han hecho, una valiosa contribución a la ciencia y a la tecnología, que conviene preservarlos, protegerlos, así como promover y estudiar este patrimonio cultural y conocimientos empíricos. (UNESCO. 4)

Y, además, se menciona que “todas las culturas pueden contribuir al conocimiento científico universal. las ciencias deben estar al servicio de la Humanidad; ello debe contribuir a proporcionar a todos una comprensión más profunda de la naturaleza y de la sociedad” (p.1) Es decir, que las elaboraciones realizadas por diferentes culturas, y los conocimientos cotidianos deberían ser considerados en el mismo estatus social que el conocimiento científico para comprender el mundo y ampliar las miradas de los sujetos, por lo que, se reconoce la importancia de poner en diálogo otros tipos de conocimiento para desde allí lograr el desarrollo de la humanidad.

En relación con lo anterior, en el informe de Educación y habilidades para el siglo XXI se reconoce la importancia de la educación para todos en donde uno de los principales retos que se plantean es “la adquisición de habilidades y conocimientos, requieren de una nueva pedagogía que parta de un principio básico: los niños y niñas son sujeto de derechos. Esto implica asumir que los estudiantes son activos en su proceso de aprendizaje y se debe favorecer el desarrollo de sus potencialidades considerando el contexto y cultura de la cual forma parte.” (UNESCO, 2017, p.45)

En el ámbito nacional, en relación con la importancia del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico, se promulga la Ley 29 de 1990 de Ciencia y Tecnología en Colombia, en ésta se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo

tecnológico para el país. En uno de sus artículos la Ley menciona que: “El gobierno asignará los espacios permanentes en los medios de comunicación de masas de propiedad del Estado para la divulgación científica y tecnológica” (ARTÍCULO 10). Igualmente, dentro de esta propuesta se toma como aspecto relevante la enculturación de los niños y las niñas ya que desde los programas que se brindan se busca

Posibilitar el intercambio de opiniones, visiones e informaciones entre diferentes grupos sociales que superen procesos netamente consultivos, buscando que el ciudadano se transforme en cogestor, corresponsable y co-creador de los desarrollos científico-tecnológicos que pueden tener implicaciones e impactos en su contexto local y regional. (COLCIENCIAS, 2015, p.7)

Por tal motivo, es importante destacar la estrategia creada a partir de las políticas de ciencia y tecnología del país, por COLCIENCIAS, denominada “la apropiación social del conocimiento”, entendiéndose como “un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación de los diversos grupos sociales que generan conocimiento” (2015, p.110).

De ahí que, el Programa Ondas se destaca como un programa pionero, pues se constituye como un espacio para promover una efectiva apropiación social del conocimiento de la ciencia y la tecnología, para ello, propone el diálogo de distintos saberes para la formación científica de los niños, niñas y jóvenes, a través de diferentes estrategias que buscan generar aprendizaje colaborativo y la capacidad de integrar diversos conocimientos y teorías, como se refiere en el documento “Proyectos Oferta Colciencias: Programa Ondas”:

El Programa Ondas fue concebido para fomentar una cultura de Ciencia, Tecnología e Innovación en la población infantil y juvenil del país partiendo de la actividad escolar, con un fuerte arraigo en las comunidades locales, donde las universidades, organismos gubernamentales y no gubernamentales y empresas del sector productivo, establezcan vínculos entre niños, jóvenes y adultos en torno a problemas específicos abordados con criterio científico, articulando de diferentes maneras con las políticas de ciencia y tecnología del país. (Colciencias, 2017, p. 9)

En esta línea, es importante resaltar al Planetario de Bogotá, que es un centro de ciencias reconocido por COLCIENCIAS desde el 2018, teniendo en cuenta que es un escenario que toma como referente la apropiación social de las ciencias y la tecnología, reconociendo la diversidad de culturas y de conocimientos que emergen en nuestra sociedad. Esto se realiza a partir de la construcción e implementación de distintas actividades en relación con la ciencia y astronomía, que dan lugar a las particularidades y características de cada sujeto que participa en los espacios. Como se explica “Los Centros de Ciencia se conciben como espacios idóneos para el intercambio, la comprensión y el uso contextualizado y democrático de la ciencia y la tecnología por parte de la sociedad”. (COLCIENCIAS, s.f., p.18)

Es importante resaltar, que la mediación de contenidos e información se abordan a partir del arte, la lúdica, el juego, entre otros elementos, que motivan y facilitan el acercamiento a las ciencias. Además, el Planetario de Bogotá se relaciona con los clubes de ciencia puesto que, desde estos espacios propician la educación y divulgación de las ciencias que permite vincular a las escuelas, mediante las líneas de acción que plantea COLCIENCIAS: La participación ciudadana, la comunicación de la ciencia y la tecnología, el intercambio y la gestión conocimientos.

Finalmente, se da lugar a la interconexión entre las instituciones de educación no formal como el Planetario de Bogotá y las escuelas de una forma bidireccional, es decir, tanto el primer escenario como el segundo contribuye a la formación integral de los sujetos infantes, ya que aporta a su proceso académico conocimientos, experiencias y prácticas de mucho valor. Por lo mismo,

La educación científica que se realiza en las instituciones educativas oficiales debe ser apoyada por los escenarios que tienen como propósito la divulgación científica; estos deberán ser capaces de promover en cada uno de sus estudiantes el deseo de aprender, de dudar y de cuestionarse de manera permanente. La cultura científica para todos debe permitir desarrollar el espíritu creativo, de forma individual y colectiva, para facilitar la integración, que no significa una integración adaptativa, sino una integración activa. (COLCIENCIAS,2016, p. 18)

Con respecto a las vías que el Planetario de Bogotá reconoce como posibilitadoras para el acercamiento al conocimiento científico, se da lugar al club de ciencias y a los museos de ciencias por lo anterior, Sánchez- Mora (2013) plantean que,

la relación escuela-museo de ciencias, cuenta con “tres décadas de investigación educativa [...], nos dejan el mensaje de que ambas instituciones deberán funcionar de manera complementaria: el Museo, como herramienta de acción para mitigar las brechas culturales en la gran variabilidad de visitantes” (Sánchez-Mora, 2013, p. 21)

Basándose en todo lo anterior, es posible reconocer que dichos elementos influyen en la formación integral de los niños y las niñas, y por tanto son fuente para un problema de conocimiento en una investigación educativa. Con mayor razón si se tiene como referente los resultados de revisión de antecedentes que se presenta a continuación.

#### **1.4 Antecedentes**

La revisión documental realizada, abordó 29 productos de investigaciones en ámbito nacional e internacional, así pues, se encontraron 9 de trabajos de grado de nivel pregrado, 1 de trabajos de grado de nivel posgrado, 11 de tesis de maestría, 7 artículos de investigación y 1 libro digital público; es debido aclarar que la mayoría son documentos que corresponden a años recientes, desde el 2008 en adelante, salvo uno que es del año 2004. Así, dan cuenta de elementos acerca del campo de la educación en ciencias, las cuales se organizan desde tres temas de investigación: Proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en la niñez, rol de maestras y maestros, educación en ciencias para la infancia. Para esto, se tuvo en cuenta las bases de datos académicas y los repositorios de diferentes universidades que tienen dentro de su oferta académica la licenciatura en educación o pedagogía infantil, licenciatura en ciencias naturales entre otras.

Es importante resaltar que en su mayoría las investigaciones pertenecen a trabajos de grado y artículos elaborados en instituciones de educación superior en Colombia; en lugares como Bogotá, Medellín, Palmira, Florencia, Manizales y Caldas, que corresponden a 16 en total, en las que se destacan la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad

Pedagógica Nacional. Por su parte, a nivel internacional en Latinoamérica fueron 10 documentos revisados, 3 de Argentina, 4 de México, 1 de Chile, 1 de Perú y 1 de Uruguay, respectivamente finalmente, para el caso de España, sólo fue revisado un trabajo.

De este modo, a continuación, se presentan uno a uno los textos indagados, destacando aspectos centrales de las investigaciones consultadas, como el título, objeto de estudio, hallazgos y conclusiones, entre otros:

### **Proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en la niñez**

En primer lugar, *“La experimentación en la clase de ciencias naturales en primaria como eje de procesos de conocimiento científico”* (Sosa, 2016) es un trabajo de grado que hace énfasis en la noción de experimento como generador de asombro, además, se analizan una serie de ejemplos en donde se manejan temas directamente de las ciencias naturales donde se encuentra que en los libros de texto de los niños y niñas en los primeros años de escolaridad, se reducen a un asunto textual, informativo, se da por terminado el asunto y se pasa a un nuevo tema. Esto da cuenta, de una preocupación por la cantidad de contenidos de ciencias y no por la profundización en los mismos.

En segundo lugar, el artículo investigativo *“Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas”* elaborado por Castro y Ramírez (2013), recopila los resultados de la tesis *“Enseñanza de las Ciencias Naturales para el Desarrollo de Competencias Científicas”* realizada en el marco de la Maestría en Ciencias de la Educación de la Universidad de la Amazonia. El texto se orienta en analizar aspectos que surgen a la problemática de la enseñanza de las ciencias naturales, como la poca importancia de fomentar la investigación en el aula; en consecuencia, se proponen estrategias didácticas y pedagógicas que contribuyan a desarrollar competencias científicas en estudiantes de educación básica desde las ciencias naturales, tomando en cuenta la relación de ciencia, tecnología y sociedad.

En tercer lugar, *“La clase de ciencias como contexto de vivencia de conocimiento”* (Guerrero, 2015). Esta investigación está orientada a caracterizar la clase de ciencias naturales como un contexto de vivencia de conocimiento para la construcción de explicaciones en quinto grado, tomando como referente la circulación sanguínea. Se parte de construir un marco conceptual en el cual se significan aspectos como: el contexto, la vivencia, la

construcción de explicaciones y la circulación sanguínea. Los cuales permitieron desarrollar una propuesta de enseñanza coherente y posteriormente analizarla.

En cuarto lugar, *“Descubriendo los gases”* (Garuña. P., Laseca. A., Ruiz. B., 2013) Esta propuesta pedagógica busca ser una herramienta para ofrecer a los niños y niñas entre los 5 y 8 años una experiencia investigativa que permita acercarlos a la ciencia de una manera didáctica. Además, se hace énfasis en la apropiación de las ciencias naturales por parte de los estudiantes de diferentes instituciones educativas, partiendo de experiencias desde los fenómenos de las diferentes sustancias químicas.

En quinto lugar, *“Las ciencias naturales en primer grado de educación primaria, las plantas”* (Solis, 2010) Este trabajo de grado es basa en el campo formativo de exploración y conocimiento del mundo, de educación primaria, en el cual se identificó en los niños y niñas la capacidad y habilidad que tienen para la clasificación, observación, temporalidad y entendimiento de campo biológico. Esta investigación desarrollada propuso el uso del experimento en la enseñanza de las ciencias, articulando con acercamientos sucesivos, trabajo por equipos acuerdos grupales que permitan a los niños y niñas crear hipótesis e imaginar posibles soluciones a diferentes procesos de la naturaleza.

En sexto lugar, se encuentra *“Fortaleciendo competencias científicas en estudiantes de tercer grado, haciendo uso de herramientas tecnológicas.”* Elaborado por Rozó, en 2017, es un trabajo de grado realizado con el fin de fortalecer competencias científicas específicas del área de ciencias naturales: observar, indagar y explicar, y que busca potenciar habilidades en la elaboración de hipótesis, análisis y conclusiones; por medio de experiencias tipo laboratorio y con herramientas tecnológicas como mediadores del aprendizaje, teniendo en cuenta el método científico.

Por otro lado, en séptimo lugar, está *“Formación del concepto de ciclo de vida basado en el razonamiento inductivo en estudiantes de cuarto grado de básica primaria”* (Báez, 2018), Es un trabajo de grado de maestría, que busca caracterizar la formación del concepto de ciclo de vida en estudiantes de grado 4° desde la implementación de mediaciones pedagógicas con el instrumento de razonamiento inductivo. En base al desarrollo de las cinco mediaciones propuestas se llegó a la conclusión de la importancia que se debe dar la

enseñanza en ciencias naturales en la escuela, y así mismo, la relevancia de promover la enseñanza desde la apropiación de conceptos.

En octavo lugar, *“Astronomía lúdica: una oportunidad en la escuela primaria para acercarnos a las ciencias”* (2015) se constituye como una alternativa al método tradicional en la enseñanza de las ciencias naturales y matemáticas, con la ejecución de cinco actividades para acercar a los estudiantes a la astronomía desde la lúdica, dando lugar al aprendizaje por medio del cuerpo, juego, literatura, entre otros. A modo de resultados, se reconoce que el aprendizaje de la astronomía a través de experiencias significativas enriquece el pensamiento científico y potencia la observación, el planteamiento de preguntas y la construcción de análisis.

En noveno lugar, *“La astronomía una ciencia de todos y para todos”*, presentado por Ramírez (2011), es una propuesta pedagógica que se diseña con el fin de innovar las estrategias pedagógicas para la enseñanza de la astronomía en el grado 4º, para promover el interés investigativo y el razonamiento mecánico y abstracto; de este modo, se implementan actividades didácticas permitiendo llevar los conceptos a la experiencia, centrándose en la enseñanza de los astros.

En décimo lugar, *“La enseñanza de las ciencias naturales en las escuelas primarias de élite de la provincia de Buenos Aires”* (Canabal, 2015) Este estudio analiza y critica de manera constructiva las características que asume la enseñanza de las ciencias naturales en escuelas primarias privadas de élite de la provincia de Buenos Aires, definidas como aquellas escuelas que combinan capital económico y capital cultural en todos los casos la formación de sujetos para la sociedad. Aquí se analizan contenidos curriculares, modelos didácticos y la cantidad de horas que se le invierten al área de las ciencias naturales que reciben los niños de 4to grado, se hace referencia que es la etapa primordial para la alfabetización científica. Dentro de los resultados de esta investigación, los docentes argumentan que las ciencias naturales requieren de un esfuerzo y una capacitación muy ardua para que su enseñanza sea fructífera.

En onceavo lugar, está el documento *“La Astronomía: Ciencia olvidada en la escuela, ¿Cómo recuperarla?”* Es una propuesta elaborada por Aránzazu, en 2013, que emerge de la problemática de la concepción de la astronomía que se evidenció en el Colegio Santo

Domingo de Guzmán, pues no es una asignatura relevante y, además, no se integra a otras áreas, es decir, la astronomía se encuentra alejada de otros conocimientos que tienen estrecha relación con ésta. De ahí que, se diseña una cartilla didáctica para los grados 4° y 5°, con el fin de brindar a los docentes estrategias en la enseñanza, transversalizando la astronomía con distintas asignaturas, y promover en los estudiantes el interés por dicho tema. Bajo la implementación de la cartilla se logra articular asignaturas como ciencias naturales, ciencias naturales, matemáticas, entre otras, con la astronomía.

En doceavo lugar, *“Una estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales en el 4° grado”* (Coahuila, 2000). Es una tesis de revisión documental que aborda la importancia que tiene la formación científica en los niños y niñas desde las ciencias naturales, aquí mismo se reconoce el rol que cumple el docente dentro del proceso. Además, esta revisión pretende que los maestros por medio de diferentes experiencias potencien la actitud científica en los niños y niñas, teniendo en cuenta que es un proceso (enseñanza-aprendizaje) en donde las dos partes comprenderán la ciencia desde sus diferentes componentes.

Finalmente se presenta, *“La exploración y experimentación del entorno natural: una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales”* (Alegría, 2013) trabajo de grado para obtener el título de Magíster en educación en ciencias exactas y naturales, donde se diseñaron e implementaron guías didácticas para lograr el aprendizaje significativo de los contenidos científicos del sexto grado del Colegio Limbania Velasco de Santander de Quilichao (Cauca). Finalmente, deja como reflexión para los docentes que hay que trabajar las ciencias naturales a partir de situaciones problémicas de la vida cotidiana, además, contribuyó a promover el aprendizaje significativo en los niños mejorando su desempeño en el proceso.

### **Rol de maestras y maestro**

En primer lugar, se presenta *“Ciencias naturales en educación básica primaria: algunas tendencias, retos y perspectivas”* (Obregoso, A., Vallejo, Y., Valbuena, E., 2010). Ponencia que pretende dar a conocer algunas tendencias (resultados parciales) que abarca el problema de la formación inicial de profesores de básica primaria que enseñan ciencias naturales. En relación con esta temática se han encontrado aspectos como: falencias en los currículos y planes de estudio de las licenciaturas en educación infantil; escasa presencia de

espacios dedicados a la formación en didáctica de las ciencias, actitudes desfavorables hacia las ciencias y su enseñanza. En consecuencia, con esto se proponen las salidas de campo, como estrategia didáctica y pedagogía que tiene un lugar especial como motivador para el aprendizaje de algunos temas y como una metodología “activa”, ya que permite interrelacionar el juego con el aprendizaje y además facilita al profesor la organización de unidades didácticas relacionadas con temas como las plantas, los animales, el agua, entre otros.

En segundo lugar, *“Estrategias que usan los docentes de la asignatura de ciencias naturales para favorecer el aprendizaje significativo en el pensamiento científico de los estudiantes de quinto año básico de cuatro colegios”* (Cordero, P., Duque, M., Puebla, C., Tondreau, M., 2013) este trabajo de grado buscó conocer cuáles eran las estrategias que los docentes de ciencias naturales aplicaban en sus prácticas pedagógicas a fin de producir entre sus estudiantes aprendizajes significativos en el pensamiento científico. Esto en la perspectiva de lo que plantean los planes y programas de Quinto año para esta asignatura.

En tercer lugar: *“La tarea docente en la formación científica de los niños”. Propuesta didáctica para estudiantes del grado cuarto de la institución educativa la milagrosa”* (García, 2016). Es una propuesta que surge del análisis crítico del quehacer docente en la enseñanza de los seres vivos, pues se reconoce que la tarea docente juega un papel fundamental en el desarrollo del pensamiento científico y la formación científica de los niños y niñas, pues el docente debe contribuir en despertar el interés por las ciencias, y por ende, el deseo de los niños por continuar aprendiendo a partir de esos conocimientos previos que ellos tienen de su entorno natural, potenciando su capacidad de asombro y la elaboración de preguntas. Dicha propuesta pedagógica se implementa a partir de la integración de la teoría y la experimentación, con la metodología de trabajo experimental, priorizando en despertar la motivación e interés de los estudiantes por indagar.

Por su parte, en el cuarto lugar, el trabajo de grado *“La experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primaria”* (Canizales, Salazar & Lope, 2004) surge de la problemática del quehacer docente, en el que se reconoce el uso del método tradicional, principalmente; por tanto, se diseña e implementa una propuesta que brinde estrategias y de algún modo soluciones, en la enseñanza de las ciencias naturales tanto a

docentes como a estudiantes. Se reconoce que desde la metodología de la experimentación como alternativa al modelo tradicional se logran cambios en las prácticas docentes y en la actitud de los niños y niñas frente a las ciencias naturales.

En quinto lugar, *“Educación primaria para jóvenes y adultos: representaciones sociales docentes y diseño de las prácticas educativas en el área de las Ciencias Naturales”* (Praderio, 2017), se centra en indagar las representaciones sociales de cuatro maestros respecto a la escuela, los estudiantes y los conocimientos científicos que priorizan a la hora de la enseñanza, y, a su vez, analizar el impacto que éstas tienen en las prácticas educativas en ciencias naturales. Con esto, se evidenció que el quehacer docente de los entrevistados se orienta desde el enfoque crítico, fomentando una transformación social desde la motivación e interés por aprender, vinculando los contenidos que enseñan con lo que acontece en la realidad de los estudiantes.

En sexto lugar, *“La ciencia en el aula: un acercamiento a la enseñanza de las ciencias naturales”* (Méndez, L., Feria. Nery.,2007) es una investigación centrada en la enseñanza de las Ciencias Naturales en Educación Primaria, la funcionalidad atribuida por docentes y alumnos partiendo de las concepciones que éstos tienen de las ciencias, así como de la influencia de éstas en los modelos de enseñanza y en los aprendizajes de los estudiantes.

Finalmente, *“Las ideas de los docentes de ciencias con respecto al aprendizaje de sus alumnos.”* Realizado por Hermano & Vique (Es un artículo de investigación centrado en conocer las concepciones de aprendizaje que tienen los docentes de Biología, Física y Química del ciclo básico y con esto, evidenciar si coinciden con la concepción de aprendizaje planteadas en las propuestas programáticas de las ciencias de la naturaleza. Con esta aproximación, se logra visibilizar que los docentes construyen sus concepciones integrando diferentes teorías del aprendizaje que influyen directamente en su práctica docente, y la teoría que encuentra más relevante es la del aprendizaje significativo para la enseñanza de las ciencias.

### **Educación en ciencias para la primera infancia**

En primer lugar, la propuesta *“Diversidad de sistemas de conocimiento en la enseñanza de la astronomía con estudiantes de quinto grado de la básica primaria.”* (Niño, 2011) Busca poner en diálogo y vincular diferentes sistemas de conocimiento culturales

referentes a la astronomía, con la mirada occidental; permitiendo ver y significar el mundo desde diversas perspectivas, reconociendo los saberes ancestrales como herencia cultural colombiana. De esta manera, se configura como una alternativa para pensar la ciencia y su enseñanza de otro modo. Así mismo, en esta investigación se intentó determinar las interrelaciones que se encuentra en la diversidad de sistemas de conocimiento en la enseñanza de la Astronomía, en particular sobre el movimiento aparente del Sol. Finalmente, se resalta la importancia de la divulgación de la ciencia en específico la astronomía ya que se considera que ha sido una apuesta que se ha dado desde los escenarios educativos convencionales y no convencionales.

En segundo lugar, *“El pensamiento científico: la incorporación de la indagación guiada a los proyectos de aula”* (Gómez, S., Pérez, M., 2013) trabajo de grado que tiene como método la indagación guiada incorporada a los proyectos de aula. A su vez este documento pretende ser una unidad didáctica que permitan beneficiar el pensamiento crítico y reflexivo en cada uno de los estudiantes. Al aplicar las actividades se evidenció que tanto los estudiantes como los docentes aprendieron de forma significativa ya que integran saberes con la teoría y la experimentación, además, se posibilitó el desarrollo de habilidades necesarias para dar respuestas a inquietudes y el plantear nuevas hipótesis por parte del estudiante.

En tercer lugar, *“Desarrollo de Procesos de Investigación en la Escuela a partir de la Astronomía”* (Tarquino, 2016). En este documento se presenta la construcción, validación e implementación de una secuencia didáctica para la enseñanza de las dimensiones físicas en este caso longitud y masa del sistema tierra-luna con los estudiantes que pertenecen al club de astronomía de una institución educativa de la ciudad de Bogotá. Uno de los hallazgos de la propuesta fue, que para lograr que los estudiantes aprendan Astronomía, se requiere en primer lugar que el profesor diseñe estrategias didácticas atractivas para ellos, además de contribuir y orientar el trabajo, teniendo claros los temas y aspectos en los que va a intervenir y conocer la población a quien va dirigida dicha estrategia.

En cuarto lugar, *“El pensamiento científico en los niños y niñas”* (Arango, V., Arboleda, M., Aricapa, D., González, E., Orozco, L., 2015) El proyecto surge con la intención de potenciar el pensamiento científico en la dimensión cognitiva, utilizando diferentes recursos y estrategias propuestas desde lo que se tiene y lo que cotidianamente encontramos

en nuestro contexto, así mismo, se realiza un énfasis en los procesos de aprendizaje de las ciencias como un hecho de construcción colectiva, donde el estudiante se motiva a comunicarse con sus compañeros para socializar el conocimiento adquirido, a crecer en la cooperación, a respetar los diversos puntos de vista, pero también a explorar su entorno, a formular hipótesis, a confrontar lo previo con lo nuevo, y esto se conoce como elementos indispensables para potencializar en los estudiantes el pensamiento científico desde los diferentes escenarios educativos.

En quinto lugar, la propuesta pedagógica *“Método experimental en el desarrollo de la actitud científica de las alumnas del quinto grado de educación primaria de la institución educativa No. 81007 “Modelo”-Trujillo”* (García & Gorbalan, 2017), se interesa por desarrollar la actitud científica basándose en la influencia que tiene la aplicación del método experimental, para ello se ejecutaron actividades en relación con el área de ciencia y ambiente. En los resultados se reconoció una mejora significativa en el desarrollo de la actitud científica de las estudiantes y el enriquecimiento de habilidades como la observación y explicación de fenómenos.

En sexto lugar, *“Teorías sobre el origen del sistema solar y su difusión en la escuela”* (Cutiva, 2013) Es un trabajo de grado en el que se indaga por los conocimientos que tienen los estudiantes frente a la creación del sistema solar, para reconocer sus saberes previos y evidenciar aspectos a mejorar en la enseñanza de dicho tema; luego, se realizan experiencias generaron la apropiación de conceptos y la comprensión de las teorías catastrófica y nebular, enriqueciendo los conocimientos de los estudiantes, desde el Club de astronomía.

En séptimo lugar, *“Ciencias naturales en la escuela primaria: Colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico”* (Furman, 2008). Esta tuvo como propósito formar acerca de los tres modelos para enseñar las ciencias naturales: a) Modelo de enseñanza tradicional b) Modelo por descubrimiento espontáneo y c) Modelo enseñanza por indagación (Modelo didáctico) en la escuela y propone algunas de las estrategias que los docentes pueden implementar en el momento de enseñar ciencias. Este documento hace énfasis en la importancia de que el maestro utilice los modelos de enseñanza por indagación y espontáneo, ya que permiten que los niños y niñas desarrollen habilidades científicas desde los saberes previos y lo desconocido, haciendo andamiaje en el proceso de aprendizaje.

Finalmente, se presenta *“Ideas, preguntas y explicaciones de los niños sobre el cielo de Bogotá.”* (Castañeda, 2014). Es un artículo investigativo, hace parte de la monografía *“Mirada al cielo de Bogotá: Una experiencia con niños de quinto grado de primaria”* en el que se expone el trabajo pedagógico de un maestro para abordar las ciencias naturales por medio de la astronomía, presentando algunas actividades que parten de reconocer las ideas, preguntas y explicaciones de los niños y niñas sobre algunos fenómenos del entorno físico y natural; por último, se resaltan algunas estrategias para vincular las vivencias y saberes previos de los estudiantes en el aula.

### **Análisis de antecedentes**

A partir de esta revisión documental, se encontró que son investigaciones que emergen de las problemáticas acerca del bajo reconocimiento que tiene la educación en ciencias en la escuela, o bien, en la metodología que los docentes implementan en la enseñanza.

Ahora bien, se reconoce que la tendencia es realizar estudios de caso, por cuanto permite el análisis de casos concretos teniendo en cuenta su peculiaridad y sus contextos. Así mismo, al tener un enfoque cualitativo pueden desarrollarse preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y análisis de datos.

A su vez, desde la metodología, se utiliza la observación participativa, las entrevistas, los diarios de campo y otras técnicas, que son utilizados para describir e interpretar los datos. Es importante resaltar, que las investigaciones dan inicio con la fase de diagnóstico e indagación de las problemáticas evidenciadas, siguiendo con la búsqueda de información que permita orientar. Finalmente, la fase de diseño e implementación de las propuestas pedagógicas, culminan con la evaluación del proyecto.

Por otra parte, siguiendo con la tendencia metodológica se evidencia dentro de las experiencias de aula encontradas que los autores se centran en la formación del pensamiento y el espíritu científico a partir de métodos como el experimental y el hipotético-deductivo; si bien, dando lugar a la formulación de preguntas e hipótesis, el saber escolar no entra en diálogo con el saber cotidiano de los niños y niñas, pues las propuestas o proyectos se centran en la enseñanza de contenidos escolares. De lo anterior es posible colegir que, mediante estas

prácticas se contribuya a una imagen de la ciencia, como un régimen de verdad, estática, basada en el “método científico” como única fuente de validez en el conocimiento.

De los casos, las problemáticas contextuales parecen ser el punto de partida para un uso social de la ciencia. Asu vez, en la propuesta se busca despertar en los estudiantes una actitud crítica e investigativa en donde se desarrolle una postura activa y reflexiva de lo que acontece en su entorno. Es importante resaltar que, en una parte significativa de documentos, la educación en ciencia y la formación científica se enfocan primordialmente desde la biología, aun cuando en algunas investigaciones se hable en general del área de las ciencias naturales.

Además, en las diferentes propuestas se da prioridad a la escuela, no obstante, ninguno vincula o interviene en espacios alternativos, valorar la función educativa de los ambientes no convencionales en diálogo con los escolarizados, ya que desde el trabajo cooperativo permite un diálogo intercultural entre conocimiento científico y cotidiano con el conocimiento escolar, enriqueciendo los procesos y ampliando las visiones del mundo de los niños y niñas.

Finalmente, resulta sugerente realizar un estudio que trascienda la imagen monolítica de ciencias y de su enseñanza. Para ello, resultó posible proponer desde el enfoque de desarrollo de capacidades, puesto que el de competencias y habilidades está orientado a lograr aprendizajes cognitivos, procedimentales y actitudinales, de igual manera, el estudio adelantado, se encuentra orientado a reconocer la potencia de la negociación cultural como estrategia de orden pedagógico que permita dar un lugar al conocimiento científico y otros conocimientos presentes en los contextos de acción educativa.

Para el contexto Colombiano, esta revisión documental permite entender que las concepciones desde la didáctica de las ciencias en la escuela se ve desde tres líneas: la primera universalistas, que consideran la ciencia independiente de los contextos culturales, la segunda multiculturalistas, que sostienen la inclusión de los conocimientos tradicionales en la enseñanza de las ciencias y la tercera y a la cual este trabajo de investigación se adscribe es la pluralistas epistemológicas, que considera que el conocimiento científico es un tipo de conocimiento con un valor equiparable al de otros tipos de conocimiento.

## **CAPÍTULO 2. MARCO METODOLÓGICO**

En el presente capítulo se expone el marco metodológico que situó el ejercicio investigativo donde se estableció el paradigma sociocrítico y la metodología Investigación Acción, desde allí, se propuso la ruta metodológica que orientó y delimitó la investigación, y la pertinencia de los instrumentos y técnicas implementadas para recolección de datos empíricos producidos en el trabajo de campo. Por último, se encuentra la categoría metodológica Clubes de ciencias, con la que se espera realizar aportes para orientar la conformación de clubes desde la perspectiva de la educación científica intercultural y el enfoque de capacidades, que constituyó el horizonte teórico de este estudio.

### **2.1 Diseño de la investigación**

Para el diseño de la investigación se mencionan los niveles, teniendo en cuenta que se hace necesario plantear en un primer momento el nivel epistemológico respondiendo el para qué o para quién se hace, el segundo momento el nivel metodológico respondiendo al porqué se hace así, por último, se presenta el nivel técnico, respondiendo el cómo se hace. Así, pues bien, la investigación se realiza de esta forma ya que según Ibáñez (1986) “Las tres operaciones están jerarquizadas. Cada una da razón de las siguientes, construye un metalenguaje sobre ellas”. (p.1)

#### **2.1.1 Nivel Epistemológico**

El paradigma epistemológico que asumió esta investigación es el crítico-social, el cual según Arnal (1992), citado en Alvarado y García (2008) se constituye como una ciencia social empírica e interpretativa que da origen a estudios comunitarios y a investigaciones participantes que tienen como objetivo promover las transformaciones sociales, dando respuestas a problemas específicos presentes en las comunidades, con la participación de sus miembros.

Algunos de los principios de este enfoque Popkewitz en Alvarado y García (2008) son: conocer y comprender la realidad como praxis, unir teoría y práctica, integrando conocimiento, acción y valores, orientar el conocimiento hacia la emancipación, la liberación

del ser humano y proponer la integración de todos los participantes, incluyendo al investigador, en procesos de autorreflexión y de toma de decisiones consensuadas.

Así pues, es un enfoque abierto que incluye la producción y el análisis de datos y puntos de vista distinto permite construir un análisis y reflexión desde las contribuciones de la negociación cultural en la adquisición de capacidades científicas e imaginativas en niños y niñas, de esta manera como ya se mencionó anteriormente, intenta comprender la realidad y hay un reconocimiento tanto del conocimiento científico como del conocimiento cotidiano.

Desde una mirada crítico social se busca que el trabajo de investigación reconozca y construya conocimiento nuevo en relación con la educación científica intercultural que tiene de base la negociación cultural y el reconocimiento de diferentes conocimientos igualmente válidos y valiosos de los participantes.

### **2.1.2 Nivel metodológico**

El objetivo fundamental de la IA consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos, no obstante, aunque la producción de conocimiento no sea un elemento central en la IA si se realiza, pero queda subordinado por la práctica.

La investigación–acción se presenta como una metodología de investigación orientada hacia el cambio educativo y se caracteriza entre otras cuestiones por ser un proceso parafraseando a Kemmis y MacTaggart (1988), se construye desde y para la práctica, pretende mejorar la práctica a través de su transformación, al mismo tiempo que procura comprenderla, demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas, exige una actuación grupal por la que los sujetos implicados colaboran coordinadamente en todas las fases del proceso de investigación, implica la realización de análisis crítico de las situaciones y se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.

Del mismo modo, el proceso de investigación– acción constituye un proceso continuo, una espiral, donde se dan 5 momentos;

**Problematización:** Aquí se hace el planteamiento del problema, se presentan las contradicciones, dilemas o bien diferencias de intereses o motivaciones entre dos o más

partes, dificultades o limitaciones. Igualmente, el hecho de vivir una situación problemática no implica conocerla, un problema requiere de una profundización en su significado. Hay que reflexionar porqué es un problema, cuáles son sus términos, sus características, como se describe el contexto en que éste se produce y los diversos aspectos de la situación, así como también las diferentes perspectivas que del problema pueden existir.

**Diagnóstico:** Una vez que se ha identificado el significado del problema que será el centro del proceso de la investigación, y habiendo formulado un enunciado de este, se realiza la recopilación de información que permitirán un diagnóstico claro de la situación. Esta recopilación de información debe expresar el punto de vista de las personas implicadas, informar sobre las acciones tal y como se han desarrollado, es decir, como viven y entienden la situación que se investiga, de igual manera, en este diagnóstico, es importante destacar que relevancia institucional, teoría y social tiene la investigación próxima a realizarse.

**Diseño de una propuesta de cambio:** Ya realizado el análisis e interpretación de la información recopilada y siempre a la luz de los objetivos que se persiguen, se está en condiciones de visualizar el sentido de los mejoramientos que se desean. Parte de este momento será, por consiguiente, pensar en diversas alternativas de actuación y sus posibles consecuencias a la luz de lo que se comprende de la situación, tal y como hasta el momento se presenta. La reflexión, que en este caso se vuelve prospectiva, es la que permite llegar a diseñar una propuesta de cambio y mejoramiento. Del mismo modo, es necesario en este momento definir un diseño de evaluación de esta. Es decir, anticipar los indicadores y metas que darán cuenta del logro de la propuesta.

De este modo, es importante resaltar que en la investigación-acción educativa los actores no son únicamente objetos de investigación sino participantes activos, por lo cual las principales técnicas del investigador son los grupos focales y la observación participante, pues permite al investigador adentrarse en la situación a investigar, reconocer y comprender el entorno desde su experiencia, como desde la mirada de los participantes. Como lo explica Elliot:

La observación participante es un método de observación próxima a los datos, de penetrar en una situación de tal manera que el observador pueda empezar a ver las cosas desde la perspectiva de los participantes. (1990, p. 37-38)

Así pues bien, los niños y niñas son actores de su propio proceso dentro de la educación en ciencias, para este trabajo de investigación, la conformación del Club de ciencias permitió a los sujetos iniciar rutas de indagación donde cada sujeto y su cultura son las principales fuentes de conocimiento, de igual manera, al encontrarse en una constante negociación se fortalecen las capacidades científicas desde los discursos, se apropiaron los conocimientos de sí mismos y se reconstruyeron nuevas formas de conocimiento. Es importante reconocer que el Club propone un cambio desde el pluralismo epistemológico, es decir, se reconocen y se da el mismo estatus a todas las racionalidades existentes en el contexto en el que se circula. Finalmente, al ser un proceso educativo el Planetario de Bogotá, las investigadoras, las profesoras, los niños y niñas hicieron parte de la construcción de los elementos pedagógicos de manera en que se puso en diálogo las apuestas realizadas por cada uno posicionando con esto un pensamiento crítico y reflexivo de las mismas dinámicas que la propuesta del Club llevaría.

Ahora bien, para la investigación-acción se encuentran unas técnicas determinadas que permiten recoger información y aportar a la investigación. Para este trabajo monográfico se pretenden abordar: grupos focales, grupos discusión, talleres, que se explican a continuación:

### **2.1.3 Nivel técnico**

En concordancia con los tres niveles ya presentados de la IA se describen las siguientes técnicas, que permitieron la recolección de datos e información:

#### **□ Grupos de discusión**

Se entiende por grupo de discusión todo espacio en el que, como su nombre lo indica, se discute; es decir, hablar y comunicar es lo que configura este espacio, desde intercambio y construcción del diálogo y la palabra. En efecto, “el grupo se convoca para que discuta y se les deja estar reunidos sólo el tiempo que discutan” (Ibáñez, p.270), de modo que es el grupo el que elige, de qué hablar, que preguntar y responder, es quien da continuidad o fin al

instrumento; no obstante, el investigador propone el tema que dinamiza y propicia la discusión, además, elige que tipo de personas participarán, en que cantidad y en qué tiempo.

Para comprender aún mejor de lo que se trata un grupo de discusión se deben destacar algunas características, que propone Ibáñez (1986): Debe haber mínimo 5 y máximo 10 individuos, y tiene que ver también con lo espacial, ya que, es importante que los participantes se encuentren organizados de manera tal que les permita verse unos a otros, a una distancia justa que les permita escucharse, es decir, ni muy cerca, ni muy lejos.

Respecto a los tiempos y duración, que como se menciona anteriormente, el grupo de discusión sólo adquiere forma mientras se habla, sin embargo, es responsabilidad del investigador dar inicio y proponer el cierre. Respecto a la duración, “normal” según el autor, suelen ser dos horas.

Como se ha nombrado, el preceptor o investigador, cumple varios aspectos dentro de este instrumento, por lo que un tercer elemento es conocer el rol de este. En primer momento, el investigador propone un tema que además de interesar a los sujetos, genere la discusión, controlando implícitamente el camino que va tomando a partir de comentarios que den lugar a la palabra, sin caer en la realización de preguntas, o en dar respuestas; asimismo, observa y registra lo que va sucediendo.

Ahora bien, Ibáñez (1986), refiere que el grupo de discusión se compone de tres niveles, que son, la selección de actantes, esquema de actuación e interpretación y análisis de datos.

En primer lugar, para la *selección de actantes*, se tienen en cuenta más las relaciones que los elementos, es decir, se eligen los individuos desde aspectos que no son calificables. Por tal motivo, se plantean unos criterios de selección para lograr la pertinencia de la elección; en primer momento se debe “incluir en el grupo a todos los que reproduzcan mediante su discurso relaciones relevantes”(p.264) Además, se debe dar un enfoque a la selección, a partir de la información que se desea recolectar; no obstante, esta selección no es

limitada y puede ser un espacio abierto a quien considere participar, ya que, de igual modo puede aportar en la recolección de datos.

Para el segundo nivel, se encuentra el *esquema de actuación*, hace referencia a la producción del contexto lingüístico, a la construcción de situaciones problemas que den lugar a que los sujetos establezcan un diálogo frente a esto, focalizando por el investigador la información que se quiere alcanzar. En otras palabras, “el discurso es provocado, hay una provocación explícita por el preceptor (que propone el tema); y todos los elementos de la situación (canal de selección, estructura del espacio/tiempo de reunión, composición del grupo) tienen a provocarlo implícitamente.”(p.266) Cabe aclarar, que el preceptor sólo define el tema o situación, porque es el grupo quien orienta y organiza la discusión y el proceso, entiendo que “es un proceso de abajo a arriba”(p.266), los sujetos deciden y consideran acerca de qué hablar.

Continuando, con el tercer nivel de *interpretación y análisis*, Ibáñez, explica que cada momento interpretativo y/o analítico, en vez de suponer la aplicación de un esquema previo sobre el material (formalismo metodológico), implica una relación abierta y retroactiva entre el investigador y su campo: proceso dialéctico abierto entre empiria y teoría (p.268).

Por lo cual, la interpretación y análisis de la información debe hacerse a lo largo de la investigación y no sólo es trabajo de quien observa e investiga, sino también de los participantes, ya que deben integrarse.

Con lo que respecta a la presente investigación, se realizó un grupo de discusión con el equipo misional del Planetario de Bogotá y dos con las maestras de primaria del Colegio Rural el Uval.

En el primero se contó con la participación de cinco personas del equipo misional y una persona que realiza la mediación en el museo del espacio. Dado que la intención era identificar los contenidos que promueve el escenario, se planteó para la provocación el video del chavo del 8 titulado “La clase de astronomía”, ya que, los contenidos se hacen presentes a lo largo de la clase del profesor Jirafales. Luego de ver el video los participantes empiezan a

discutir entre ellos de manera fluida, por lo que el preceptor intervino muy pocas veces, salvo para conducir el camino de la discusión a partir de comentarios sutiles que permitieran que los participantes volver al tema central. El tiempo de duración fue de una hora y veinte minutos, es importante aclarar que las personas concluyeron por sí mismas la discusión.

Para el caso de las maestras en formación, en el grupo uno participó cinco personas, siendo el mínimo de participantes requeridos según los planteamientos de Ibáñez. La provocación se realizó a partir de un video que presentaba los espacios y talleres que realiza el Planetario de Bogotá y luego de esto el preceptor hizo un comentario para que generar la discusión en torno a la percepción y valor que las maestras otorgaban a los contenidos que promueve este escenario. Dado que las participantes no hablaban con fluidez y se mostraban tímidas el preceptor realizó varias intervenciones, las cuales detonaron el discurso y permitió que el espacio tuviera una duración de una hora y quince minutos.

En el segundo grupo se contó con la participación de siete maestras, con la intención de reconocer el lugar y el valor que le dan a los conocimientos locales y cotidianos de los estudiantes. Por lo cual, se inició con el video “La clase de Astronomía” en donde los niños y niñas hacen explicaciones y comprensiones desde sus conocimientos y de los contenidos que expone el maestro. En este caso, el preceptor tomó la palabra pocas veces para orientar el sentido del grupo de discusión; puesto que al contar con dos participantes más, se notó mayor fluidez del grupo, teniendo una duración de una hora y media.

Es debido resaltar que al final del documento en el apartado de anexos, se encuentran los instrumentos de los tres grupos de discusión, que amplían y muestran la manera en que esta técnica fue llevada a la práctica.

### □ **Grupos focales**

Los grupos focales son un espacio de opinión para captar el sentir, pensar y vivir de los sujetos, provocando auto explicaciones, así mismo, para Martínez (1999), “es un método de investigación colectivista, más que individualista, y se centra en la pluralidad y variedad de las actitudes, experiencias y creencias de los participantes, y lo hace en un espacio de tiempo

relativamente corto” (p.10). Además, estos espacios son útiles para explorar los conocimientos y experiencias de los niños y las niñas en el escenario en el que se está inmerso, ya que propicia un ambiente de interacción, del mismo modo, permite conocer las elaboraciones sobre cómo interpretan el mundo. Así, al trabajar en grupo se facilita la discusión, el papel activo y reflexivo de los niños y niñas frente a su vida cotidiana.

A saber, estos grupos se llevan a cabo en el marco de investigaciones e incluyen una temática específica, preguntas de investigación planteadas, objetivos claros y justificación, de igual manera, se tiene en cuenta el objetivo para determinar la guía de entrevista y la logística para su consecución, es primordial hacer la elección de los participantes, la programación de las sesiones, las estrategias para acercarse a ellos e invitarlos y la misma estrategias para desarrollar el grupo focal de manera que favorezca la investigación.

En cuanto al proceso de este trabajo de grado se realizaron tres grupos focales el 12 de Junio en el Colegio Rural El Uval, en cada uno de ellos participaron 12 niños en cada espacio 6 mujeres y 6 hombres seleccionados de forma aleatoria entre todos los compañeros, en cada grupo focal se propuso a los niños y niñas plasmar el universo para así ir acercándose a los conocimientos que cada uno de ellos poseía, se tuvieron en cuenta los diálogos que se entablaron y las características que estos tenían para hacer uso de las unidades semánticas en los hallazgos del trabajo investigativo. Igualmente, en los anexos se encuentra registrado todo lo suscitado en estos encuentros.

## □ **Análisis de contenido**

Es una herramienta que permite hacer una interpretación de distintos tipos de testimonios y sitúa al investigador en la realidad del campo de acción; para este trabajo se tendrán en cuenta, las transcripciones de las entrevistas, los grupos focales, los grupos de discusión que han sido grabados en audio y video, estos datos son tomados como fuente de información primaria. Así, pues bien, esta herramienta establece un vínculo entre tres niveles del lenguaje, aquí es importante mencionar, que estos se exponen en la manera en que el trabajo investigativo hizo uso de ellos.

Dicho lo anterior, el primer nivel llamado de superficie está constituido por las afirmaciones, preguntas y en general por las formulaciones de los niños, las niñas, las maestras y los padres de familia estos producidas en las técnicas que fueron utilizadas a lo

largo de todo proceso.

El nivel analítico, es un segundo momento del análisis de contenido aquí, los investigadores ordenan los datos producidos a partir de criterios de afinidad o por criterios de diferenciación, es decir, se buscan puntos en común y puntos distantes dentro de los discursos, además, se construyen categorías para clasificar y organizar la información que brindan los informantes. Finalmente, el nivel interpretativo es en el cual los investigadores comprenden el sentido de la información a la que se ha accedido y organizado, para darle un sentido nuevo, también, se tienen en cuentas las categorías conceptuales y los objetivos. En este nivel se hizo uso del método agregativo donde los testimonios ofrecidos por los informantes se unificaron en una sola categoría, de alguna manera aquí los testimonios entran a señalar aspectos comunes (coincidencia-resonancia cooperativa) aunque sean testimonios entregados por personas distintas.

En primer nivel de esta técnica se llevó a cabo en el segundo semestre y el espacio intersemestral, creando los instrumentos y planeando los talleres para luego implementarlos y con ello, recoger los datos según los objetivos establecidos. El nivel analítico se realizó al tiempo que se producían los datos, ya que, las transcripciones se hicieron a partir de rejillas que, desde categorías planteadas por afinidad, permitieron organizar la información, para luego, en el nivel tres, interpretar y poner en discusión los hallazgos en relación con el marco conceptual y los objetivos que orientaron la investigación. Este último nivel se llevó a cabo en el tercer semestre.

#### ➤ **Taller**

El taller está concebido como un equipo de trabajo, formado generalmente por un facilitador y un grupo de personas en el cual cada uno de los integrantes hace su aporte específico. El facilitador dirige a las personas, pero al mismo tiempo adquiere junto a ellos experiencia de las realidades concretas en las cuales se desarrollan los talleres, y su tarea en terreno va más allá de la labor académica en función de las personas, debiendo prestar su aporte profesional en las tareas específicas que se desarrollan. No se concibe un taller donde no se realicen actividades prácticas o intelectuales. Por eso el taller resulta ser un espacio participativo en donde se reconocen puntos de vista, habilidades y capacidades que le permitan al participante dialogar con el conocimiento. así, pues bien, el taller “fomenta la

creatividad, iniciativa y originalidad de los participantes, generando también el espíritu investigativo, tan necesario en una concepción de educación permanente.” (UDEA, s., p.5)

Para este trabajo investigativo, el taller es un ambiente de reflexión y de acción en el que se pretende reconocer las potencialidades de las capacidades científicas desde lo teórico y lo práctico. Además, se establecen pautas para el quehacer docente dentro de las diferentes experiencias que se propician en la educación en ciencias.

En relación, se realizaron tres talleres cada uno con 6 participantes del grupo Misional del Planetario de Bogotá, es importante aclarar que ellos fueron seleccionados porque son los encargados de planificar las actividades que el escenario brinda desde una apuesta pedagógica, además, al iniciar la práctica pedagógica en año 2018 presentaron la inquietud frente a la importancia de generar un espacio para la interculturalidad. Basado en lo anterior surgió la necesidad de reconocer como las capacidades científicas hacen parte de esa negociación de culturas, por ende, se trabajó; la capacidad imaginativa, el pensamiento crítico y el pensamiento científico reconociendo con ellos, las potencialidades y elementos que para el escenario y la conformación del Club fueron indispensables.

Finalmente, se realizó un taller con los niños y niñas en donde se tuvieron en cuenta las propuestas que cada sujeto dio, en este, se hicieron presentes los interés, gustos e inquietudes que los niños y niñas tenían para desde allí iniciar las rutas de indagación y contribuir al objetivo del trabajo investigativo.

## **2.2 Técnicas de producción de la Investigación**

A partir del nivel técnico planteado anteriormente se produjeron los datos empíricos necesarios para desarrollar los diferentes objetivos planteados para esta investigación:

- Con la técnica grupo de discusión se llevó a cabo el primer objetivo que pretendió identificar los contenidos del conocimiento científico que promueve el Planetario de Bogotá a través del Club de Ciencia Alcione.
- Con la técnica grupo de discusión y grupo focal se llevó a cabo el segundo objetivo que pretendió reconocer los conocimientos locales y cotidianos que los niños y las niñas tienen en relación con el conocimiento científico (sistema solar, cuerpos celestes).

- Para el tercer objetivo se utilizó la técnica de taller en donde se pretendió establecer los elementos pedagógicos para potenciar las capacidades científicas de niñas y niños que conforman un Club de ciencias, en el que tiene lugar la negociación cultural, se utilizaron los datos de significado que emergieron de las técnicas anteriores, donde surgió la propuesta que da cuenta de este objetivo.

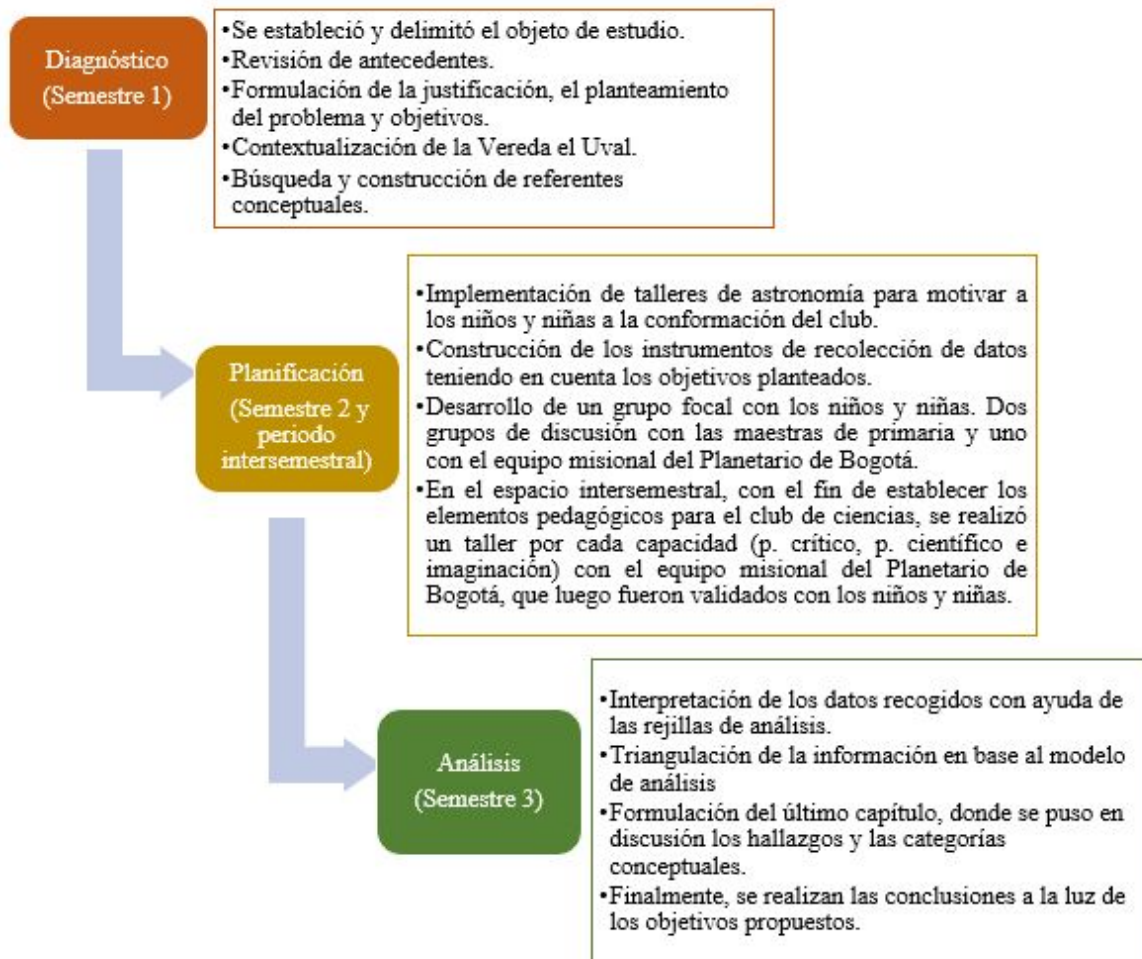
### **2.3 Técnicas de análisis de la Investigación**

A partir de las técnicas de producción planteadas anteriormente se utiliza la técnica de análisis de contenido para realizar la interpretación de todos los datos producidos por los partícipes de la investigación.

### **2.4 Ruta metodológica**

En este apartado se presentan la ruta metodológica implementada semestre tras semestre, para lo cual, se realizó un esquema que presenta y sintetiza el proceso de la investigación a partir de las tres fases, diagnóstico, planificación y análisis. Es importante resaltar que aquí se tuvo en cuenta la investigación acción desde los planteamientos de

Kemmis y MacTaggart (1988).



#### 2.4.1 Fase de diagnóstico

En la cual se estableció y delimitó la temática para definir un objeto de estudio más claro y específico. Durante este proceso, se revisaron los antecedentes, se formularon la justificación, el planteamiento del problema y los objetivos.

Luego, se realizó la contextualización de la Vereda el Uval, priorizando la caracterización de los productores de la cultura, en este caso, personas de la comunidad y padres de familia, al igual que los niños y niñas del grado 2do, pues son los que producen cultura y de ahí construyen saberes. Además, se establecieron unos referentes conceptuales que permitieran realizar el análisis de los datos producidos por los participantes.

Seguido de esto, se identificaron los conocimientos previos y culturales de los niños y niñas en relación con la astronomía por medio de instrumentos que propiciaron el diálogo y la

participación. Finalmente, basándonos en estos conocimientos se reconocieron elementos pedagógicos que enriquecieron y despertaron el interés de los sujetos infantiles para la construcción del Club de ciencias.

#### **2.4.2 Fase de planificación**

En un primer momento, se realizaron tres talleres sobre astronomía; el primer de estos fue acerca de qué conocimientos tenían los niños y niñas acerca del cosmos, los astronautas y los cuerpos celestes es importante aquí mencionar que las preguntas fueron detonantes para la conversación que se dio entre los cuatro participantes de cada grupo, así pues, bien, se entregaron los recursos necesarios para que ellos por medio de grafías expresaran todo lo que conocían acerca del tema anteriormente planteado.



*7 de mayo del 2019. Observando los tesoros del cielo. Darwin y Emmanuel observando el cielo Uvaleño.*

El segundo taller tránsito por tres momentos el primero fue de observación, aquí se le propuso a los niños y niñas salir al patio y sentarse en un lugar cómodo de manera que pudieran observar el cielo y de allí hacer preguntas o comentarios para luego ser socializadas con todo el grupo. El segundo momento fue de experimentación, ya que en el primer

momento surgieron preguntas como; ¿Por qué el cielo es azul?, ¿Cómo se forman las nubes?, ¿De qué están hechas las nubes?, ¿Por qué las nubes se mueven?, ¿Cómo se sostienen las nubes?, ¿Por qué los pájaros no se estrellan contra las nubes? y ¿Cómo se forma el arcoíris y de donde salen los colores? con todo esto se generó un diálogo entre pares y maestras en formación en donde se trabajó una a una las preguntas, aquí los niños y niñas expresaron sus conocimientos desde saber cotidiano y desde el conocimiento escolar. Por último, se realiza en dos grupos de 16 participantes dos experimentos; el primero formar una nube y el segundo formar el arcoíris los dos con materiales de uso cotidiano. Es importante mencionar que con este taller se buscó despertar la imaginación, la curiosidad y el interés por los fenómenos del cielo.



*27 de agosto. Creación de universos y otros mundos posibles por parte de los niños y niñas en el marco del taller “Múltiples Universos”*

El tercer taller diseñado para los niños y las niñas, fue llamado Múltiples Universos, en este, los niños, las niñas, la docente titular y las docentes en formación plasmaron como era su propio universo y le dieron un nombre, seguido de esto pasaron a contar cómo era su universo y a que hacía referencia el nombre que le habían asignado, para ir dando el cierre, las maestras en formación muestran a los participantes del taller visiones del universo de otras personas entre estas; La primera civilización prehistórica en representar el cielo, La Organización Indígena Emberá, Los Arahucos pueblo amerindio, el pintor neerlandés Van

Gogh y el Imperio Inca. Es necesario aclarar que las experiencias anteriores fueron propiciadas como parte de la motivación para ir así involucrando a los niños y niñas con los conocimientos astronómicos e igualmente retomando los conocimientos locales, cotidianos y escolares.

Después, se organizó un grupo focal con los niños y las niñas donde se reconocieron los conocimientos locales y cotidianos en relación con los conocimientos científicos que los estudiantes han construido teniendo cuenta su contexto.

Por otro lado, se organizaron dos grupos de discusión con los profesores que interactúan con los estudiantes del Colegio, en el primero de estos, se indagó por la relevancia y expectativas frente al conocimiento científico que promueve el Planetario de Bogotá y la relación de este escenario con la institución educativa a través de un Club Infantil. En el segundo, se investigó sobre la manera en la que las maestras se refieren y reconocen el conocimiento científico y astronómico de los niños y las niñas.

Finalmente, con lo que respecta al Planetario de Bogotá, se realizó un grupo de discusión en el que se conoció cuáles son las razones y el proceso para la selección de los contenidos que se promueven principalmente en el Club de ciencias Alcione. Ahora bien, para el desarrollo del tercer objetivo de la investigación se diseñaron tres talleres para reconocer los elementos pedagógicos de cada una de las capacidades científicas; el pensamiento crítico, la imaginación y el pensamiento científico, que se tuvieron en cuenta para la conformación del Club infantil con los niños y las niñas. Igualmente, estos elementos pedagógicos fueron validados por los niños y las niñas.

### **2.4.3 Fase de análisis**

Esta fase consistió en la interpretación hermenéutica de los datos empíricos producidos con base en las técnicas ya presentadas. Importante destacar que los análisis fueron validados con los niños y niñas del Colegio Rural el Uval, con lo que fue posible desde su participación establecer los elementos pedagógicos necesarios para dar vida al Club de Ciencias en dicha institución

### 2.4.3.1 Propuesta Club Infantil

A partir del diagnóstico y las reflexiones que suscitó el reconocer la problemática, se propuso la conformación de un club infantil como una alternativa que permite que la información indagada cobre sentido, materializándose en una propuesta que contribuya a pensarse un espacio en el que se toma la negociación cultural como una pedagogía que fomenta las capacidades científicas de los niños y niñas.

Así, se reconoce a los sujetos como actores de la investigación y, por tanto, son los niños y niñas quienes deciden conformar un club de ciencias, a partir de actividades que motivaron su acercamiento a las astronomías.



*13 de mayo del 2019. Plasmando el cielo Uvaleño, niñas y niños del grado 2° caracterizando su cielo.*

De este modo, su interés por seguir conociendo el mundo se tradujo en la necesidad de tener un espacio que les permitiera indagar, tomar decisiones y orientar desde sus deseos el horizonte a seguir. De ahí que, el club es el lugar en el que los niños y niñas pueden ser, pensar y estar como protagonistas, sujetos cognoscentes y productores de una cultura, que también comparten, así pues, era necesario un espacio que fuera de y para ellos y ellas, donde el adulto es un integrante coequipero y no la figura de autoridad; esto es importante destacar, puesto que, la maestra es quien posibilita el espacio para que los estudiantes puedan estar en el club, permitiendo a los que por algún motivo no quieran estar en un encuentro, realizar otro

tipo de actividad sin ninguna sanción y, motivar a los demás a continuar con su deseo de conocer el mundo. En esta línea, se reconoce que una dificultad del club es dar lugar a la participación de estudiantes de otros cursos, pues las dinámicas escolares dificultan que los niños y niñas coincidan en un mismo horario y espacio.

En este sentido, los niños y niñas eligieron el nombre de su club, que desde el sentido que tenía para ellos y ellas, permitió que este lugar los identificara y les hiciera sentir que realmente era un espacio creado por ellos. Así este espacio llamado “Club Infantil Flor Dorada del Espacio” empezó a ser apropiado por los niños y niñas, en cuanto que, discutieron y llegaron a consensos para que todos y todas sintieran y reconocieran que tenían un lugar allí. Llegando a la conclusión que este nombre, y no los otros, hacía referencia al Uval, su territorio, desde la flor, que refiere a la diversidad de plantas que se encuentran allí, y el dorado, que está en relación con los cuerpos celestes que se encuentran en el espacio, como el sol, las estrellas y los planetas. Además, su entorno es tan valioso que lo imaginan tan grande como un Planeta, así la Vereda el Uval, también puede ser el Planeta Flor Dorada.



*9 de agosto del 2019 Niños y niñas y maestra titular, del Colegio Rural el Uval en compañía de las maestras en formación y tallerista del Planetario de Bogotá, en la realización del taller de lanzamiento de cohetes.*

Seguido de esto, los niños y niñas empezaron a generar preguntas alrededor de los intereses que tenían en relación con las experiencias que ya se habían llevado a cabo y otras que les iban suscitando en el momento, así pues, se decidió que el tema que será objeto de

estudio dentro de la investigación escolar serán *los fenómenos y los cuerpos celestes*, denominación que ellos mismos le otorgaron.

En esta misma línea, por grupos de trabajo dentro del mismo Club se organizan rutas de indagación que permitan a los niños y niñas acercarse a otras fuentes de información, en esta lógica, se orientan preguntas que posibiliten recoger conocimientos de una manera clara para desde allí encontrar similitudes, semejanzas y entrelazarlos. Algunas de las fuentes que fueron elegidas están directamente relacionadas con los escenarios, es decir, los pares, los maestros, los padres de familia y ellos mismos como principales actores de la indagación.

Por otro lado, las fuentes externas están relacionadas con otros escenarios de educación no convencionales como el Planetario de Bogotá, las bibliotecas, los museos y los centros de ciencia, en esta misma categoría, se recogen los conocimientos y planteamientos que algunas culturas ancestrales han construido alrededor de los temas con el fin de que todos los conocimientos permitan realizar un acercamiento y una verificación de hipótesis planteadas al inicio de todo el proceso. Finalmente, los niños y las niñas llegan al acuerdo de encontrarse cada 8 días los viernes en la última hora del horario escolar para presentar discusión frente a los conocimientos obtenidos y entre todos ir consolidando ideas propias.

## **2.6 Categoría metodológica: Clubes de ciencia**

Los Clubes están conformados por un número variable de sujetos libremente asociados, que se reúnen y se organizan como grupo teniendo en cuenta sus particularidades, gustos, aficiones y saberes que giran en torno a un mismo tema desde diferentes perspectivas. Para el caso de este trabajo investigativo los integrantes trabajan en alrededor de la negociación cultural desde situaciones reales y contextualizadas, donde la expresión y comunicación son parte fundamental para darle sentido a lo que allí se produce, a su vez desarrollan un proceso de apropiación del conocimiento científico y del conocimiento cotidiano a partir de sus intereses. Del mismo modo, la directora ejecutiva de la ACAC afirma que:

En los Clubes de Ciencia se busca el pleno desarrollo de sus participantes, la comprensión del entorno y el aprovechamiento ético de los recursos, mientras se estimula el espíritu investigativo, fomenta la creatividad y favorece el trabajo en

equipo. En estos Clubes se trabaja con la comunidad y se analizan los problemas que le competen según el territorio.” (MEN,2004, p.12)

En efecto, el Club de Educación Científica Intercultural (ECI) se configura como una apuesta que posibilita el intercambio de saberes y conocimientos que han sido construidos desde las vivencias del entorno que rodea a los niños y niñas, como al maestro; al tiempo que promueve el desarrollo de experiencias significativas que propicien el interés y la participación de los niños y niñas en situaciones que les permitan apropiarse de saberes y de su propia realidad.

Todo esto desde el diálogo y el trabajo en colectivo, puesto que es indispensable que los niños y niñas comuniquen lo que piensan frente al mundo, lo compartan con otros, escuchen a los demás y a su vez, conozcan diferentes culturas que han contribuido desde sus saberes a comprender el mundo; apropiando aspectos que tengan sentido para ellos y ellas y les permita comprender aún más su mundo. De este modo, es probable que modifiquen sus propias ideas, enriqueciéndose y elaborando otras más amplias y rigurosas, como lo menciona Tonucci: “cada niño debería confrontarse con nuevos modelos, debería hablar con niños que expresan de manera distinta a la suya, debería ponerse en cuestión el mismo...” (1977, p.40).

El Club ECI permite que los integrantes reconozcan que hay otras formas de conocimiento que han sido construidas por diferentes culturas para comprender el mundo, reconociendo así que ningún conocimiento se sobrepone a otro, por lo que, las diferentes visiones del mundo conservan la misma importancia y validez.

Es importante aclarar que para la conformación del Club y pertenecer a este no es necesario saber de conceptos astronómicos, ni por parte de niños y niñas, como de la maestra titular, ya que, en este espacio de constante construcción e intercambio “no hay sitio para uno que sabe y enseña y para otros que no saben y aprenden.” (Tonucci, 1977, p.57)

De ahí que, con respecto a la figura del adulto que posee el conocimiento y lo transmite no se encuentra ni encaja en este espacio, el rol del maestro se transforma en ser un integrante más del Club, ya sea porque los niños y niñas así lo quieren y consideran, también porque hay un interés del maestro por pertenecer a este, pues, de acuerdo con Tonucci “no sirve una persona que sepa mil veces más que los muchachos. Se precisa una persona que viva

los problemas de su época. que sepa reflexionar y tomar posiciones” (1977, p.65). Aquí el maestro puede guiar, pero sin caer en la imposición, teniendo en cuenta la opinión de cada integrante, pues depende del Club en general el camino que se quiera seguir y su duración en el tiempo.

Se puede afirmar que el maestro no es indispensable para la configuración y continuidad del Club, no obstante, es importante contar con la participación de maestros que reconozcan a los niños y niñas como constructores de su aprendizaje, que puedan acompañar el proceso estando al mismo nivel de cada estudiante, aprendiendo e indagando de la mano de ellos y ellas, compartiendo un interés por la astronomía y la ciencia en relación con diferentes culturas.

Sin embargo, el maestro como guía, ha de valorar el club como un espacio que promueve la investigación escolar partiendo de reconocer el lugar de la pregunta como dinamizadora del trabajo que se desarrolla en el escenario, pues como menciona Freire (2018) “todo conocimiento comienza por la pregunta. Se inicia con lo que tú llamas curiosidad. ¡Pero la curiosidad es una pregunta!” (p. 69) Es decir, los deseos, intereses y motivaciones de los estudiantes deben tener lugar y fomentar que se traduzcan en forma de preguntas, que posibiliten plantear la ruta de indagación para investigar y descubrir lo que les inquieta.

El conocimiento que se construye a partir de una pregunta es significativo y enriquecedor para el aprendizaje de los niños y niñas porque permite que ellos mismos encuentren la respuesta a partir de experiencias que posibiliten la investigación, porque el conocimiento que responde a preguntas que los participantes no se han hecho no tendrán el mismo valor y sentido. Cómo se afirma: “El origen del conocimiento está en la pregunta, o en las preguntas, o en el acto mismo de preguntar; y me atrevería a decir que el primer lenguaje fue una pregunta” (Freire, 2018, p. 72)

A saber, la pregunta conserva una importancia para el trabajo pedagógico en el club, porque potencia que los niños y niñas cuestionen elementos de su entorno, de su imaginación, de la ciencia, entre otros, que es el punto de partida para constituir problemas investigativos. Desde el trabajo en colectivo, los niños y niñas construyen conocimiento y lo comparten, en

función de dar respuesta a esos elementos que los asombran, inquietan y los motiva a indagar, por esto, la pregunta es fundamental en este escenario. En esta línea, Freire (2018) afirma que:

Si le enseñáremos a preguntar, tendría la necesidad de preguntarse a sí mismo y de encontrar él mismo las respuestas de una manera creativa. es decir que participa en su proceso de conocimiento y no estaría simplemente limitado a responder a una determinada pregunta basándose en lo que le han dicho. (p.76)

## **2.7 Escenario de investigación y Población participante**

En este apartado se presenta la contextualización y caracterización del escenario y la población en donde se llevó a cabo el presente trabajo investigativo. Es necesario mencionar que se realiza en este escenario teniendo en cuenta la práctica pedagógica del ciclo de profundización dentro del programa Licenciatura en Educación Infantil que se realizó durante dos años y, además, por los vínculos entre el Planetario de Bogotá y las instituciones educativas de Bogotá y municipios cercanos.

La Vereda El Uval se encuentra ubicado en zona rural de la localidad de Usme, más exactamente en el km 8 de la vía al Llano. Dentro de esta, se ubica El Colegio Rural El Uval una institución educativa que cuenta con una sede, en donde están preescolar, educación básica primaria y básica secundaria, su jornada académica es mañana y tarde.

Para ubicarse en el contexto de la institución educativa, se presentará primero, una breve información acerca de la localidad de Usme que permite evidenciar aspectos socioeconómicos de la población, segundo, los aspectos relevantes del Colegio Rural El Uval como su devenir histórico, propuesta pedagógica y demás elementos que permitan reconocer las características y particularidades de la institución.

Usme es la localidad 5° de Bogotá desde 1972, actualmente el estrato socioeconómico de sus habitantes es 1 o 2. Gran parte de la localidad es rural, contando con recursos naturales e hídricos importantes; está dividida en 7 UPZ, y la componen 170 barrios y 17 veredas, en las que se ubica la Vereda el Uval. Ahora bien, el Uval pertenece a la UPZ Alfonso López y

se ubica en el territorio rural de Usme, la actividad fundamental de los habitantes es la agricultura y la problemática principal son las constructoras que quieren urbanizar la zona.

Ahora bien, el Colegio Rural el Uval se identifica, como su nombre lo indica, por ser un colegio que se encuentra en un territorio rural, por lo que convergen distintas culturas, entre los que se encuentran los campesinos que habitan las veredas cercanas como Los Soches. La institución el PEI ha vinculado la ruralidad como elemento fundamental, pues se constituye como horizonte de los procesos pedagógicos que allí se desarrollan, asimismo reconocen a los campesinos, sus prácticas y conocimientos como aspectos que aportan y enriquecer el aprendizaje de los estudiantes, siendo un interés que se evidencia en el trabajo pedagógico de las diferentes las áreas.

Es importante mencionar, que si bien, el colegio se ubica en la vereda allí se encuentran estudiantes de área urbana y rural, por lo que poner en diálogo estas formas de vida se ha constituido como un elemento pedagógico que enriquece los procesos desde ambas perspectivas.

La presente investigación se llevó a cabo con 35 niños y niñas del grado segundo que se encuentran en edades entre los 7 y 10 años, dentro de esta población el 15% es proveniente del sector rural y el 85% restante vive en lugares cercanos dentro de la misma localidad. Es necesario aclarar que cada uno de ellos hicieron parte de este trabajo bajo sus propios intereses puesto que al ser un Club Infantil se media entre la disponibilidad, motivaciones y gustos que mueve a cada sujeto para desde allí construir y contextualizar el conocimiento.

### CAPÍTULO 3. MARCO CONCEPTUAL

En este capítulo se presentan las categorías fundamentales para el análisis, desarrollo y orientación conceptual de la presente investigación. Para ello, se desarrolla en un primer momento la Perspectiva Educación Científica Intercultural, ya que esta tuvo la función de perspectiva teórica en función elemental para abordar el objeto de estudio, en tal sentido, se hace necesario entender y comprender que esta perspectiva posibilita entender que todos los conocimientos cuentan con un mismo valor.

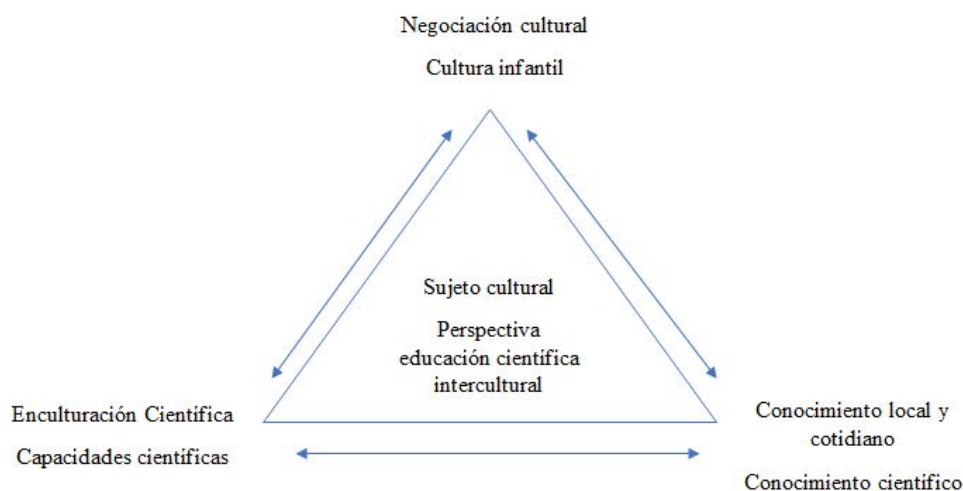
En un segundo momento se desarrolla la categoría Enculturación Científica, teniendo en cuenta que la investigación y el tema de interés están ligados a la formación científica en los niños y las niñas, se hace necesario comprender las formas y aspectos propios del proceso que conlleva.

En un tercer momento se desarrolla la categoría de Capacidades Científicas, en donde es importante entender que estas son fundamentales en la formación de los sujetos. Basándonos en esto, se hace énfasis en las tres capacidades fundamentales que tienen los seres humanos. Para lo cual, se despliegan las subcategorías de pensamiento científico, pensamiento crítico e imaginación.

En un cuarto momento se desarrolla la categoría de Negociación Cultural, considerando que, se reconoce a los niños y las niñas como sujetos portadores de conocimientos que los hacen parte de una comunidad en particular siendo en esta donde se pone en diálogo. Para lo cual, se despliegan las subcategorías de cultura infantil, conocimiento científico, conocimiento local y cotidiano.

En consecuencia, el modelo de análisis utilizado en este estudio es el siguiente (ver figura 1) en el que se establecieron las relaciones que las categorías guardan entre sí y a su vez contribuyó a definir la relevancia y la capacidad analítica de éstas.

**Figura 1.** Modelo de análisis



El modelo presentado anteriormente corresponde a la representación relacional de las categorías; se plantea al sujeto infante, como horizonte de sentido y principal actor dentro del proyecto investigativo, se constituyen las relaciones de las categorías Enculturación Científica, Capacidades Científicas y Negociación Cultural.

La primera relación establecida entre conocimientos y negociación cultural refiere un mismo estatus epistemológico de los conocimientos científicos, los conocimientos locales y cotidianos que producen los niños y las niñas.

La segunda relación que se establece entre la negociación cultural y enculturación científica haciendo referencia a la importancia que tiene para la estrategia del club de ciencias, el trabajo del escenario de práctica para el acercamiento de niñas y niños al conocimiento científico.

La tercera relación que se establece son capacidades científicas y cultura infantil, reconociendo a los niños y las niñas como sujetos productores de cultura siempre que las capacidades estén presentes se adquieran y potencien, en este caso a través de un club de ciencias.

### 3.1 Perspectiva educación científica intercultural

Para este proyecto, la perspectiva teórica definida para abordar el objeto de estudio corresponde a la educación científica intercultural, puesto que permite comprender que

ningún conocimiento o saber es absoluto ni superior, entendido a partir del pluralismo epistemológico.

Dicha apuesta epistemológica reconoce que la ciencia no es la única fuente legítima para entender el mundo, intervenir en él y resolver problemas, sino que, también los diferentes grupos culturales, tales como campesinos, indígenas, entre otros, han hecho elaboraciones importantes para ellos, en la medida que les permiten conocer y explicar el mundo en el que viven y que en términos de la formación de niñas y niños conviene enseñar a reconocer y valorar.

Como refiere Valladares (2010):

Se reconoce que existen distintas formas legítimas de obtener conocimientos confiables. Esto implica que las diferentes comunidades culturales conocen el mundo desde marcos conceptuales diferentes que establecen los estándares de lo que se considera legítimo y valioso. (p.15)

Es importante especificar que la presente investigación toma como referente el pluralismo epistemológico en la medida en que esta apuesta brinda la posibilidad de reconocer el papel que ha tenido el conocimiento científico y las ciencias en el desarrollo de la humanidad, además de valorar otros saberes, conocimientos y epistemologías. De ahí que, es posible situar a los niños y niñas como productores de una cultura que comparten y construyen a partir de actos de significado que se materializan en la producción de un conocimiento; por lo cual, este trabajo se sustenta desde dicha epistemología.

De este modo, la educación científica intercultural, como se menciona, se fundamenta desde el pluralismo ya que, desde esta perspectiva se concibe y da lugar a formas de conocimiento distintas que son igualmente legítimas y valiosas; que posibilita la ampliación de los marcos conceptuales de las personas al tener la oportunidad de comprender el mundo de diferentes maneras. En efecto, la interculturalidad se configura como un espacio en el que tienen lugar comunidades y sus propios conocimientos, pero también se comprende las desigualdades que subyacen entre el conocimiento científico y el conocimiento construido por otras culturas. Así, “el ir más allá de las convenciones locales, fomentando la

interculturalidad, es importante para trascender las limitaciones de nuestras propias perspectivas y enriquecer nuestros mundos” (Valladares, 2010, p.21)

Por consiguiente, la educación intercultural ha de dar lugar al diálogo y al encuentro de diferentes formas de conocimiento, para que se constituya como una posibilidad de potenciar y enriquecer capacidades científicas en los niños y niñas y ampliar su visión del mundo desde múltiples fuentes de sentido.

### **3.2 Enculturación científica**

Hablar de enculturación científica hace referencia a todos aquellos procesos en los cuales un sujeto es involucrado para conocer y entender algunos saberes, conocimientos, prácticas, así como los valores que se promueven desde y con la ciencia. Como puede verse va más allá del dominio del conocimiento científico en forma de teorías o información. Así pues, Sadler citado por Molina considera que,

la enculturación conlleva varios aspectos; esta no ocurre en la distancia o en tercera persona; ocurre personalmente participando en las prácticas (por ejemplo, las actividades regulares) de la comunidad. Del mismo modo, enculturación se refiere a los procesos por los cuales los individuos llegan a ser genuinamente parte de una comunidad. (2014, p. 28)

Siendo esto así, la enculturación científica en la escuela y los escenarios no convencionales se hace por medio de experiencias que ponen en contacto directamente a los sujetos con la ciencia, teniendo en cuenta que el principal objetivo no son solamente los contenidos sino también la reflexión y el análisis sobre la vida cotidiana de la misma sociedad o de otras sociedades.

Igualmente, Cámara y López (2009) plantean que: “la adquisición de la cultura científica no solo consiste en el enriquecimiento cognitivo del individuo, sino también en el reajuste de su sistema de creencias y actitudes, especialmente en la generación de disposiciones al comportamiento basadas en información científica” (pp.81-82), en este sentido, la participación de la comunidad en la cotidianidad es una dimensión de la cultura científica que implica una comprensión profunda y significativa de los conocimientos, que se

pueden generar a través del abordaje de situaciones relevantes como las llamadas cuestiones socio científicas.

Es por lo mismo, que dentro de este proceso de enculturación se hace presente la alfabetización científica que permite hacer usos de la ciencia dentro de la cultura desarrollando así la capacidad de leer y escribir sobre la ciencia. Al referirse a esto, Sadler citado por Molina explica la metáfora como

identifica una visión simple de la alfabetización científica, en la cual compara la lectura con la decodificación del texto; y una visión ampliada de la alfabetización científica, más consistente con las tendencias actuales de los desarrollos de la educación en lectura, como la inferencia del significado del texto, que significa, entre otras, la integración de la información del texto y el conocimiento del lector. (2014, p.26)

Sin embargo, para que el proceso se realice completo, se hace presente la argumentación parte fundamental de la enculturación científica y de la alfabetización científica, ya que como se mencionaba anteriormente, los sujetos han de leer y escribir en la cultura científica para argumentar, como lo explica Lemke:

“La apropiación de la ciencia implica utilizar el lenguaje científico conceptual tan especial a leer y escribir, al razonar y resolver problemas y durante la práctica en el laboratorio y en la vida cotidiana. Implica aprender a comunicarse en este idioma y ser miembro activo de la comunidad de personas que lo utilizan.” (1997, p. 17)

Además, argumentar, entendiéndose como una habilidad del pensamiento humano cognitivo y lingüístico, se refiere a “producir razones o argumentos, establecer relaciones entre ellos y examinar su aceptabilidad con la finalidad de modificar el valor epistémico de la tesis desde el punto de vista del destinatario” (Molina, 2014, p. 106).

De este modo, la argumentación también se reconoce como un acto emancipatorio, en tanto que, el reconocer las ideas de los estudiantes y darles voz permite propiciar en ellos y ellas la autonomía cognitiva generando confianza en sí mismos, siendo capaces de tener un criterio propio.

Es así como la enculturación científica no es solamente información ni divulgación; es un proceso de carácter reflexivo e intencionado, y de diálogo, negociación e intercambio entre sujetos situados en contextos específicos, con intereses, necesidades y preguntas propias, donde el conocimiento científico, local y cotidiano circula, se cuestiona, se utiliza, se transforma o se construye incorporándose a las dinámicas sociales de cada contexto y atendiendo a sus necesidades, intereses y potencialidades.

En conclusión, la enculturación científica coloca a los niños y las niñas de la sociedad como partícipes en la cultura científica y tecnológica, es decir, la reconocen, interpretan y aprovechan partiendo de las necesidades de cada sujeto. Ahora bien, en un segundo aspecto, los niños y las niñas son reconocidos como protagonistas productores de cultura partiendo del ejercicio de sus libertades y con el reconocimiento de sus capacidades. Es por todo lo anterior que se da lugar al enfoque de capacidades:

### **3.3 Capacidades científicas**

En lo que respecta a las capacidades, Sen, las define como “las diversas cosas que una persona puede valorar hacer o ser” (2000, p.99). También, Nussbaum dice que son “libertades sustanciales que vienen a ser un conjunto de oportunidades (habitualmente interrelacionadas) para elegir y actuar” (2012, p. 40).

Las capacidades al ser humanas son usadas para evaluar varios aspectos del bienestar individual, los grupos y la sociedad. Asimismo, puede ser usado como una herramienta para diseñar y evaluar nuevos proyectos en relación con diferentes disciplinas. En este sentido, la teoría de las capacidades no es una teoría que explique la pobreza, la desigualdad o el bienestar, lo que sí ofrece es una herramienta, crítica, en el cual conceptualizar desde los conocimientos se han sido adquiridos y que van a ser adquiridos a lo largo de los procesos educativos. En cierto modo, las capacidades se pueden entender como las circunstancias propicias en las que ciertas habilidades nos predisponen a lo que queremos. Las capacidades son una confluencia, en parte afortunada y en parte deliberada, de poderes para funcionar conforme a la vida que valoramos.

Igualmente, para los niños y las niñas las capacidades científicas se presentan como todos los posibles conjuntos de funcionamientos a los que ellos pueden optar. La capacidad

de funcionamiento significa que los sujetos tienen ante sí una gama de posibles funcionamientos a los que puede acceder y debe elegir una de las combinaciones de funcionamientos que puede conseguir con sus recursos. Ellos tienen que elegir aquel conjunto de funcionamientos que, dentro de sus posibilidades, contribuya más a su bienestar. La capacidad implica que la persona tiene la libertad de poder elegir.

En relación con lo anterior, Sen referenciado por Urquijo afirma que, “la teoría de las capacidades humanas presenta como elementos constitutivos los funcionamientos y las capacidades que proveen al ser humano para ser libre, crítico e imaginativo frente a la realidad que se provee” (2014, p.46)

De este modo, las capacidades son poderes entrecruzados que permiten elegir y optar entre las posibilidades que su mismo alcance y grado ofrecen a la persona. Estos matices parecen distinguir a las capacidades de los simples hábitos y virtudes que constituyen el carácter. En cierto modo, las capacidades se pueden entender como las circunstancias propicias en las que ciertas habilidades nos predisponen a lo que queremos. Las capacidades son una confluencia, en parte afortunada y en parte deliberada, de poderes para funcionar conforme a la vida que valoramos. A su vez, constituyen los logros efectivos que una persona puede alcanzar y que se expresan en las diversas actividades o estados que puede realizar libremente. Basándonos en esto, se hace énfasis en las tres capacidades fundamentales que tienen los seres humanos, que, para efectos de esta conceptualización, se definen en función de las ciencias.

### **3.3.1 Pensamiento científico**

Así pues, al participar de y en la cultura científica aporta a la formación del pensamiento científico en los niños y niñas, el cual permite “describir, explicar y predecir fenómenos naturales; para comprender los rasgos característicos de la ciencia; para formular e investigar problemas e hipótesis; así como para documentarse, argumentar y tomar decisiones personales y sociales sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana genera en él”. (Camaño, Cañal, Pedrinaci & Pro Bueno, 2012, p.13).

De igual manera, el potenciar el pensamiento científico fomenta que los niños y niñas sean sujetos partícipes, activos con capacidad crítica frente a las problemáticas que transcurren, permitiéndoles intervenir y tomar una postura que les permita visibilizar alternativas y soluciones adecuadas. En este sentido, las experiencias científicas desarrollan no sólo capacidades del pensamiento, como lo mencionan los autores anteriores, sino también actitudes críticas y maneras distintas de relacionarse con el medio, como lo afirma Furman:

Entonces, podríamos definir al pensamiento científico como una manera de pararse ante el mundo, que combina componentes cognitivos y socioemocionales, como la apertura y la objetividad, la curiosidad y la capacidad de asombro, la flexibilidad y el escepticismo, y la capacidad de colaborar y crear con otros. (2016, p.17)

Desde esta perspectiva se reconoce entonces que la ciencia en educación infantil enriquece el pensamiento, y a su vez, procesos sociales y actitudes frente a la relación con el medio y con sus pares, familia, maestros y con otros actores de la sociedad. Por ello el pensamiento científico se compone de elementos racionales que desarrollan capacidades y habilidades cognitivas, pero también de elementos emocionales y socioculturales, en este sentido la propuesta pedagógica se vincula con la síntesis del pensamiento científico de la educadora Wynne Harlen (2008), citada en Furman (2016), en sus palabras éste se entiende como:

- La capacidad de sostener y desarrollar la curiosidad y un sentido de la maravilla sobre el mundo que nos rodea.
- El acceso a modos de pensar y razonar basados en evidencia y razonamiento cuidadoso.
- La satisfacción de encontrar respuestas por uno mismo a preguntas por medio de la actividad mental y física propia.
- La flexibilidad en el pensamiento y el respeto por la evidencia.
- El deseo y la capacidad de seguir aprendiendo.

### **3.3.2 Pensamiento crítico**

La educación científica desde el enfoque de capacidades involucra den el pensamiento científico la capacidad de lectura crítica de la realidad, es por esto por lo que, es indispensable propiciar el pensamiento crítico en los niños y niñas frente a la ciencia y su entorno, como se expone:

La enseñanza de las ciencias debe aportar a la apropiación crítica del conocimiento científico y a la generación de nuevas condiciones y mecanismos que promuevan la formación de actitudes hacia la ciencia y el conocimiento científico, y no solo al logro o desarrollo de competencias conceptuales. (Tamayo, Zona & Loaiza, 2015, p.122)

En esta misma línea, Herrera y Candela (2013) afirman que:

En la actualidad se sostiene que la enseñanza de la ciencia contribuye a la formación de ciudadanos críticos, que comprendan y tomen posición frente a los usos y abusos que se hacen de la ciencia en nuestro entorno individual y social, pero, además, que aprendan a utilizar los avances científicos y tecnológicos de manera crítica. (p.43)

De otra parte, el pensamiento científico debe propiciarse desde situaciones contextualizadas, para que tengan sentido en los niños y niñas; es decir, debemos tomar la realidad como punto de partida. De acuerdo con las posturas de Freire (1997), “saber enseñar no es transferir conocimientos, sino crear las posibilidades para su propia producción o construcción” (p.47), por lo cual, “aprender es construir, reconstruir, comprobar para cambiar” (p.68).

De ahí que, es fundamental reconocer la realidad y las ideas y conocimientos de los estudiantes, para construir a partir de estas y recrear situaciones que les permitan enriquecer sus perspectivas. Asimismo, es importante propiciar espacios de encuentro e intercambio, en donde los niños y niñas tengan la oportunidad de comunicar lo que sienten y piensan frente a alguna situación, permitiendo que otros los escuchen y también den su punto de vista, reconociendo otros planteamientos y modificando los suyos en otros más rigurosos. Tal como lo afirma Furman (2016):

Esas experiencias deberán confrontarlos con evidencias y puntos de vista diferentes a los propios, desafiarlos a encontrar nuevas explicaciones y, en suma, ofrecerles múltiples oportunidades de hacer explícitas sus ideas y revisarlas a la luz de las nuevas

evidencias e información, y en diálogo con las ideas de otros y las del docente u otras fuentes de información.

Ahora bien, Sokal (2017) toma al pensamiento crítico, como un espíritu crítico, el cual es una característica que hace parte de la ciencia, que para el autor es una metodología que permite la adquisición de un conocimiento riguroso sobre el mundo; de este modo, dicha metodología se identifica:

por su espíritu crítico; es decir, por comprometerse a un incesante análisis de sus afirmaciones a través de la observación y/o experimentación -entre más estrictas, mejor- y a descartar a aquellas que no pasen la prueba [...] comprender que todo conocimiento empírico es tentativo y está abierto a revisión a la luz de nuevas evidencias o nuevos argumentos convincentes. (p.18)

Es decir, un espíritu crítico guarda relación con el escepticismo, ya que, el conocimiento científico no debe tomarse como explicaciones definitivas, sino que, ha de tenerse en cuenta evidencias que permitan validar esas afirmaciones, comprendiendo que pueden transformarse con el tiempo; de ahí que, el pensamiento crítico propicia reconocer la ciencia como una manera de ver el mundo, pero que de ningún modo se configura como una verdad universal, como se explica: “Los científicos son, de hecho, los primeros en aconsejar una actitud escéptica ante las pretensiones de verdad de otros (y de uno mismo).” (Sokal & Bricmont, 2008, p.290)

A propósito, parafraseando a Tamayo, Zona & Loaiza (2015), en primer lugar, trata de identificar los supuestos que subyacen la ideas, las creencias, los valores y las acciones; además, poseen la capacidad de imaginar y explorar alternativas a maneras existentes de pensar y de vivir. Usualmente son escépticos a afirmaciones verdaderas universales o explicaciones últimas y definitivas, siendo este elemento fundamental para la educación en ciencias, pues permite que los niños y niñas duden de lo que se les enseña, además de cuestionarlo, reconociendo que la cultura científica no es la única fuente de conocimiento válida para aproximarnos a la comprensión del mundo. (p.117-118)

Desde esta perspectiva, la imaginación y la creatividad tienen un lugar importante para el pensamiento crítico, pues permite que los estudiantes imaginen y creen posibilidades distintas para la resolución de problemas, como para la comprensión de su mundo. En efecto, parafraseando a Caravita y Hallden (1994, citados en Tamayo, Zona & Loaiza, 2015), refieren que el pensamiento crítico, integra al pensamiento creativo, por lo que es necesario potenciar mentes creativas e imaginativas; además, de acuerdo con Sokal, “Es perfectamente legítimo recurrir a la intuición o a la literatura para obtener algún tipo de comprensión, no científica, de aquellos aspectos de la experiencia humana que escapan -al menos por el momento- a un conocimiento más riguroso.” (p.207) En este sentido, la imaginación cobra un valor importante, pues aporta algunas comprensiones de aspectos de la realidad para los que la ciencia aún no tiene una explicación, y que, de la mano con el pensamiento crítico, propicia pensar el mundo desde distintas posibilidades.

### **3.3.3 Imaginación**

En cuanto a la imaginación, Vigotsky vincula la imaginación y la realidad señalando que la imaginación se apoya en la experiencia, es decir que se construye con elementos tomados del mundo que son combinaciones de elementos reales sometidos a modificaciones y/o reelaboraciones imaginativas. Además, incluye los sentimientos como influencia en la imaginación y la imaginación como influencia en los sentimientos; es decir, hay un enlace emocional tanto externo como interno respecto a la imaginación en este sentido se plantea que hay una lógica interna en la imaginación. No es que la imaginación sea contraria a la lógica, sino que hay una lógica imaginativa que constituye su fuerza y su verdad desde su interioridad. (1999, p. 12).

De igual manera, Ribot citado por Vigotsky resalta que en la ciencia la imaginación numérica no se plasma en forma de semejante desvarío, a la ciencia se le acusa de que con su desarrollo aplasta la imaginación, cuando en realidad abre para la creación de ella esferas inconmensurablemente más amplias. La astronomía está en lo infinito del tiempo y del espacio, es testigo del nacimiento del mundo que fulgura por primera vez con luz pérdida de nebulosa y se transforma en soles brillantes; estos soles, se cubren de manchas, palidecen y languidecen. (1999. p.35)

Por su parte, Kant citado por Álvarez (2014) plantea que la imaginación es un modo de la aprehensión para la posibilidad de conocimiento. “Como facultad de determinar a priori” la sensibilidad y la síntesis de las intuiciones permite que una representación, por medio del entendimiento, sea referida al objeto con vistas a un modo conocimiento lógico determinado. De otra parte, con fundamento en la facultad de juzgar, cuando la representación es referida plenamente al sujeto, da lugar a “un juicio estético sobre la conformidad a fin del objeto y la universal comunicabilidad subjetiva. (p. 4)

Vemos que la exageración, al igual que la imaginación en general es igualmente necesaria tanto para el arte, como para la ciencia. Sin poseer estas capacidades la humanidad no hubiese podido crear la astronomía, la geología y la física, ya que “la imaginación es la facultad de representar un objeto en la intuición incluso cuando éste no se halla presente” (Kant citado por Arendt. 2003, p.42), esta capacidad se concibe como una actividad y fundamento de las representaciones dadas en el sujeto. Es por esto por lo que la facultad de la imaginación adquiere una función decisiva en el sistema de las facultades de la mente humana.

La representación puede ser realizada por la capacidad de la imaginación mediante dos procedimientos: El primero el esquematismo, este procedimiento conlleva a que la síntesis efectuada por la imaginación se pueda determinar por conceptos, debido a que estos operan como las reglas de síntesis de la diversidad sensible para la unidad de apercepción, para un yo, que al brindar identidad a las sensaciones permite que estas sean inteligibles. De la aplicación de las categorías a los objetos de los sentidos en general se derivan la síntesis figurativa y la intelectual, que remiten a la representación como resultado de la actividad de la imaginación en tanto facultad efectiva de las formas de síntesis, que producen ejemplos, esquemas, imágenes y símbolos. Álvarez (2014) afirma que: “La imaginación, en su actividad general de síntesis realiza, con el esquema y la imagen, dos momentos complementarios. Mientras que “la imagen es un producto de la facultad empírica de la imaginación; el esquema lo es de conceptos sensibles.” (p.50).

De esta manera, segundo lo planteado por Kant y referido por Álvarez, del esquematismo se desglosa el esquematismo trascendental este es homogéneo en cuanto a la categoría y el fenómeno. Tal homogeneidad es evidente en los conceptos sensibles puros en la representación del objeto respecto al concepto. “El esquema sólo existe en el pensamiento y significa una regla de síntesis de la imaginación” (Alvarez,2014, p.51). Así, pues bien, el esquematismo es el proceso por el cual el entendimiento puro relaciona y desarrolla los fenómenos, los esquemas y las imágenes y las formas figurativas que forma el ser humano en su mente.

El segundo, es nombrado lo simbólico este es el procedimiento mediante el cual es llevada a cabo la representación, y tiene un carácter connotativo. Este modo se corresponde con los procesos propios del juicio reflexionante en referencia a condiciones internas o singulares del sujeto, pues no se trata de lo que se dice del objeto. Estos modos de representación son “signos sensibles” que acompañan lo designado por los conceptos y sirven de medio de reproducción de acuerdo con la ley de asociación de la imaginación; de esta índole, son las palabras, los signos visuales (algebraicos e incluso mímicos. De este modo, los símbolos en cuanto modos de representación de los conceptos a priori para las intuiciones actúan y contienen presentaciones por analogía, dice Kant citado por Álvarez (2014), “la lengua está llena de presentaciones indirectas, según analogía a través de la cual la expresión contiene, el símbolo para la reflexión.” (p.53)

Es por todo lo anterior, que la capacidad de la imaginación opera por analogías simbólicas, en la conformidad a fin de su representación, orientada a conceptos sólo de modo connotativo u ostensivo, en referencia con el estado subjetivo de una experiencia sensible. Esto trae consigo la apertura de sentidos y el debilitamiento de la univocidad de un concepto, al tiempo que abre y enriquece analógicamente la idea estética del objeto. En estos modos de la representación se constituye la verdad de los lenguajes particulares del arte y la ciencia.

También es importante reconocer el pensamiento creativo como una parte de la imaginación, entendiendo este como “ aquel pensamiento que conduce al juicio, orientado por el contexto, auto trascendental y sensible a criterios” (Lipman,1997, p. 265), ahora bien, relacionando la imaginación y el pensamiento creativo el primero es la manera en que se esquematiza y se representa simbólicamente lo que la mente produce y el segundo es una

forma de pensar que permite resignificar y dar forma a conocimientos temporales, siendo estas dos categorías muy importantes porque permiten a los sujetos pensar y producir cosas que no son solamente físicas.

### **3.4 Negociación cultural**

El enfoque sociocultural Vigotskiano destaca el papel de la cultura y las relaciones sociales en los procesos de adquisición del conocimiento. De esta manera, el autor señala que:

A través de la interacción social, en los procesos de aprendizaje en el aula y también en los de socialización en el ámbito familiar, se adquiere el lenguaje y se mejoran las habilidades para expresarnos y comunicarnos de modo cada vez más efectivo. (Vigotsky, 1981, p. 47).

Es necesario hacer énfasis en lo anterior ya que, en los escenarios rurales los procesos de socialización se hacen más fuertes a través de la palabra y la transmisión de saberes, dentro de la comunidad rural se fundamenta el trabajo en conjunto permitiendo así el aprendizaje cargado de significados y de afectividad.

Por tal motivo, se reconoce el papel de la cultura para el desarrollo integral de los niños y niñas, por lo que es fundamental destacar el papel de la negociación entre diferentes culturas, ya que, esta permite un espacio de encuentro, para el intercambio y enriquecimiento de cada cultura, comprendiendo que ninguna cultura es mejor que otra, sino que, todas tienen elementos que nos permiten interpretar el mundo desde diversas perspectivas. De este modo, la educación científica debe ser un espacio que dé lugar al encuentro y diálogo de diferentes formas de conocimiento, pues como explican Molina y Utges (2011), “podemos encontrar que la enseñanza y aprendizaje de las ciencias de la naturaleza, es considerada cada más como un proceso cultural, en el cual entran en contacto varias culturas (citados en Pérez, 2014) y sus correspondientes sistemas de conocimiento.” (p.42)

No obstante, en muchas ocasiones desde una perspectiva científicista se reproduce la idea de que la ciencia es la única y máxima verdad para entender lo que transcurre en el universo, por lo que se considera que es el único conocimiento válido y la cosmovisión más acertada para entender el mundo. Tal como lo explica Olivé (2000, citado en Valladares, 2010):

[...] una actitud científicista en la educación se identifica como aquella que promueve dogmáticamente a la ciencia como autoridad indiscutible, al suponer que ésta ha elaborado las formas más confiables para poner a prueba los conocimientos, y para intervenir y transformar el mundo. (p.13)

Por consiguiente, bajo esta lógica, otras formas de conocimiento son excluidas, tales como las construidas por culturas indígenas y campesinas, lo mismo ocurre con los saberes cotidianos, pues quedan relegados. En consecuencia, esta idea de la ciencia como autoridad irrefutable ocasiona que los estudiantes sólo consideren a la ciencia como la única fuente de conocimiento para comprender su mundo, ya que, “el científicismo en la educación ha dado como resultado que los estudiantes duden de la interpretación cultural del mundo que sus padres y abuelos les transmiten fuera del contexto escolar.” (Valladares, 2010, p.13)

Además, la ciencia tiene un valor equiparable con otros conocimientos; Elkana (1983) afirma que no existe “un orden jerárquico entre las fuentes de conocimiento, ya que ninguna dimensión de la cultura se limita a tener una única fuente de conocimiento (citado en Herrera y Candela, 2013, p. 45)

Por lo tanto, es necesario que la educación, y específicamente la educación en ciencias, de lugar a otros saberes y conocimientos, entendiendo el valor de las construcciones realizadas por las diferentes culturas desde sus creencias y posturas. De este modo,

En lugar de fomentar la pérdida y renuncia de las distintas identidades y culturas asociadas a las formas tradicionales de conocimientos, la enseñanza de la ciencia debería propiciar el acceso a conocimientos diferentes de la ciencia y la tecnología para el enriquecimiento intercultural mutuo. (Valladares, 2010, p.13)

Dicho enriquecimiento mutuo, tendrá lugar desde el pluralismo epistemológico, en el que las diferentes formas de conocimiento tienen la misma importancia y valor, por lo que se complementan mutuamente, es así que, de acuerdo con Valladares, “la educación científica debería pluralizarse y abrir un espacio para los conocimientos tradicionales que podrían ser útiles y legítimos para la resolución de situaciones.”(2010, p.20), igualmente, Cobern & Living citados por Molina pluralistas epistemológicos “defienden el conocimiento científico como una forma específica de conocimiento, sin embargo no aceptan la discriminación de

otras formas de conocimiento en el aula y la sobrevaloración del conocimiento científico en detrimento de otros” (2014, p.42).

Por todo lo anterior, la negociación cultural cobra sentido desde la interculturalidad, puesto que permite el reconocimiento de la diversidad cultural, en donde la cultura científica hace parte, sin imponer alguna en particular; propiciando que los estudiantes den valor a sus saberes construidos desde la cotidianidad, como los que les han transmitido su comunidad. Por lo tanto, una educación científica intercultural, según Valladares (2010):

debería repercutir en la transformación de las formas de vida de las personas, pues seguramente muchos conocimientos científicos serán relevantes por su adecuación a las necesidades colectivas [...] pero es muy distinto que lo sean por elección a que lo sean por imposición. La enseñanza de las ciencias, desde esta perspectiva, debería implicar la revaloración de la propia cultura, así como la comprensión de otras distintas formas de vida (p.23)

Así pues, la interculturalidad propicia un diálogo entre culturas y formas de producción del conocimiento diferentes entre sí, pero que logran un intercambio en el aula de ciencias, aportando a los niños y niñas diferentes perspectivas que puedan enriquecer su proceso particular de significar el mundo, tomando elementos de cada cultura que tengan sentido y que mejor se vinculen con sus significaciones, y con todo ello potencien sus capacidades, siendo cada vez más rigurosas. Así pues, desde esta perspectiva, los estudiantes tienen la oportunidad de elegir los planteamientos de las culturas que consideren, y refutar lo que crean necesario ampliando su marco conceptual.

Por consiguiente, Valladares (2010) menciona que “se requiere de la libertad de elegir entre opciones posibles y de un diálogo intercultural sin subordinaciones, que produzca sinergias provechosas y que potencie la generación de nuevos conocimientos a partir de relaciones interculturales.” (p.25). De este modo, con la negociación cultural, es posible ubicar a los sujetos en un estatus de productor de cultura, pues el protagonismo que adquieren se logra a través de las libertades que ofrece el diálogo intercultural.

Para hacer énfasis entre la relación entre el conocimiento científico y el conocimiento cotidiano se referencia a Rozada citada por Zabala (1999), quien afirma que,

en la escala general de lo que entendemos por cultura de las sociedades desarrolladas, la consciencia ordinaria está completamente infiltrada de conocimiento académico y a la vez este último no se produce en total aislamiento de la primera. En escala individual, lo que hoy resulta académico, mañana, cuando el individuo haya avanzado en su formación, puede considerarse parte de la consciencia ordinaria. (p.53)

### **3.4.1 Cultura infantil**

Acercas de la cultura, Schmidt afirma que “un repertorio de creencias, estilos, valores y símbolos, esta manera de concebir la cultura implica no disociar nunca de la comunidad que la produce y la utiliza.” (1992, p.171). Basado en lo anterior, es posible afirmar que no existe cultura sin sujeto ni sujeto sin cultura.

Así pues, la cultura forma a los sujetos, desde la adaptación de la cultura desde los marcos de interpretación y relacionamiento. En el caso de los niños y niñas desde que nacen exploran lo que les rodea, empezando por su cuerpo hasta llegar a conocer su ambiente, por lo cual, desde edades tempranas están significando su mundo, haciendo constantes elaboraciones del entorno, que les permita comprender eso que están descubriendo y que día tras día se va ampliando al igual que sus capacidades, por tal motivo, “la continua investigación, iniciada el primer día de vida, ha hecho que el niño entre en relación activa con el ambiente que le rodea, le ha permitido construir y expresar una cultura propia, particular.”( Tonucci, 1977, p.39)

Con todo esto, los niños y niñas construyen su visión del mundo que está permeado por sus ideas, experiencias e imaginación, con todo ello realizan conceptualizaciones diferentes, por lo que se configuran como sujetos en tanto producen y reproducen sus formas de pensamiento y acción.

Así pues, la cultura infantil es reconocida por su propio valor y no como apéndices de la cultura adulta, por esto, Caputo expone que, “considerar los niños y jóvenes como poseedores de un entendimiento propio sobre la vida y de otros saberes relacionados con situaciones particulares que hacen parte de su entorno” (1995, p.59), al entender a los niños y niñas como sujetos activos en la sociedad, la cultura es entendida como multiplicidad de prácticas significantes, a su vez, esta resalta las voces de géneros, razas, clases y edades que ocupan posiciones subordinadas, “los niños deben ser vistos como activamente involucrados

en la construcción de sus propias vidas, las de aquellos que les rodean y de las sociedades en las que viven” (Caputo,1995, p. 63). Del mismo modo, tanto el contexto como las formas de socializar influyen en la creación cultural y su reconocimiento.

### **3.4.2 Conocimiento científico**

Ahora bien, para el caso de la cultura científica, que de acuerdo con Feuer (citado en Archila, 2014) “se entiende como el conjunto de normas y prácticas situadas en el marco de la honestidad, la apertura y la continua reflexión acerca de cómo se construye y evalúa la calidad de la investigación en ciencias”. (et al., 2002).

A saber, la cultura científica se caracteriza por prácticas, costumbres y valores, en relación con investigación desde la rigurosidad y sistematicidad, hace referencia a “una comunidad social con tradiciones, instituciones y vínculos sociales propios.” (Sokal & Bricmont, 2008, p.220) Además, es un hacer humano, una actividad realizada por personas que se expresa en forma de creencias justificadas y fundamentadas desde una racionalidad denominada científica. En relación con esto, Gonzáles (2016) define el saber científico como “creencia racional justificada que la comunidad científica internacional tiene en una gran teoría” (p.26)

En este sentido, Sokal (2017) refiere que: “La palabra “ciencia” tiene al menos cuatro significados: denota una tarea intelectual dirigida al entendimiento racional del mundo natural y social; denota también un corpus actualmente aceptado de conocimiento sustantivo; delimita la comunidad de científicos, sus costumbres y estructura económica.” (p.17-18)

Asimismo, al autor menciona: “Con “ciencia” me refiero, en primer lugar, a una perspectiva que privilegia razón y observación, y a una metodología cuyo objetivo es la adquisición de un conocimiento riguroso sobre el mundo natural y social.” (p.18) De ahí que, el conocimiento científico se construye desde procesos permeados por la racionalidad científica para estudiar e interpretar el mundo, constituyendo un conocimiento objetivo, que se reconoce como una aproximación para entender lo que nos rodea; no es un conocimiento único ni la única forma de comprender el mundo, pues tiene un valor equiparable con otros conocimientos.

En efecto, se debe reconocer que “la ciencia no es un discurso sobre “lo real” sino más bien un proceso socialmente definido de elaboración de modelos para interpretar la realidad. Las teorías científicas no son saberes absolutos o positivos, sino aproximaciones relativas [...]” (Pozo & Gómez, 2006, p. 24). Es decir, que el conocimiento científico permite comprender la realidad desde teorías que se fundamentan a partir de constataciones con esta, sin embargo, la ciencia está en constante cambio, por lo que asumir la ciencia como una verdad absoluta universal, es un despropósito.

Por su parte, para Gonzáles (2016) la ciencia se asume como:

que la ciencia es un tipo de saber: frente al saber ordinario, que se contenta con la constatación de los hechos, con el que, el saber científico se pregunta por las causas de los hechos, esto es, por su por qué. (p.21)

### **3.4.3 Conocimiento local y cotidiano**

Tomando en cuenta el concepto Husserliano del mundo de la vida citado en el Lineamiento curricular de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se hace referencia a que,

el conocimiento que trae el estudiante a la escuela (que, contrariamente a lo que se asume normalmente, es de una gran riqueza), no es otro que el de su propia perspectiva del mundo; su perspectiva desde su experiencia infantil hecha posible gracias a su proceso y a las formas de interpretar esta experiencia que su cultura le ha legado. (1998, p. 6)

Es por lo anterior, por lo que se concibe que el mundo de la vida es el mundo que todos comparten científicos y no científicos. Estos dos mundos se suelen contraponer: el Mundo de la Vida y el mundo de las teorías, de las ideas científicas, de las nuevas hipótesis; en este último sólo pueden habitar los "iniciados": los científicos, los especialistas de alguna área. El mundo de la vida es un mundo de perspectivas: cada uno lo ve desde su propia perspectiva, desde su propio punto de vista. Y, como es de esperarse, desde cada una de estas perspectivas la visión que tiene es diferente.

De igual forma, es importante reconocer que todas las personas disponen de unos conocimientos que se han adquirido a lo largo de la vida como resultado de experiencias, que

permiten dar respuesta a las diferentes situaciones que se plantean en la vida, además, no solamente se debe saber resolver problemas o cuestiones, si no también dar explicaciones sobre el porqué de estas situaciones, basado en esto Herrera y Candela plantean que, “Si los estudiantes hacen uso del conocimiento construido en sus prácticas y actividades diarias de manera natural, esto les servirá como una fuente de conocimiento que les permite interrogar, justificar, aprobar y desaprobar. (p.57).

Además, se contextualizan explicaciones de fenómenos sociales, interpersonales, físicos, naturales y culturales. Pues bien, este conocimiento conformado por un conjunto más o menos estructurado de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, es posible denominarlo conocimiento cotidiano, local, común, es decir, el conocimiento que se usa habitualmente en la vida cotidiana.

Así, pues bien, el conocimiento se construye bajo todos los aspectos antes mencionados, por ende, el conocimiento cotidiano está impregnado por la cultura local entendida esta como la que se construye en un contexto específico, es por lo mismo, que este conocimiento es igual de valioso al que ha sido avalado por la academia. En relación con lo anterior, García y Merchán citados por Zabala (1999) plantean que, “tanto en el conocimiento cotidiano como en el científico se dan dos formas simples y complejas de resolver problemas. En ambas formas de conocimiento es posible establecer un gradiente desde lo simple a lo complejo.” (p.53).

Finalmente, los conocimientos de las comunidades hacen parte de las dinámicas de la vida de las personas, dicho esto, es válido pensar cómo los individuos de estos grupos comprenden y se acercan a su entorno “[...]lo que se vive cotidianamente fuera del espacio y tiempo en la escuela, resultan ser fuentes de conocimiento que los estudiantes y los maestros utilizan para construir explicaciones sobre los contenidos científicos escolares en las clases de ciencias.” (Herrera y Candela, 2013, p. 46), así pues, bien, dentro de estos procesos se da lugar al diálogo entre el conocimiento local y cotidiano para contextualizar el conocimiento científico escolar, desde la importancia de responder a las mallas curriculares y a los intereses que surgen en el aula y el contexto.

#### **CAPÍTULO 4. HALLAZGOS**

En este capítulo se exponen los hallazgos de la investigación, a partir de los tres objetivos propuestos. Por lo cual, en primer lugar, se realizó el análisis de los contenidos del conocimiento científico que promueve el Planetario de Bogotá. En una segunda parte se muestran los conocimientos locales y cotidianos que tienen los niños y niñas que conforman el Club infantil en relación con el conocimiento científico. Por último, teniendo en cuenta lo anterior, se presentan los elementos pedagógicos que el grupo del Planetario de Bogotá consideran indispensables para potenciar las capacidades científicas de los niños y niñas que conforman el Club Infantil, en el que tiene lugar la negociación cultural.

#### **4.1 Contenidos del conocimiento científico que promueve el Planetario de Bogotá a través de la estrategia Club Alcione**

En cuanto al Planetario de Bogotá, es un escenario cambiante y que se transforma constantemente, sin embargo, los contenidos centrales se mantienen en la propuesta educativa y divulgativa. La fuente de estos datos corresponde a los miembros del equipo misional para así, aproximarnos a identificar el núcleo de contenidos que se promueven en el escenario, como en el club infantil.

De otra parte, fue necesario indagar la percepción que tienen los maestros del Colegio Rural el Uval en torno a los contenidos que ofrece el Planetario de Bogotá mediante el Club de Ciencias ALCIONE, puesto que esto resulta fundamental para configurar un club de ciencias infantil, así fue posible determinar la imagen de ciencia y de educación que tienen los maestros, lo que resulta fundamental para la viabilidad del Club en cuanto al respaldo institucional se refiere.

La exposición de este primer conjunto de resultados se organiza a partir de los siguientes tópicos se establecen los siguientes tópicos para su organización: Carácter de los contenidos del escenario, contenidos en el club Alcione y perspectivas de relacionamiento en la mediación de contenidos.

#### 4.1.1 Carácter de los contenidos del escenario

Para el Planetario de Bogotá el contenido es importante, ya que, estos proyectan un horizonte a seguir en la divulgación científica, orientando el trabajo pedagógico al reconocer que existen tres tipos de contenido, como refiere: *“Hay tipos de contenidos, nominales, conceptuales y de fenómenos o analogías. Son diferentes y cada uno tiene su nivel, dependiendo lo que quieres hacer tendrá pertinencia alguno de los tres.”* (EM4, grupo focal, 2019) Por lo cual, en el ejercicio de comunicar la ciencia se tiene en cuenta el tipo de contenido y de este modo se construye la experiencia, ya que, si el contenido hace referencia a una analogía pues el mediador propiciará una experiencia desde las analogías para facilitar la comprensión por parte del público.

Respecto a la elección de los contenidos para el escenario, cuando se pregunta ¿Por qué escogen ese contenido? Se manifiesta que:

*“No tenemos ni idea, a veces pensamos que vamos a hablar el próximo año, cualquier cosa sirve, pero intentamos que sea algo que esté cercano al público porque de esa manera lo podemos atraer. Como los 50 años del planetario y la llegada a la luna, aprovechamos que eso está en boca de todo el mundo, los medios están bombardeando a la gente con esa información, pues aprovecharlo.”* (EM 1, grupo de discusión n°1, 2019)

Lo anterior, permite reconocer que los contenidos que se eligen para las temporadas, y en general para el escenario, tienen relación con la cotidianidad de las personas y lo que emerge mayormente en su alrededor, tomando los temas que se dan a conocer a través de mecanismos de comunicación pública de la ciencia, porque esto facilita y motiva que el público se acerque al escenario. Así que, los temas científicos que en el presente son relevantes en la sociedad son lo que hacen parte de los contenidos que ofrece el Planetario, porque se tiene en cuenta lo que transcurre en el contexto, los sucesos, hallazgos y conmemoraciones en relación la astronomía y las ciencias, entre otros aspectos.

Es posible enfatizar en que el contenido en ciencias es el punto de partida para establecer tanto la intencionalidad pedagógica como el tipo de actividad más congruente. No

obstante, vale la pena resaltar que, el interés del escenario se centra en propiciar un acercamiento a los conocimientos científicos para contribuir a que los individuos apropien conocimientos científicos que les aporte en su visión científica del mundo, es decir, que eso que comprendan tenga sentido para ellos y ellas, porque de esa manera el contenido que se comunica adquiere valor. Como se evidencia:

*“El contenido es importante, pero no es mi punto de llegada no es a que tú me recites los planetas, porque recitarme los planetas no significa que sepas que es un planeta, sus características, dar el concepto no significa que lo entiendo”.* (EM 1, grupo de discusión n°1, 2019)

Ahora bien, en relación con el tipo de contenidos, cuando un participante del equipo misional se pregunta *“¿esos contenidos si son aptos para los niños?”* Todos coinciden en afirmar que cualquier contenido es apto para las personas, sin importar su edad, experiencias, conocimientos, entre otros aspectos; dado que es la mediación de dichos contenidos, la manera en que se comunican, lo que debe pensarse y ajustarse teniendo en cuenta las personas a las que está dirigida la actividad. En consecuencia, el énfasis marcado en la mediación implica reconocer la audiencia, sus posibles intereses, su edad, la procedencia, entre otros aspectos; lo que se evidencia cuando se afirma que: *“Se ha hecho un reconocimiento de los públicos de formas diferentes para acercarlos al tema de la divulgación de ciencia y a los contenidos.”* (EM 5, grupo focal n°1, 2019)

En lo que respecta directamente al público infantil, cualquier contenido puede ser adecuado para las diversas poblaciones y grupos etarios, si se realiza una mediación acorde; por consiguiente, los temas son recontextualizados y se acoplan al público infantil. Esto permite que los niños y niñas tengan acercamientos a diferentes teorías acerca del Universo, la más recurrente, el que concierne al sistema astronómico solar; esto se evidencia cuando, *“Se les dice, gravedad, cambios de temperatura, un ciclón permanente”* (EM 1, grupo focal n°1, 2019).

Como ya ha sido dicho, los contenidos no se discriminan por edades, pero sí resulta indispensable acertar en la manera como son llevados en la mediación pedagógica; puesto que, es fundamental que la apropiación de estos se haga en función de que los niños y las

niñas, por ejemplo, los puedan utilizar en su cotidiano vivir para interpretar el mundo físico y construir cada vez mejores explicaciones acerca de los fenómenos que sean de su interés. Lo dicho, se respalda en testimonios desde los cuales se afirma que:

*“La forma en la que se desarrolla estos contenidos sí es para los más pequeños, sí está pensados para ellos.” (EM 1, grupo focal n°1, 2019)*

*“En el caso de los pequeños no es tanto la temática sino es más como la metodología”. (EM 3, grupo focal n°1, 2019)*

En efecto, se reconoce que el equipo hace uso de metodologías, estrategias y didácticas que permitan que el público entienda cualquier tema, porque saben y conocen la manera en que pueden llevar cualquier contenido a la práctica y lograr que el público lo comprenda, sin importar la dificultad de los temas; de ahí que subyace un modelo de pedagogía constructivista, reconociendo a los participantes como sujetos cognoscentes, capaces de construir conocimiento propio como resultado de las interacciones que propicia el mediador, por lo que también se hace presente el enfoque sociocultural. Por consiguiente, se reconoce que las personas tienen unos ritmos diferentes y vivencias propias, por lo que los espacios se piensan y reflexionan de manera que todos tengan un lugar en el acercamiento a la ciencia, así se evidencia:

*“Cuando entendemos que no todos aprendemos de la misma forma, que no todos somos iguales, que no todos tenemos la misma experiencia de base, nos permite pensar otras formas de hacer la divulgación.” (EM 3, grupo de discusión)*

*“Lo que busco es eso que pasa por los sentidos, experiencias diferentes porque la información está en el Planetario y en otros lugares.” (EM 3, grupo de discusión)*

Las intenciones del escenario se basan en compartir elementos del conocimiento científico al público por medio de talleres y espacios que contribuyan a la divulgación de las ciencias, a través de estrategias como el arte, el juego, la literatura, la experimentación, y demás, que promuevan la experiencia de los participantes; de esto modo, el Planetario deja de lado el aprendizaje de conceptos o información como aspecto indispensable.

#### 4.1.2 Contenidos en el Club infantil Alcione

Se encontraron dos formas de construir contenidos para la divulgación y educación en ciencias a través de esta estrategia. Uno primero, se relaciona con los contenidos formales del escenario, teniendo como tema central la temporada que establece el Planetario, así se explicita al decir: *“Con las temporadas que salen del Planetario se trabajan algunas cosas, porque ahí de cierta manera no sé, yo siento que garantizo el poder contar con ciertos recursos para poder hacer cosas.” (EM 2, grupo de discusión)*

Actualmente, el Club de ciencias Alcione orienta sus contenidos a la conmemoración de los “50 años de la llegada del hombre a la luna” por lo que los contenidos se organizan en tópicos que refieren a temas de la luna, los astronautas, los cohetes y el contexto de la carrera espacial. Esto permite que el club se vincule con otros espacios del Planetario, brindando la posibilidad de que los niños y niñas participen de actividades diferentes a las que ya conocen; relacionar los contenidos tiene una importancia en cuanto que, permite que los niños y niñas enriquezcan sus conocimientos no sólo en el club, sino también por medio de otros espacios que se relacionan con lo que desarrollan y trabajan. Así se evidencia: *“Ya sea que puedan ir al domo, pero no sea la función del domo que han visto por octava vez, sino que sea una función que como fue pensada para la temporada sea diferente, como poder ampliarles un poco las experiencias.” (EM 2, grupo de discusión, 2019)*

La participación de los mediadores resulta fundamental en la definición de los contenidos del Club, estos actores son los encargados de planificar la manera en que puede disponer esos contenidos a los niños y niñas, teniendo una idea de los contenidos centrales de cada módulo, como se menciona:

*“En el club de niños en términos de esos contenidos si son algo mucho más sugeridos por el mediador, digamos que ellos tienen unos intereses muy particulares y eso, y salen muchas cosas, pero ya cuando uno está haciendo las actividades.” (EM 2, grupo de discusión)*

En el testimonio anterior, es posible encontrar que, durante la puesta en escena, el mediador presta su atención en el involucramiento que hacen niñas y niños. Escucha los intereses y necesidades de conocimiento de quienes participan del Club; no obstante, de

forma inmediata no podría ser posible involucrar todos los que emergen. Entonces, se priorizan aquellos que guardan relación directa con la oferta disponible en el momento, retomando en las planeaciones algunas de las iniciativas que niños y niñas hacen. En otras palabras, en el club infantil los integrantes investigan por contenidos científicos que hacen parte del escenario, porque esto asegura que puedan apropiarse los temas de manera significativa a través de la experiencia que ofrecen los distintos espacios; el rol del mediador es establecer los temas, pero motivar a que los niños y niñas deseen realizar indagaciones escolares o guiadas con sus familias.

En cambio, un participante menciona otra perspectiva distinta frente a la manera en que se establecen los contenidos y su relación con el escenario, así se evidencia: “*Son diferentes, por ejemplo, para el club de robótica lo que hacía era al principio plantear ideas y que ellos escogieran*” (EM 5, grupo de discusión)

Aquí se comprende que el lugar del mediador es pensar en temas que puedan ser de interés para los participantes, permitiendo que ellos y ellas elijan desde sus gustos y motivaciones. Se identifica que desde esta postura los contenidos son diferentes a los que plantea el escenario y no hay problema con el hecho de que no estén vinculados, pueden estar en relación con la temporada, pero no es un aspecto central, ni una condición a la hora de seleccionar los contenidos. No obstante, los contenidos que se eligen son establecidos desde el comienzo del club, por lo que, para este caso, los contenidos no emergen en el transcurso, pues al ser un club de robótica debe tenerse claridades desde el inicio para lograr culminar con el proyecto que se quiere.

En esta línea, se expone: “*Entonces en el caso de los clubes es un construir que se va dando casi que de módulo a módulo.*” (EM 5, grupo de discusión) Por lo cual, los contenidos se replantean en lapsos cercanos a dos meses; desde esta postura, si se vincula los contenidos con la temporada del Planetario este construir sería únicamente cada medio año o la duración de la temática central.

Se evidencia que el integrante concibe el club infantil como un espacio que posibilita el intercambio de ideas y conocimientos, en donde se hace presente el trabajo colectivo para tomar decisiones que permiten construir conocimiento desde la experiencia del club, reconoce

los niños y niñas como sujetos que tienen cosas por decir y aportar, al tiempo que él comprende que su rol está en guiar más no en imponer algún conocimiento.

Es importante resaltar, que si bien se encuentran dos posturas distintas para identificar cómo se establecen los contenidos, el equipo misional coincide en que los contenidos del club responden expectativas, intereses e inquietudes de los participantes, pero de forma inmediata no es posible abordar todo lo que los niños y niñas desean porque se amplían los contenidos, complejizando la ruta que se quiere llevar a cabo. De esta manera, guardan una secuencialidad que permita abarcar campos fenoménicos con cierto nivel de profundidad; como se manifiesta:

*“El espectro es demasiado amplio y ahí se dificulta, porque cada sesión es una actividad diferente y eso complejiza el tema de los materiales tanto como la dinámica misma de los clubes” (EM 2, grupo de discusión n°1, 2019)*

En síntesis, los contenidos del Club se definen a través de una actividad dialógica entre los miembros del equipo de mediadores en cuanto a la planeación de la ruta divulgativa y educativa. En la puesta en práctica, la oferta de contenidos en ciencias intenta involucrar lo más posible, las necesidades de conocimiento de niñas y niños que participan en el Club. En los casos en que esto no resulta posible se incentiva una indagación más autónoma entre ellos y en lo posible con el apoyo de sus familias o profesores. En todo caso, fue posible evidenciar que la planeación no necesariamente es un marco inamovible para las actividades y que la rigurosidad se armoniza con las expectativas e intereses de quienes disfrutaban de las actividades.

#### **4.1.3 Valoración acerca de los contenidos en ciencias del Club Alcione**

Cuando se pregunta ¿Cuál es la importancia de los contenidos que ofrece el Planetario para la educación infantil? a las maestras del Colegio Rural el Uval, manifiestan que:

*“Aquí en el Uval por el contexto rural, ellos desde pequeños manejan muchos temas alrededor de los cuerpos celestes, los planetas, además, ellos ya saben que, si la luna está de cierta forma va a llover, pero es porque han sido los adultos quienes han hablado de eso.” (M 3, grupo de discusión n°1, 2019)*

La profesora considera que los niños y niñas han construido un conocimiento local y cotidiano en relación con el territorio que propicia que desde edades muy tempranas se acerquen a la comprensión del mundo, adquiriendo elementos culturales de su entorno y comunidad que enriquecen sus visiones del mundo. También refiere que los niños y niñas saben e interpretan del cosmos es a través de los conocimientos que los adultos les han compartido, por lo que, para ella, el Planetario es importante en la formación de los estudiantes porque este escenario posibilita que amplíen sus aprendizajes, en la medida que los mediadores, como adultos, transmiten su un conocimiento científico y es de allí que los niños y niñas construyen el suyo. En este sentido, se evidencia que la participante concibe el conocimiento de los adultos como superior frente a lo que construyen los niños y niñas.

En esta línea, desde el equipo misional se evidencia una perspectiva distinta, pues cuando se les pregunta ¿De qué manera estos contenidos, aportan para la enculturación científica de los niños y las niñas? responden:

*“En general en astronomía uno da por sentado algunas cosas y desconoce que el otro también tiene unos conocimientos. Es desconocer que igualmente ellos tienen unas experiencias de vida y tienen unos imaginarios y unas explicaciones de cómo funciona el mundo y nosotros estamos parados en otra postura y no ponemos en diálogo esas dos formas de ver el mundo y explicarlo.” (EM 3, grupo de discusión)*

Se manifiesta que en el Planetario concibe el conocimiento científico como elemento primordial para la divulgación científica, por lo que otros conocimientos como el local y el cotidiano no tienen lugar en la mediación, si bien su intención no pretende excluirlos, toman la ciencia como la manera más válida para explicar el mundo. Ahora bien, reconocen que los sujetos tienen conocimientos propios que pueden estar en diálogo con la ciencia, por lo que subyace un interés desde la interculturalidad, para dar paso a otras formas de ver el mundo que pueden ser igualmente válido desde otras racionalidades, que tienen que ver con las experiencias y el contexto en el que desenvuelven las personas.

Por lo consiguiente es posible evidenciar que, la relación entre el adulto y el infante está jerarquizada, en cuanto a que los primeros son fuentes de conocimiento disponible para los segundos. De no ser reconocidos los saberes que los niños han ido construyendo en su

experiencia vivida, la divulgación y educación científica quedaría atrapada en dinámicas de transmisión de conocimientos, definidos desde las prioridades que los adultos establecen respecto de lo que los niños y niñas deberían saber. Esta es una postura que conviene interrogar, pues el adulto centrismo sería nada conveniente en un Club de ciencias que pretende incentivar el deseo de conocer más y mejor el mundo circundante. Con lo que respecta a la postura de la maestra, se reconoce que ella concibe que los niños y niñas interpretan su mundo y el cosmos gracias a que el conocimiento de los adultos está puesto en circulación, es decir, que lo que ellos y ellas saben y conocen es porque lo han aprendido de un adulto y no por construcción propia.

#### **4.2 Conocimientos locales y cotidianos que tienen los niños y niñas acerca del cosmos**

En este apartado, se desarrolla el segundo objetivo de la investigación, el cual da lugar al reconocimiento de los conocimientos locales y cotidianos que los niños y niñas tienen en relación con el cosmos. Aquí se hace presente, el arraigo cultural, las prácticas escolares y las prácticas familiares que posibilitan el intercambio de los conocimientos que ellos y ellas tienen. Los resultados se organizan para su exposición en dos tópicos, a saber: Conocimientos de los niños y las niñas acerca del cosmos, lugar de los conocimientos cotidianos de los niños y las niñas.

##### **4.2.1 Conocimientos de los niños y las niñas acerca del cosmos**

En el escenario de esta investigación confluyen dos fuentes de conocimiento: uno primero compuesto por el conocimiento científico que se somete a una transposición didáctica se recontextualiza y lleva a la enseñanza escolar. Uno segundo, constituido por el conocimiento local y cotidiano que los niños y niñas aportan en su interacción con el mundo físico, construido más de las veces en las indagaciones autónomas e interacciones con otros infantes y también con adultos cuidadores.

En lo que concierne a este objetivo de interrogación, se exponen a continuación los conocimientos que niños y niñas identifican acerca del cosmos. La tabla No. 1 comparte los relatos inéditos.

**Tabla 1.** Lo que los niños y niñas reconocen saber acerca del cosmos

<p><i>“Tiene mucha gravedad y es de color naranja o yo creo que es de ese color”.</i> (E1, grupo focal n°1, 2019)</p>
<p><i>“Tiene meteoritos, estrellas, un cohete, la tierra, el planeta rojo y el del anillo, el sol. Viven personas en la tierra, pero caben poquitos porque ahora es pequeña, y los humanos son grandes”.</i> (E2, grupo focal n°1, 2019)</p>
<p><i>“Está hecho por planetas, que yo me imagino son rayas, menos el planeta tierra. También hay un sol que es rojo, y pasto, mucho pasto”.</i> (E3, grupo focal n°1,2019)</p>
<p><i>“Hay planetas, estrellas, meteoritos, es como yo me imagino el universo es de líneas, y cada planeta tiene un color, está hecho de hielo y es frío, y también es donde viven en las nubes.”</i> (E4, grupo focal n°1, 2019)</p>

Fuente: Elaboración propia

Los anteriores datos permiten identificar la influencia del conocimiento científico llevado a las aulas o que se adquiere por medios de divulgación o comunicación pública de la ciencia. Sin embargo, es importante mencionar que, la composición de sus conocimientos incorpora elementos de su pensamiento infantil, al modo en que refieren la densidad poblacional a escala global, o la imaginación de la topología del universo (rayas). También, establecen características especiales a cada cuerpo celeste basándose en las percepciones y conocimientos empíricos que tienen.

En todo caso, para niñas y niños el cosmos está acotado a los tipos de cuerpos celestes. Esto puede corresponder con la centralidad que tiene en los contenidos escolares, el estudio del Sistema Astronómico Solar. Si bien, también suele ser el tema más recurrente en los materiales de divulgación de más fácil acceso o los que son de dominio de los adultos cuidadores.

Adicionalmente, para referir las fuentes del conocimiento que los niños y niñas tienen a su alcance, es importante destacar la influencia de los escenarios no convencionales, como es el caso de Planetario de Bogotá, y en general los que provienen de las noticias de contenido científico en televisión y prensa. Así lo expresa la profesora de grado 2º, *“Todos los escenarios son de aprendizaje, independientemente de que sea intra o extraescolar siempre traen conocimiento, desde su casa y los demás escenarios, la escuela es para consolidar.”* (M 3, grupo de discusión nº2, 2019).

Respecto a lo anterior, en la escuela se toman los contenidos que provienen de los centros de ciencias y de los diferentes escenarios que divulgan la misma, así pues, los maestros los retoman para realizar con ellos quizás una secuencia didáctica o una intervención más exployada en el tiempo. En todo caso, la valoración de la maestra respecto de estos aportes es altamente significativa, porque allí, *“Construyen cuando interactúan con los otros, desde los diferentes espacios a los que asisten”* (M1, grupo de discusión nº2, 2019)

De otra parte, en lo que respecta a la forma como los niños y niñas construyen significados, es importante mencionar que, teniendo en cuenta los datos provenientes del ejercicio de elaboración de sus imágenes del cosmos, en la forma como les atribuye un nombre, desde la influencia de su práctica religiosa, creencias, gustos, saberes y vivencias empíricas

Un primer caso, puede evidenciarse en la forma como los niños y las niñas relacionan el Universo con su territorio pues se expresa el amor, la admiración y el ideal de ayudar para seguir mejorando, *“Universo El Uval, porque me gusta y creo que mi colegio tiene un futuro, o sea que puede ser tan grande como el universo.”* (E7, grupo focal nº1, 2019). Igualmente, se reconoce, la exaltación que se le da a la Vereda El Uval, desde lo que les brinda y además, se mencionan las condiciones ambientales con las que el escenario cuenta, este puede ser reconocido como un aspecto de la cultura científica, ya que al conocer sobre estos temas, les permite inferir y afirmar sobre la situación de su territorio, *“Universo Uvaleño, porque me gusta mi vereda, ella nos brinda muchas cosas para comer y nos deja gozar de un aire limpio.”* (E2, grupo focal nº1, 2019)

Un segundo caso, es en el que el Universo es creación divina *“Universo de Dios, se*

*llama así porque Dios está en el cielo, nosotros en un planeta y Dios en todas partes, nos cuida desde ahí*". (E3, grupo focal nº1, 2019) en esta primera afirmación, se emplean términos científicos, pero no se le da lugar al conocimiento científico, es decir, el conocimiento local y cotidiano tiene un estatus superior en lo que se está plasmando, además se muestra, la transmisión religiosa que han tenido a lo largo de la vida. Así mismo, E1 menciona que, *"Universo de Dios increíble, porque Dios hizo el planeta tierra y si hizo un planeta saber hacer muchos más, y meteoritos y rayos lunares."* (E4, grupo focal nº1, 2019). En este apartado, se considera a Dios como un ser supremo que ha hecho todo lo que existe, así pues, bien, no se da lugar a las construcciones y/o investigaciones que el hombre ha hecho desde la racionalidad lógica ni desde la racionalidad práctica, es decir, ni los científicos ni los indígenas, tienen lugar en estas construcciones realizadas por los niños y las niñas.

En un tercer caso, se agrupan aquellas manifestaciones que se apoyan en el conocimiento científico, al relacionar tanto elementos como cuerpos celestes como las propiedades fundamentales de la materia como la fuerza de atracción gravitacional –coloquialmente llamada gravedad–, aunque esta última sea una aceleración como efecto de la primera que es su causa. *"El Planeta tierra gravedad 4, porque tiene gravedad y es el único que tiene para poder sostenerse."* (E8, grupo focal, 2019), aquí se reconoce la información y la transmisión de conocimientos que se han hecho tanto en la escuela como en otros escenarios y la forma en que los niños y niñas los apropian de una forma ingenua y tal vez desde el interés por conocer a que hacen referencia esos términos, *"Planeta universo, porque tiene muchas estrellas y planetas pequeños por dentro."* (E9, grupo focal, 2019)

En síntesis, se encontró que los conocimientos que los niños y niñas refieren saber se encuentran en relación directa con su cultural puesto que en sus expresiones se hace explícito. Asimismo, se reconoce que el sentido de la educación está regido por el estatus que se les da a todos los conocimientos dentro de las diferentes propuestas pedagógicas y didácticas que los maestros realizan. Así, pues bien, partir de estos presupuestos posibilita una negociación cultural cargada de valor y significado para los sujetos infantiles.

#### **4.2.2 Lugar de los conocimientos cotidianos de los niños y las niñas**

En este apartado se da cuenta de la forma en que las maestras de la institución educativa Rural El Uval dan lugar y se refieren respecto a los conocimientos que los niños y las niñas llevan y elaboran en la escuela, para esto se reconocieron algunas de las estrategias que se tienen en el aula de clase.

En efecto, las maestras expresan que en muchas ocasiones inician su clase desde lluvia de ideas de los conocimientos que los niños y las niñas tienen, dándole relevancia a lo que en casa se ha enseñado desde la misma práctica diaria, así pues, un participante menciona, *“Los niños y las niñas traen el conocimiento que en la casa se le imparte, ellos saben muchas cosas que de pronto nosotros como docentes no nos hemos acercado.”* (M4, grupo de discusión nº2, 2019). Los maestros, presentan la necesidad de seguir formándose, aprendiendo por medio de sus estudiantes a través de la cultura que ellos han producido y que el mismo territorio les provee.

De igual forma, se observa la influencia de la familia en la transmisión de los conocimientos locales y cotidianos es decir, la cultura adulto céntrica se materializa desde el discurso y las mismas prácticas diarias que los sujetos infantiles tienen en compañía con los adultos y es de allí de donde se extraen y se apropian dichos conocimientos *“Hemos mirado el vocabulario que traen los niños de la casa a la escuela, y llegamos a la conclusión que cada niño llegaba con el lenguaje y los conocimientos según la profesión de los papás.”* (M2, grupo de discusión nº2, 2019). En lo que plantea la maestra, se reconoce que el conocimiento local y cotidiano pasa por un proceso de transmisión y de adquisición en todas las generaciones, siendo esto así, hace que los sujetos transitan y reconozcan el vocabulario, la conceptualización para así finalmente, llevarlo a la práctica.

Igualmente, se destaca el valor pedagógico que los maestros del colegio dan a la pregunta en sus estrategias de enseñanza, en propias palabras, se afirma que, *“Por medio de las preguntas, vamos dándonos cuenta el conocimiento que ellos traen a la escuela, para desde allí dar lugar a los nuevos intereses.”* (M5, grupo de discusión nº2, 2019)

Así pues, se observa que para todo proyecto las preguntas son el punto de partida, en términos de intereses y necesidades de conocimiento. Es decir, el proyecto UVALEÑO

vehiculiza una intención, por dar lugar a lo que los niños y niñas quieren hacer parte de su formación, además, se reconocen las potencialidades que este puede tener para toda la comunidad educativa, *“Tenemos un proyecto UVA LEÑO y proyecto de CICLO en el que se les trabaja la ruralidad, para reconocer y que ellos compartan esos que tal vez otros niños y hasta maestros no sepan”* (M2, grupo de discusión). Haciendo referencia a lo anterior, los proyectos institucionales permiten que los niños y niñas establezcan y favorezcan relaciones con el acervo cultural ya que al ser un escenario rural se cuenta con dinámicas y prácticas que enriquecen de una forma invaluable todos los procesos que allí suscitan.

En lo que respecta al rol de maestras y maestros, la propuesta curricular incorpora, tiene en cuenta los conocimientos que los niños producen y transmiten entre sí. Así lo menciona un participante M7, *“En la malla que manejamos, por ejemplo; hay temas relacionados directamente con la vereda, relacionados con la astronomía, tareas agronómicas, entre otras. Son los niños que viven en el entorno rural los que nos explican sobre cómo trabajar la tierra.”* (grupo de discusión nº2, 2019)

En síntesis, se encontró que los maestros reconocen a la familia como una fuente de conocimiento y que es desde esos conocimientos locales y cotidianos que se nutre el conocimiento escolar que se encuentra en constante construcción, así pues, se fortalecen los aspectos académicos, pero también, se da valor a negociación cultural desde propuestas que potencian el pensamiento crítico, la imaginación y el pensamiento científico.

#### **4.3 Elementos pedagógicos para la conformación de un club infantil**

A continuación, se exponen los resultados del último objetivo del proyecto. Se organizaron en tres tópicos, que corresponden a las capacidades científicas en el marco conceptual.

### 4.3.1 Pensamiento crítico



17 de septiembre del 2019. Taller de pensamiento crítico, Equipo misional del Planetario de Bogotá, debate frente a la llegada del hombre a la Luna

En el presente apartado se exponen los elementos pedagógicos en relación con la capacidad del pensamiento crítico, entendida como la apropiación crítica del conocimiento científico, en el que se somete a análisis las afirmaciones desde la observación y experimentación, preservando un respeto por la evidencia, como un escepticismo ante las pretensiones de verdad absoluta. Así pues, los resultados se organizan en cuatro temas: Criticidad del educador infantil, concepciones acerca de la ciencia, imagen pública de la ciencia y negociación cultural, que se encuentran interrelacionados bajo la forma de esta capacidad.

#### 4.3.1.1 Criticidad del educador infantil

El equipo misional coincide en que una cualidad para el adulto que acompañe la configuración del club, es el de interrogar permanentemente en torno a las concepciones frente a la ciencia y el hacer científico, como evidencia, se ha de *“tener en cuenta cual es la ciencia se está enseñando, que ciencia se está divulgando”* (EM 1, taller n°1, 2019). En vista que, desde esas concepciones los maestros propiciarán experiencias, configurando un discurso, que puede no estar en concordancia con lo que realmente es la ciencia.

Es importante que los maestros y maestras tomen una postura crítica de lo que es la ciencia y de los contenidos que quieren compartir, es necesario iniciar por comprender la importancia de educar en ciencias, cuáles son sus aportes y con ello, pensar la manera

adecuada de llevarlo a la práctica, desde metodologías y didácticas adecuadas que promuevan desarrollar actividades favorables hacia la ciencia, sin que esto signifique que la ciencia que ha de enseñarse sea una ciencia positiva.

Dado que en muchas ocasiones se reproducen imaginarios públicos de la ciencia desde una perspectiva errónea, es necesario que los adultos que acompañan el club cuestionen constantemente a la ciencia, concibiendo que, ésta como parte de la realidad también puede ser interpelada. Así, una crítica que los maestros y maestras pueden tener en cuenta es el lugar de la ciencia en la infancia, desde las exploraciones que los niños y niñas hacen para conocer el mundo; a partir de las implicaciones que tiene concebir esos acercamientos únicamente desde la ciencia, pues se limita a los infantes a conocer el mundo desde la perspectiva científica, cómo se manifiesta *“catalogamos a los niños desde ese hacer científico, creando propuestas pedagógicas desde allí, dónde, además, refuerzan estos estereotipos erróneos de la idea de ciencia.”*(EM3, taller n°1,2019)

En esta línea, otro aspecto que ha de ser cuestionado es la construcción social del hacer científico que no corresponde con las prácticas que subyacen en la producción de conocimiento. Por lo que, esta crítica, debe dar lugar a transformar las concepciones que se comparten, reconociendo que los científicos tienen una forma particular de hacer ciencia que no se enmarca en un sólo método o en una única manera de hacerlo. Como se evidencia, *“los científicos desde sus distintas ramas reconocen la forma de hacer su ciencia, saberes, campos de acción que conocen, pero socialmente hemos construido una imagen de ciencia totalmente diferente.”* (EM 2, taller n°1,2019)

Así, los y las maestras desde la criticidad, comprenden las coyunturas, similitudes y diferencias entre la imagen pública de la ciencia y la ciencia, permitiendo que las afirmaciones que compartan con los niños y niñas sean verídicas y conscientes, pues comprenden la cultura científica y el contexto en el que se desenvuelve y desde allí, ponen en cuestión los elementos que subyacen en la práctica pedagógica, como en los imaginarios que socialmente se han configurado.

#### 4.3.1.2 Concepciones acerca de la ciencia

El equipo misional coincide en afirmar que algunos educadores tienen concepciones de la ciencia centradas en comprender y reproducir que el hacer científico se realiza de una única forma, en la que se sigue una secuencia que permite alcanzar los resultados esperados. Para los participantes, los maestros y las maestras conciben la ciencia desde una perspectiva experimental, por lo que privilegian esta actividad en el acercamiento de los niños y niñas a la ciencia, con la dificultad de aprovechar el error como un elemento pedagógico para fortalecer actitudes favorables hacia la ciencia. Como se evidencia:

*“Los experimentos tiene que salir bien, es decir, una idea de ciencia de laboratorio, donde todo sale bien sale perfecto, que se hace con un tipo de ropa. Mostrando lo bueno de la ciencia, lo positivo, mostrando que además los científicos únicamente tienen buenos valores.”* (EM 3, taller nº1, 2019)

En consecuencia, algunos participantes manifiestan, teniendo en cuenta esta primera concepción de los maestros y las maestras, un primer elemento pedagógico para enriquecer el pensamiento crítico puede iniciar por transformar las concepciones que se tienen frente a los científicos, indagando por los imaginarios de los niños y niñas:

*“empezando por el imaginario científico de los niños, de cambiar la idea del científico en bata y laboratorio. Que van alimentando ese pensamiento crítico si se quiere.”* (EM5, taller nº1, 2019)

Con lo anterior, se evidencia que los adultos hablan acerca de lo que las niñas y los niños tienen por imaginario, visibilizando que esas concepciones pertenecen a una construcción social que se les ha compartido desde el mundo adulto, influyendo en lo que los infantes creen y piensan frente a la ciencia.

Es decir, para las propuestas que se planteen desde la educación en ciencias es necesario comprender los imaginarios, ya que, desde allí pueden proponerse actividades que contribuyan a transformar estos ideales desde la práctica misma de la ciencia como un proceso, donde se recontextualiza que los científicos como seres humanos tienen valores y actitudes no solamente positivos. Así se evidencia:

*“No hay nada más canibalesco que la academia, pero se muestra que la ciencia es solidaridad, trabajo en equipo... Y ese tipo de cosas es importante mostrarlas, desmitificar la idea errónea de ciencia desde ahí.” (EM 1, taller n°1,2019)*

En esta discusión se destaca que la producción de conocimiento científico en forma de leyes y teorías cobra existencia en un ámbito en el que también hacen presencia valores, creencias y prácticas que promueven un sentido de competitividad y rivalidad, posiblemente asociado a la forma como los paradigmas científicos se posicionan en el mundo académico de manera hegemónica. No obstante, esta cualidad propia de la epistemología científica podría estar siendo desconocida y en su lugar reemplazada por concepciones equivocadas de lo que sería un comportamiento socialmente aceptable entre científicos, obviando la lógica que impera en el mundo de los paradigmas científicos.

#### **4.3.1.3 Imagen pública de la ciencia**

En los maestros y maestras del colegio y niños y niñas participantes del club se encuentra presente una imagen que privilegia el resultado antes que el proceso mismo, implicando que se conciba el conocimiento científico como explicaciones definitivas, que han sido el resultado de un único experimento, en el que los fracasos no tienen lugar. En esta línea un participante del equipo misional refiere:

*“Se debe mostrar a los niños que construir conocimiento es complejo, difícil, que no siempre sale bien, porque nos muestran que la ciencia ya está terminada.” (EM1, taller n°1, 2019)*

Para cambiar esa imagen han de establecerse experiencias científicas que permitan a los estudiantes comprender que la producción de conocimiento es un proceso, que no es lineal, en el que se usan diferentes métodos que privilegian la observación y la experimentación rigurosa.

Se evidencia que, desde la intensión de los maestros por acercar los estudiantes a la ciencia, emerge el interés por compartir un tipo de ciencia positiva, pues conciben que la motivación surge si desde la práctica se muestra que los experimentos siempre salen como se

espera, dejando de lado la pregunta como elemento fundamental en el hacer científico y como elemento pedagógico en las investigaciones escolares. Como se evidencia:

*Es que este experimento me tiene que salir bien porque si sale mal ya no va a querer ser científico, ese es el miedo que tienen las profesoras, no es la pregunta de por qué me salió mal o bien. (EM2, taller nº1,2019)*

Por consiguiente, desde dicha intención de educar en ciencias debe darse el lugar a que los niños y niñas tengan errores porque en la ciencia, ningún experimento sale bien a la primera vez, por lo que el error debe reconocerse como una posibilidad que enriquece el proceso educativo; además, ha de promoverse la curiosidad y necesidad de conocimiento a través de la pregunta, ya que, es de allí que se promueven las investigaciones y el deseo por descubrir.

Es importante que en el acercamiento guiado por los adultos se comparta la forma en que los paradigmas y teorías científicas se posicionan en el mundo académico, para que los estudiantes comprendan que esta práctica de validación amerita de refutaciones de otros científicos; visibilizando que el conocimiento científico no está dado y que la ciencia es un proceso de construcción. Así se evidencia:

*Empezar a cuestionar esos aspectos en la comunidad científica, las discusiones que tienen ellos no nos llega a nosotros. Entonces hay es un poco un ejercicio de limitar lo que entendemos por científico y ciencia. (EM1, taller nº1, 2019).*

En este sentido, la producción de conocimiento científico también se valida a partir de leyes que permiten establecer si es acertado, por lo cual, es fundamental que se comparta en el aula estos principios; siendo importante reconocer que en la ciencia se han elaborado teorías científicas para definir qué se puede considerar conocimiento científico, ya que, se encuentra una pretensión de verdad y posición hegemónica por lo que no todo puede ser considerado ciencia. Como es el caso de la ley de falsabilidad, planteada por Popper, donde se manifiesta que, si algo hace parte de la ciencia y quiere alcanzar el estatus de ley o teoría científica, ha de ser falsable o refutable. Como se evidencia:

*Se debe enseñar que un experimento tiene que demostrar que si hace de ochenta mil maneras aun siga dando el mismo resultado, además, si no se aplica el principio de falsabilidad tampoco está hablando de ciencia; es decirle al estudiante “muéstreme que su experimento no funciona.” (EM 4, taller n°1,2019)*

Los participantes aseguran que conocer y enseñar las leyes y sus aplicaciones es indispensable a la hora de educar en ciencias, puesto que potencia el pensamiento crítico, permitiendo a los estudiantes analizar y reconocer cualquier tipo de conocimiento que les compartan en la escuela, como en la sociedad. Teniendo en cuenta el uso de las leyes y métodos usados por la ciencia, para indagar acerca de la veracidad de las afirmaciones, en vez de tomar la ciencia como una verdad universal, ni asumir sus explicaciones como últimas o definitivas. Así se evidencia, *“Es justamente el desarrollo del pensamiento crítico, en donde no es venderles todo como verdad absoluta” (EM 3, taller n°1, 2019)*

De ahí que, otra pauta pedagógica en el que coincide el equipo misional es dotar de herramientas a los estudiantes para que aprendan a cuestionar lo que se les enseña desde el escepticismo, teniendo respeto por la evidencia, y con todo esto, lograr debatir y argumentar frente a la ciencia, así como de sus aportes, alcances, implicaciones, riesgos, entre otros. Se propone una herramienta, con lo que respecta al lenguaje, para que, desde esta capacidad, los niños y niñas reconozcan cuando el discurso científico es válido o no. Así se reconoce:

*Con el pensamiento crítico también se deben dar elementos a los niños, para que puedan reconocer cuando hay un mal uso y abuso del lenguaje de cualquier tema, eso incluye el discurso científico. Las falacias, esas cosas por el estilo. (EM 4, taller n°1, 2019)*

Ahora bien, otro elemento para tener en cuenta es el contexto en el que se desarrolla la ciencia, pues las teorías y avances responden a necesidades del mundo, en el que permean aspectos como la política, la economía, la cultura, entre otros. Por consiguiente, reconocer el conocimiento científico fuera de un contexto es desconocer los motivos que impulsaron determinados descubrimientos, que en ocasiones pueden ser por intereses políticos, económicos, sociales, entre otros; permitiendo comprender que la ciencia se encuentra permeada intereses particulares que fomentan, en ciertos casos, que los conocimientos sean

manipulados o para que se consideran universales, con el fin de favorecer a algunos sectores. Así se observa:

*Nosotros por lo regular siempre llegamos al descubrimiento, al instrumento, a esto sirve para, pero pocas veces mostramos esa historia que está detrás para llegar a eso.*  
(EM2, taller nº1, 2019)

*“La ciencia está permeada por intereses políticos, morales, miles de cosas.”* (EM5, taller nº1, 2019)

De igual manera, rescatando la historia de la ciencia y el contexto en el que se encuentra, se ha conocido las implicaciones y consecuencias, como los usos y abusos de la práctica de la ciencia, ya que, al ser una práctica humana se encuentra permeada por motivaciones y deseos individuales, tal como lo afirma:

*Siento que ahora se reconoce más ese tema, estaba mirando unos objetivos que plantea Colciencias para la apropiación de las ciencias, y me llamaba la atención, decía cómo mostrar las ventajas, una visión positiva, pero también había un apartado que decía frente a las desventajas, los riesgos, las implicaciones.* (EM2, taller nº1, 2019)

Se reconoce que la ciencia no pertenece a una única perspectiva, buena o mala, sino que en el hacer científico subyace aportes e implicaciones en la sociedad, por lo que no es correcto posicionar la ciencia desde un sólo lado, ni desde los extremos. Lo importante es compartir que la ciencia como práctica humana no está exenta de cometer errores, sin embargo, ha cobrado valor en los últimos años y todas las sociedades se encuentran presentes la ciencia y la tecnología, por lo que es fundamental que desde edades tempranas las personas accedan a una educación científica que aporte en la reflexión y conciencia del uso e implementación de las ciencias.

#### **4.3.1.4 Negociación cultural**

En este tópico se encontró que la exploración del entorno que se realiza desde edades tempranas es concebida como una práctica científica, porque se ha reproducido la idea de que los niños y niñas realizan los mismos pasos que hacen los científicos para indagar acerca de algo, comprendiendo que la ciencia se impone desde la infancia como la única manera de

conocer lo que les rodea. Si bien, la ciencia confiere elementos importantes para la comprensión del mundo, esta perspectiva no es la única manera de conocer lo que les rodea. Así se evidencia:

*Primero partiendo de respetar su exploración, que se ha nombrado proceso científico, por lo que siempre se quiere catalogar como ciencia, como si la única forma de hacer esas exploraciones y acercarse al mundo fuera únicamente por la ciencia. (EM3, taller n°1,2019)*

La ciencia permite adquirir un conocimiento riguroso sobre el mundo, pero, existen más formas y elaboraciones construidas por diferentes culturas, por lo que es importante valorar otras construcciones, no solamente las que están en relación con la cultura científica, sino también, los conocimientos que producen los niños y niñas desde cultura particular. Sin embargo, en la necesidad de nombrar las exploraciones que realizan los niños y niñas, desde temprana edad, se dice que coinciden con el método científico, aun cuando se sabe que los científicos no hacen ciencia de manera lineal, como tampoco los niños. Así se evidencia: “*se muestra el método científico, como una manera estructurada de conocer.*” (EM 1, taller n°1,2019)

En consecuencia, hay una pretensión de posicionar la racionalidad por encima de otros conocimientos que también han hecho contribuciones significativas para comprender el cosmos, por lo que se hace importante valorar esas interpretaciones, adquiriendo más elementos para enriquecer la mirada que se tiene del mundo. Por lo que, el equipo misional coincide en afirmar la importancia de la negociación cultural como un elemento pedagógico en la educación científica, como se manifiesta:

*“Esas culturas son parte, y somos parte del mundo, entonces mientras más amplia sea tu mirada pues vas a tener más elementos para comprender el mundo y dudar de lo que muestran.” (EM 5, taller n°1,2019)*

Se observa que los participantes valoran la negociación cultural como una oportunidad para que los estudiantes tomen elementos de otras culturas para ampliar su visión del mundo y, valoren los conocimientos que construyen desde su vivencia en el territorio que habitan

como de la relación con su entorno. En este sentido, la negociación cultural se configura como un aporte en la educación en ciencias, como se observa:

*“Los conocimientos son como si estuvieran en dos orillas diferentes ¿cuál es la intención? Poder tejer un puente entre las dos orillas para que nos acerquemos.”* (EM1, taller nº1,2019)

En efecto, para lograr una negociación se debe reconocer al otro, su cultura y su manera de comprender lo que le rodea, porque es lo que le permite dotar de sentido lo que se conoce, desde elección propia de los estudiantes. Dado que en la sociedad confluyen distintos conocimientos y prácticas culturales, que se traducen en diversas formas de ser y pensar, es fundamental compartir estos elementos sin que sea una imposición, sino que, desde la relación con el entorno, sean los niños y niñas quienes tomen los conocimientos que se vinculen a su racionalidad emocional, práctica y lógica, y desde allí, construyan su conocimiento y enriquezcan su comprensión del mundo. Como afirma un participante:

*“negociación o diálogo, sería desde la alteridad, comprender desde dónde ve el mundo cada uno. Tengo que convivir con el entorno, pero eso no está encima de mis creencias, porque si no sería dominación.”* (EM1, taller nº1,2019)

Para ellos, no se trata de conocer las elaboraciones culturales de una forma superficial, sino, reconocer como la relación con el entorno ha llevado a la construcción de esos conocimientos que resultan ser prácticos y en otros casos, sagrados; que como se menciona en otra parte, ha hecho contribuciones importantes en la interpretación del cosmos, aun cuando no corresponda a una perspectiva científica racional.

En efecto, la negociación cultural no siempre visibiliza por qué esos conocimientos adquieren valor para las culturas y a qué racionalidad responden, siendo importante comprender el sentido que tiene para las personas y la importancia para las prácticas culturales que realizan. Asimismo, se reconoce una tensión entre lo que los adultos conciben de las exploraciones que hacen los niños y niñas, donde se muestra una dificultad en reconocer que ellos y ellas conocen el mundo de otras formas, que, además, les permite construir conocimientos locales y cotidianos frente a este, y que a los adultos les cuesta

reconocer, porque se concibe que lo que ellos y ellas saben es porque se les ha sido compartido desde una cultura adulto céntrica

### 4.3.2 Imaginación

En este apartado se hace énfasis en los elementos pedagógicos en relación con la capacidad de imaginación, entendida esta como una capacidad humana en la que los individuos llevan a cabo un proceso creativo superior que permite manipular información generada intrínsecamente con el fin de crear una representación percibida por los sentidos. Así pues, los datos producidos se organizan en tres temas: Aspectos relevantes de la capacidad imaginativa, rol de los educadores y percepciones de los adultos frente a lo que los niños y las niñas imaginan.



18 de septiembre del 2019, taller capacidad imaginativa, Equipo misional del Planetario de Bogotá, visualizando el cortometraje “La luna”

#### 4.3.2.1 Aspectos relevantes de la capacidad imaginativa

Para el caso de la capacidad de imaginación, se reconocen las potencialidades y aspectos relevantes que esta tiene, por ende, el grupo Misional del Planetario de Bogotá hace referencia a que dentro de los procesos de formación de los niños y niñas la capacidad imaginativa se enriquece desde el reconocimiento y el aprovechamiento de; *“Necesitamos de la experiencia, para imaginar cosas posibles dentro de lo irreal.”* (EM7, taller nº2,2019), *“La evocación de situaciones enriquecen las construcciones que realizamos alrededor de algo.”* (EM4, taller nº2,2019). Basado en esto, se reconocen las experiencias y los recuerdos como aspectos fundamentales de la imaginación, se observa que los participantes afirman que muchas de las elaboraciones que los sujetos han realizado a lo largo de la existencia ha tenido

una necesidad por explicar y comprender fenómenos del mundo físico a través de las propias relaciones con el entorno.

Ahora bien, al poner en diálogo los conocimientos y la cultura los individuos logran despertar curiosidad frente a hechos propios y hechos de los demás, esto brinda la posibilidad no solo de imaginar cosas posibles si no que, además, fortalece las otras capacidades científicas, es decir, el pensamiento científico y el pensamiento crítico.

En esta misma perspectiva, un participante EM3 plantea que, *“La imaginación permite dar respuestas a cosas que aparecen repentinamente en nuestra cabeza.”* (taller n°2,2019), así pues, bien, la imaginación potencia la creación y la innovación en las ideas que ya han sido consolidadas, es decir, se trata de un proceso que permite la manipulación de información creada en el interior del organismo sin estímulos externos.

Por otro lado, se reconoce el valor que tiene la imaginación entre el quehacer científico, por lo que se menciona que, *“Debemos alimentar la imaginación desde la evidencia, así sería una combinación entre la ciencia sana y bonita.”* (EM4, taller n°2, 2019). Basado en lo anterior, se percibe que la ciencia siempre ha tenido un proceso imaginativo en donde los científicos y/o personas del común han imaginado cosas posibles y buscan la manera en que se hagan palpables desde la investigación. Sin embargo, se establece una relación de posibilidades, es decir, la imaginación contribuye a pensar cosas diferentes respecto a una situación específica mientras que la ciencia desde su quehacer buscar e indagar para dar lugar a las evidencias y así ganar un reconocimiento ante la sociedad.

Igualmente, dentro de los aspectos fundamentales que se reconocen en la capacidad se encuentra el diálogo, *“El diálogo hace parte de la imaginación y es mediante ello donde se hace real y físico lo que se imagina.”* (EM7, taller n°2, 2019) entendido este como una forma de concebir una idea, es decir, mediante el diálogo permiten colocar en circulación aquellas elaboraciones producto de la imaginación, tal vez con el propósito de ser validadas y reelaboradas, de igual manera, la imaginación establece aspectos posibles frente a la solución de hechos sociales y de hechos individuales.

#### 4.3.2.2 Rol de los educadores

En segundo lugar, se expone que el rol del maestro o acompañante del proceso dentro del Club infantil es permitir y fortalecer la imaginación desde los conocimientos cotidianos, conocimientos escolares y los conocimientos científicos que se construyen y circulan en la sociedad. Como refieren EM3 y EM4, *“Por medio de la pregunta es posible que la capacidad imaginativa sea reflejada, cuando la pregunta se hace con una intención.”* (taller n°2,2019) Basándose en esto, se reconoce al maestro como el principal actor que fortalece la imaginación desde la relación y el propósito que realiza las preguntas, sin querer escuchar una respuesta si no para dar paso a una nueva pregunta. De igual manera, plantear una sola pregunta puede abrir las puertas a múltiples problemas para intentar buscar una solución y así construir el conocimiento acerca de un tema.

Por otro lado, se encuentra una preocupación frente al rol de los educadores desde las explicaciones que brindan puesto que como menciona EM3,

*En el Planetario y la escuela es necesario dejar de lado el rol de yo sé todo y ustedes solo vienen a escucharme porque los que visitan este lugar tienen cosas muy interesantes para transmitir desde sus tres capacidades científicas.* (Taller n°2,2019)

Ahora bien, si el maestro acoge su lugar como un guiador, como un posibilitador y como un investigador de la capacidad imaginativa es posible que dentro de su quehacer la explicación no sea un eje fundamental si no que se de paso a lo que el otro conoce desde la experiencia para desde allí construir en conjunto.

En consecuencia, se hace referencia al rol de los educadores como sujetos activos que potencian y reconocen que *“La imaginación se desarrolla individualmente, porque es una capacidad humana y no tiene que ser rellena por nadie, haciendo énfasis en lo que dije, el ambiente es un potencializador de la imaginación.”* (EM3, taller n°2,2019) es decir, la imaginación no debe ser vista como una cosa que no permite conocer la realidad a los niños y las niñas, por el contrario, se debe abordar como característica principal dentro de la educación y desde allí acerca y/o generar ambientes en donde la negociación cultural juega un papel fundamental.

#### 4.3.2.3 Percepciones de los adultos frente a lo que los niños y niñas imaginan

En otra línea, muchos de los imaginarios de las personas hacia la imaginación es que puede llegar a irrumpir con la realidad en la que los niños y las niñas viven es por lo mismo, que EM4 menciona que, *“La realidad no tiene por qué coartar la imaginación, desde allí se pueden llegar a construir nuevas cosas.”* (taller n°2,2019). Asimismo, si como adultos se reconoce que, desde los primeros años de vida, los niños y niñas comienzan a imaginar comprenderán que lo que imaginan tiene un valor fundamental, no sólo para entender y dar respuesta cosas del mundo sino también como capacidad para dar vida a nuevas ideas y/o concepciones dentro de la ciencia.

Por otro lado, EM3 dice,

*“Yo creo que uno a medida que crece no pierde la capacidad de imaginar por el contrario pierde es la confianza en lo que uno piensa, los niños son muy capaces de imaginar cosas posibles en relación con cualquier cosa, solo que no se acercan a la realidad por esa necesidad de jugar y de conocer de diferentes maneras.”* (taller n°2,2019)

En esta afirmación se menciona la importancia y el valor que se le da a lo que los sujetos infantiles imaginan por parte de los adultos, en este escenario entran los maestros, padres y pares ya que hacen parte del mundo real que ellos tienen, es decir, son la primera fuente en la que los niños y las niñas confiarán para expresarles sus elaboraciones.

Finalmente, un eje primordial es la cultura ya que, *“Los niños traen la cultura consigo y eso potencia la imaginación y esta cuando se relaciona con la ciencia es muy enriquecedor porque desde lo que sé y voy conociendo voy reformulando cosas nuevas en la cabeza.”* (EM4, taller n°2,2019). Desde esta mirada la negociación entre la cultura infantil, la cultura ancestral y la cultura científica tiene un valor relevante porque potencia la imaginación desde lo que se conoce y se va a ir conociendo, es decir, se da paso a nuevas concepciones que pueden o no ser válidas dentro de las lógicas del adulto pero que es la capacidad que los niños y las niñas desarrollan para comprender su entorno.

### 4.3.3 Pensamiento científico



20 de septiembre del 2019, taller capacidad de pensamiento científico, Equipo misional del Planetario de Bogotá en la experiencia sensorial acerca de las elaboraciones que se han realizado alrededor de la Luna desde su textura y olor

A continuación, se presentan los elementos pedagógicos en relación con la capacidad del pensamiento científico, comprendido como una capacidad favorable en el ámbito académico, además, ofrece múltiples ventajas en la vida diaria y en la formación del niño como persona. Siendo esto así, fortalece el razonamiento y la lógica posibilitando con esto que el individuo solucione problema, se adapte a nuevas situaciones y se interese por comprender el mundo. Por lo anterior, se organizan los resultados a partir de tres temas: Concepciones alrededor de la ciencia, cultura científica y rol del maestro en el fortalecimiento del pensamiento científico en los niños y las niñas.

#### 4.3.3.1 Concepciones alrededor de la ciencia

En primer lugar, el grupo que hace parte del equipo Misional del Planetario de Bogotá, ha contado con una formación académica y con una serie de experiencias que les permiten dar significado o crear concepciones frente a temas relacionados con la ciencia, la astronomía y otros temas que son abordados en el escenario. Así, pues bien, se da lugar a algunas concepciones que se han elaborado alrededor de la ciencia;

*“Digamos que la ciencia es como ese cuerpo de conocimientos y la forma de proceder y pensar propia de una actividad que realiza un grupo de personas, es decir, la ciencia*

*es algo que hacen los científicos tanto en la forma en la que piensan, en los procedimientos y los métodos que ellos llevan a cabo ciertas validaciones” (EM2, taller n°3,2019)*

Ahora bien, EM5 afirma que la ciencia es,

*“Es posible decir que todos los días la gente hace ciencia solo que no reflexiona frente a lo que están haciendo, eso se llama cotidianidad, yo creo que la misma gente va investigando sola no son comunidades científicas, pero sí le apuestan a comprender el universo y las problemáticas de allí.” (EM5, taller n°3,2019)*

En relación con la afirmación anterior, se hace énfasis en que los sujetos forman parte de lo que es la ciencia, no solo desde el quehacer investigativo sino también desde el hacer cotidiano sin hacer específicamente el método científico que es habitual, ahora bien, cuando se refieren al escenario y su papel desde la divulgación y la formación científica, se identifican falencias en la manera en que se está presentando, ya que es vista como una ciencia exacta totalmente verdadera y sin un proceso es decir, los resultados son la principal fuente de información para dar a conocer a los visitantes la ciencia específicamente las ciencias del espacio, además, está siendo concebida como algo que está en un escenario lejano en donde solo los científicos están inmersos.

Ahora bien, se reconoce que algunas de las personas del equipo hacen una interpretación sobre la ciencia desde la relación con sus estudios, es decir, para los ingenieros la ciencia es conocimiento y por ende tiene un método específico este denominado método científico, en esta misma línea consideran que la ciencia son los hechos que se pueden validar de manera casi irrefutable. Y esto se evidencia en la manera en que se refieren a ella: *“El método científico es la única forma de hacer ciencia pues permite explicar de manera lógica los resultados a los que llegó la persona.” (EM4, taller n°3,2019)*

Basándose en estas posturas, la ciencia es concebida como una forma de conocer el mundo, desde el método siendo este el que permite estudiar a profundidad algún tema. Sin embargo, al abordar qué entienden por ciencia se presenta la duda por cómo se presenta la

ciencia en los escenarios de educación formal y los escenarios de educación no formal en respuesta a esto surge otra perspectiva, en esta se encuentran los licenciados que hacen parte del equipo quienes plantean que en la escuela se muestra la ciencia de una manera muy experimental dejando de lado las actitudes, capacidades y habilidades hacia la ciencia que los niños y las niñas pueden potenciar por medio de la educación en ciencias. Así pues, EM3 dice,

*“En lo escolar, la ciencia no debería ser exclusiva, debe promoverse la popularización, divulgación y comunicación. Sin pensar que la ciencia va relacionada con la bata, las gafas e ir a el laboratorio a hacer experimentos, la ciencia está en el hecho de la innovación, producción de conocimientos hipótesis eso no sucede mucho en la escuela allí se en cultura un poco en ciencia a los niños y las niñas.” (taller nº3,2019)”*

En consecuencia, se ve la preocupación que tiene el Planetario porque en la escuela se fortalezcan las actitudes positivas hacia la ciencia, presentando la ciencia que realizan los científicos, pero también motivando a la investigación escolar en los maestros, niños y niñas. También, se da lugar al diálogo entre culturas desde los saberes y conocimientos que estas traen consigo, para fomentar así la investigación de aspectos relevantes de la sociedad y que competen a todos los allí inmersos.

#### **4.3.3.2 Cultura científica**

En relación, con la cultura científica EM2 dice,

*“Ahora, la cultura científica es como coloco en la escena social el tema esos elementos que desarrollan los científicos desde todo su quehacer, desde el acercamiento a el entorno, para que los ciudadanos puedan ser partícipes de eso y apropiarlo en su vida cotidiana. Es poner en contexto todos los elementos científicos, de tal manera que puedan tomar decisiones frente a problemáticas sociales, por ejemplo: Contaminación, basuras, inundaciones, partiendo de estas se establecen criterios con los que sean partícipes en lo que sucede, esto permite que la ciencia sea vista como un factor determinante para la sociedad.” (taller nº3,2019)*

En línea con esto, la cultura científica se presenta como una herramienta fundamental

para los seres humanos ya que es mediante esta donde surge la resolución de problemas de manera individual y/o grupal. Sin embargo, esta cultura científica se hace de diferentes formas según los contextos y según la cultura que en el mismo circule, EM4 menciona, “*La cultura científica, se trata de cómo las personas logran incorporar el conocimiento para superar los problemas como individuo o en colectivo.*” (taller nº3, 2019)

Tras estas concepciones la cultura científica es entendida como el uso que las personas del común les dan a elementos desarrollados por los científicos, pero aterrizado a la vida cotidiana, aquí se tienen en cuentas las creencias, los saberes y conocimientos previos con esto y la ciencia se da la resolución de conflictos sociales. Ahora bien, la cultura científica es comprendida desde los objetivos mismos que esta tiene, vistos estos como parte fundamental para fortalecer el pensamiento científico en los ciudadanos de la comunidad científica y de las demás comunidades.

A su vez, EM3 hace referencia a que,

*En el Planetario se desarrollan no las actitudes científicas sino más bien las actitudes hacia la ciencia; la primera son actitudes propias de los científicos, es decir, los niños y las niñas están en la segunda y es desarrollar actitudes positivas como un componente importante en su formación, es más como yo valoro o encuentro importancia sobre la ciencia ya establecida para el uso de la vida cotidiana.* (taller nº3,2019)

Finalmente, se le da un lugar fundamental al Planetario, ya que es allí donde la ciencia y la cultura científica se ponen en diálogo con el fin el potenciar el pensamiento científico fomentando que los niños y niñas sean sujetos partícipes y activos de su realidad, desde la reflexión, análisis y el pensamiento crítico e imaginativo, permitiéndoles intervenir y tomar una postura que les permita visibilizar alternativas y soluciones adecuadas para las diferentes situaciones que se presentan en la cotidianidad, sin embargo, esta cotidianidad no deja de lado la comprensión del universo pues también allí se establecen puntos de vista, se realizan investigaciones que permiten acercarse y reconocer formas de conocer el mundo desde las diferentes perspectivas culturales y científicas.

#### **4.3.3.3 Rol del maestro en el fortalecimiento del pensamiento científico en los niños y las niñas**

Para iniciar, EM3 menciona, *“Es necesario tener el respeto por la evidencia, reflexionar ante esta algo como una escena del crimen, es decir, el pensamiento científico y la negociación con la cultura parten de reconocer y/o validar lo que los demás interpretan desde su racionalidad.”* (taller n°3,2019)

Respecto a lo anterior, se da lugar a la cultura científica como aspecto fundamental en los procesos educativos, partiendo de que se genera y posibilita espacios que brinde el reconocimiento y el respeto por las construcciones y/o elaboraciones que los demás sujetos hacen, partiendo de la experiencia, de su contexto y de las creencias que traen consigo. Además, se reconoce que el pensamiento científico requiere de un respeto por la evidencia y una reflexión frente al discurso científico para validar eso que se expone.

A su vez, EM5 menciona; *“Reconocer que la evidencia cultural no se hace presente de la misma manera en que la evidencia científica.”* (taller n°3, 2019)

Sin embargo, se observa que la evidencia no aparece de igual forma puesto que dentro de la cultura científica prima la evidencia y el resultado de eso que fue puesto en análisis, ahora, para las culturas ancestrales no es importante validar sus construcciones frente a la sociedad, porque es lo que hace parte de su cultura y les permite relacionarse con el mundo de otra manera, porque las demás personas no comprenden si no tienen en cuenta que su forma de ver el mundo es desde una perspectiva metafísica, por consiguiente, no podrían validar sus conocimientos con evidencias científicas.

En segundo lugar, se presenta la importancia de los sujetos activos dentro de la cultura propia, entendiendo que esta también puede ser permeada por otros conocimientos que transitan en la sociedad, EM3 menciona, *“Dentro de la negociación, la cultura infantil es primordial ya que esta permite conocer identidad y las creencias que se han ido construyendo desde los saberes y conocimientos dentro y fuera de la escuela.”* (taller n°3,2019).” Basándose en esto, cobran sentido las elaboraciones que los niños y las niñas hacen desde su cotidianidad y desde la relación directa que tiene con la ciencia más específicamente la astronomía, aquí, se hace relevante el fortalecimiento de la capacidad del pensamiento científico desde una idea no de imposición sino desde la premisa que las culturas

pueden ponerse en negociación y así mismo aportar a la sociedad desde los intereses colectivos, además, contribuye en la formación de sujetos investigadores.

En un tercer lugar, dentro de los elementos que se reconocen se encuentra el diálogo como una parte indispensable ya que es desde allí donde se construye y se da paso al reconocimiento de cada uno y de los demás; la comunicación de ideas, la exposición de problemas frente a los otros permite abordar diferentes puntos de vista, como menciona EM2, *“Es importante potenciar el diálogo entre los individuos de la sociedad, esta es la manera más fácil de que se dé una negociación entre las culturas.”*(taller nº3,2019)

Por último, el maestro es quien da paso a la negociación cultural desde el momento en que en el aula permite que todos sean escuchados con sus premisas y con sus afirmación así pues, el pensamiento científico se abre a la idea de que se puede mediar y fortalecer los conocimientos por medio de acercamiento al otro no solo en el respeto, en el diálogo sino también en el reconocimiento de la diferencia y de la igualdad en lo que sus planteamientos conllevan por ende, EM4 menciona,

*Una forma de que las culturas entren en negociación es llegar a consensos y mostrar por qué se cree lo que se cree, es necesario no cerrarse a lo que las demás culturas producen dentro de la experiencia y la lógica propia. (taller nº3,2019)*

Lo dicho anteriormente implica que en la actualidad se visiona la formación de niños y niñas con capacidades para transformar las realidades sociales. Una formación del pensamiento científico en la que se les permita desarrollar un pensamiento de alto orden, en donde se fusione la imaginación y el pensamiento crítico para mejorar como individuos y aportar al desarrollo familiar, intercultural y social.

#### **4.4 ¿Protagonismo de los niños y niñas en un club infantil?**

En este apartado se retoman elementos pedagógicos que surgieron en la conformación del Club Infantil, partiendo de reconocer a los niños y niñas como sujetos con la capacidad de actuar y decidir por sí mismos, que tienen cosas por decir y hacer desde el trabajo en colectivo. Comprendiendo que su participación es indispensable para la creación de este

espacio, se confiere el nivel protagónico a los estudiantes, por lo que sus aportes se toman como elementos que contribuyen al trabajo pedagógico en la educación en ciencias. Así pues, los resultados se organizan en cinco tópicos: Concepciones acerca de un club, deseos e intereses para el club, conocimientos frente al universo, percepciones de las actividades de motivación hacia la ciencia y, por último, conformación del club infantil.

#### **4.4.1 Concepciones acerca de un club**

Los niños y niñas se refieren el club como aquel conjunto de personas como se evidencia: *“Es donde hay muchas personas juntas”* (Julián) que, además, se convocan alrededor de algún tipo de actividad que está en directa relación con el tema que orienta dicho club, como se expresa, un club es *“dónde la gente va a hacer actividades, dependiendo de que sea el club, como de fútbol o tenis”* (Angie). Al respecto, Yareth comenta que se reúnen con el fin de aprender acerca de algo y a enseñar, es decir, que los participantes traen consigo conocimientos para compartirlos con los demás y aprender en colectivo; así se evidencia: *“Un Club es donde se reúnen varias personas como para ayudar a otros que aprendan otra cosa”* (Yareth) En este sentido, los estudiantes coinciden en definir al club como un espacio para compartir conocimientos, actividades lúdicas y gustos frente a los diferentes temas, como se afirma, *“También es donde uno comparte y juega con los amigos”* (David). Se observa que los estudiantes coinciden en reconocer al club como un espacio que se construye con un grupo de personas que mantienen un mismo interés para poner en práctica, resaltando el trabajo en equipo y la solidaridad, por lo que además de aprender, también comparten los conocimientos que han producido desde la relación con su territorio.

#### **4.4.2 Deseos e intereses para el Club**

La conformación del club de astronomía surge desde las motivaciones e intereses de los niños y niñas por indagar elementos que observan y escuchan del universo, desde su experiencia en su contexto, como lo que comunican los maestros y los medios de comunicación. Esto implica que, como protagonistas del club, orienten la línea de trabajo, partiendo de compartir con el grupo sus deseos en forma de preguntas, en el que se reconoce que un primer grupo de intereses está encaminado a indagar la luna:

*¿Por qué la bandera se movía en el espacio, si en la luna no hay aire? David*  
*¿Cómo llegaron los carros que están en la luna? Jhon Alex*

*¿Cómo pueden respirar en la luna? Emanuel*  
*¿Por qué se hacen huellas en la luna? Julián*  
*¿Cómo llevan las cosas a la luna? Ashley*  
*¿Cuánto se demoran los astronautas en llegar a la luna? Hugo*  
*¿Cuántos años se demoran los astronautas en llegar a la luna? Miller*

Es posible evidenciar que los estudiantes se encuentran interesados por incorporar en sus temáticas para el trabajo en el club, aquellos interrogantes acerca de la primera experiencia humana en la luna. Estas preguntas se puntualizan en el interés por tener evidencias científicas que expliquen lo que les inquieta, por lo que subyace un escepticismo, pues no cualquier explicación es válida para ellos y ellas.

En segundo lugar, se encuentran intereses en relación con todas las culturas indígenas:  
*¿Los muiscas fueron los primeros en conocer la luna? Miller*  
*¿Los indígenas se quedaban despiertos toda la noche para estudiar el universo? Laura*  
*¿En dónde viven los indígenas para poder mirar el universo? Laura*  
*¿Los indígenas que comen? Julián*

Los niños y niñas confieren valor a las prácticas de las comunidades indígenas para estudiar el cosmos, siendo esto un deseo de conocer y comprender; además, relacionan sus inquietudes con sus conocimientos cotidianos, como muestra, Miller al preguntarse por los Muiscas y no por otra cultura. Aquí también se hace presente concepciones que ellos y ellas tienen frente a los indígenas, como personas diferentes a nosotros, al elaborar preguntas como *¿Los indígenas que comen?* Es decir, conciben a esta cultura como individuos alejados de la sociedad, por lo que, según ellos, comen cosas diferentes y viven en lugares apartados.

En tercer lugar, están los deseos por comprender los cuerpos celestes y fenómenos del cosmos, así como su formación y la creación del universo:

*¿Cómo se formó la gravedad? Laura*  
*¿Cómo se forma un hoyo negro? Paula*  
*¿Cómo se forman los meteoritos? Yareth*  
*¿Cómo se forman las estrellas? Juan José*  
*¿Cómo se creó el universo y los planetas? Eylin*  
*¿Cómo se hace el eclipse? Yareth*  
*¿Cuántos planetas hay en la galaxia? Sol*  
*¿El sol está más cerca de la tierra o un poquito más lejos? Laura y Hugo*

Se reconoce que hay un interés mayoritario por elementos que son comunes para los niños y niñas como lo son las estrellas y el sol, sin embargo, también se encuentran elementos que se hacen presentes por los medios de comunicación, conviene resaltar la importancia de la divulgación de las ciencias para el acercamiento y la formación científica de los niños y niñas.

Ahora bien, para llegar a un consenso frente al planteamiento del problema que guio la investigación escolar en el Club, se reconoce que los niños y niñas muestran un interés en relación con las culturas indígenas, ya que, el tema escogido fue “Cuerpos celestes y fenómenos del universo” que recogen tres preguntas principales, ¿Cómo se forman los meteoritos? ¿Cómo se forman las estrellas? ¿Cómo se hace el eclipse? No obstante, los estudiantes al percatarse que el tema no daba lugar a las construcciones elaboradas por otras culturas acordaron que éstas debían ser un eje transversal en todas las investigaciones a realizar, como propuso Laura: *“Para que no dejemos de aprender de los indígenas podemos dejar las preguntas de ellos en todos”*. Se evidencia una intención por reconocer otras fuentes de conocimiento que han adquirido sentido para lo que ellos y ellas han construido desde su entorno, como los mitos y leyendas que posibilitan otra mirada al problema a indagar.

#### **4.4.3 Conocimientos frente al universo**

Teniendo en cuenta los deseos e intereses de los niños y niñas, es importante destacar que ello está vinculado con los conocimientos construidos con su territorio, en su vida cotidiana y tras las actividades de motivación hacia la ciencia realizadas en el marco de este proyecto investigativo. Así pues, los estudiantes manifiestan que conocen acerca de, algunas culturas indígenas, al mencionar que:

*“Los muiscas vieron un conejo en la luna”. Miller*

*“A los indígenas el conejo de la luna les daba suerte” Laura*

*“Que el conejo les daba vida a los indígenas.” Jhon*

*“El sol y la luna se crearon con un niño y una niña que estaban escondidos en una cueva y escaparon al cielo.” Sol*

Dado que, al indagar por sus conocimientos frente al universo, no toman como referente únicamente a la cultura científica, sino que han apropiado elementos de otras culturas, es posible concebir que los estudiantes reconocen y valoran los mitos que las

comunidades indígenas han construido, como una manera de conocer el mundo, por lo cual, cada uno toma aspectos que dotan de sentido su racionalidad; como el mito del conejo de la luna creado por los Mayas, que para algunos es relevante y para otros es más importante el mito del nacimiento del sol y la luna planteado por los indígenas Arahucos, y otros, se interesan por los Muiscas.

Por otra parte, los estudiantes refieren que han construido conocimiento vinculado al conocimiento científico, como se expone:

*“Yo aprendí que las fases de la luna son cuatro, que son llena, creciente, menguante y la luna nueva.” Julián*

*“Que hay chatarra en el espacio.” Nicolás*

*“Un hombre pisó primero la luna” Laura*

*“Unos astronautas se arriesgaron para que creyeran que ellos sí habían ido a la luna, uno que llevó un bate y una pelota y se puso a jugar y otro que dejó una foto de la familia.” Yareth*

*“La luz del sol es más fuerte y la tierra tiene un forrito para que cuando el sol nos manda la luz de él no nos haga daño.” Karen*

*“Que los astronautas convertían el chichí en agua” Cristian*

Dichos conocimientos están permeados por el sentido que tiene para los niños y niñas, porque desde lo que comparten se evidencia que toman los elementos que para ellos y ellas son importantes, como las fases de la luna y sucesos de los astronautas en la luna que son significativos para los estudiantes. Asimismo, Karen hace alusión a la atmósfera, que fue un tema que no se abordó, por lo que ha construido este conocimiento en otro espacio y se sienta segura de compartirlo y, además, reconoce que guarda relación con la ciencia y la astronomía.

#### **4.4.4 Percepciones tras las actividades para el acercamiento a la ciencia**

Luego de realizar algunos talleres con los estudiantes, se indaga por sus percepciones desde sus gustos y disgustos, siendo elementos que aportan en la conformación del Club, tanto a las maestras, como a los niños y niñas. De este modo, al preguntar por los gustos los niños y niñas manifiestan que:

*“Me gustó aprender más cosas de la luna” Alejandro*

*“Hacer cohetes.” Dylan*

*“Las historias que vimos de los indígenas del espacio” Kevin*

*“Cuando hicimos la carta a los astronautas” Nicolás*

*“Me gustó que todos dibujamos un universo.” Laura*  
*“Lo que más me gustó fue cuando leímos el cuento de a qué sabía la luna.” Cristian*  
*“Que compartimos con todos, y también cuando vino la profe del Planetario” Yareth*  
*“Cuando salimos a mirar el cielo y las nubes” Danna*

De este modo, lo que más les llamó la atención a los estudiantes tiene que ver con la luna, los mitos de las culturas indígenas, los astronautas, la creación de sus propios universos, la observación del cielo y, la participación del planetario. Por consiguiente, sus gustos van encaminados teniendo en cuenta distintas culturas, sin preferir una más que la otra, ya que, mencionan que dentro de lo que más les gustó está el lanzamiento de cohetes, como también construir su propio universo tomando en cuenta sus conocimientos cotidianos y, de igual manera, los mitos y prácticas culturales que han conocido de los indígenas. Esto permite evidenciar, que el reconocimiento de las distintas formas de ver el mundo depende de las experiencias que el maestro propicie y el valor que les confiera.

Al respecto de los aspectos que no les gustó a los niños y niñas se menciona que:  
*“Que cuando hicimos el experimento de la nube no nos salió.” Yareth*  
*“Sí, tampoco me gustó que el experimento no nos saliera” Julián*  
*“Que, con la profe, cuando fuimos a hacer el experimento miramos muchas cosas para que saliera y no funcionó” Paula*  
*“Cuando volamos los cohetes no me gustó que algunos volaron más que otros.”*  
*Angie*

En efecto, los niños y niñas coinciden que lo que menos les gustó fue que el experimento no saliera como se esperaba, por lo cual, se reconoce que conciben una imagen de la ciencia errónea, dado que consideran que en la práctica científica no hay errores, ni experimentos que salen mal, como fue el caso del experimento con la nube, porque se cree que hacer ciencia siempre sale bien, que los científicos no fracasan, y cuando ven que eso ocurre no les gusta porque han comprendido la ciencia desde otra perspectiva.

#### **4.4.5 Conformación del Club**

En suma, teniendo en cuenta todo lo anterior, se dio paso a la conformación del club, que ya tenía definido lugar y hora, tema investigativo, pero hacía falta el nombre, para lo cual, se llevó a cabo un consenso a partir de la lluvia de ideas de los niños y niñas, y en este momento, cuando empiezan a surgir los nombres para el Club Infantil los niños y las niñas

establecen diálogos en donde le dan lugar a su territorio, a sus intereses, además, se reconocen como sujetos activos y recuerdan cosas que se han trabajado a lo largo del proceso.

En dicho consenso, se reconoce que algunos niños tratan de tomar una postura superior en comparación con las niñas; no obstante, las niñas participan de la misma manera, dando su opinión y aportes, como es el caso de Laura que propuso el nombre del Club y fue el que tuvo más acogida por parte del grupo, pese a que para Julián, en un primer momento, le parecía que era un nombre de niñas, como menciona *“No, a mí no me gusta el de la flor porque es como de niñas”*, pero tras la explicación de sus compañeros y compañeras, que explicaron:

*“Por eso estamos mirando nombres todos, para que todos decidamos, pero hay que respetar, ¿cierto profe?” Drake*

*“Pero flor no quiere decir niñas, podemos decir que flor dorada es porque nuestro colegio y en el Uval hay muchas flores” Laura*

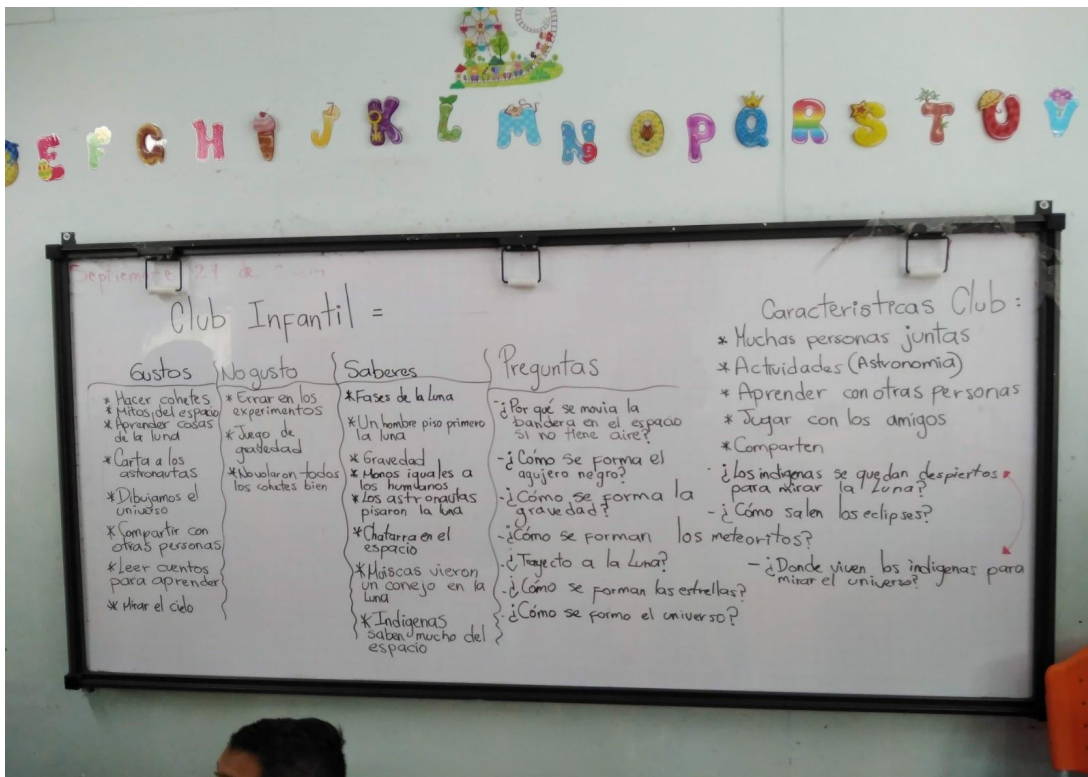
*“Si y el dorado no es un color de niñas o de niños, es un color para todos y las estrellas son de ese color, a mí me gusta ese” Nicolás*

Con ello, Julián comprendió que el nombre involucra a niños, niñas, y maestras, que con flor hacían referencia a su territorio y, el color dorado pertenecía también a las estrellas y otros astros; en efecto, los niños y niñas piensan en un nombre que tiene sentido y significado desde cada aspecto. De este modo se reconoce que el nombre “Club Flor Dorada del Espacio” está permeado por creencias, gustos, el amor y la apropiación por el colegio y vereda.

Por otra parte, el grupo orientó la línea del consenso por sí mismos, sin que las maestras tuvieran que intervenir, ya que, como muestra Cristian al decir: *“Elijamos entre Club de la flor dorada del espacio y el de Club de los niños del Planeta el Uval que son los que más nos gusta a todos”* se reconoce una organización activa y autónoma de los estudiantes para la toma de decisiones, además, las tres maestras estaban a favor de la segunda opción, sin embargo los niños y las niñas tomaron su decisión por el primero, inclinándose hacia sus gustos y sin dejarse influenciar por parte del adulto.

Por último, como elemento pedagógico para tener en cuenta para la conformación del Club, los niños y niñas comprenden que en este espacio no hay roles de superioridad o inferioridad, ni siquiera por parte de las maestras, ya que, desde el comentario hecho por Cristian: *“Ya que tenemos todo, yo quiero ser el director del Club”*, el grupo y, en particular

Angie, manifiesta que “No, todos somos parte del Club, las profes y los niños somos iguales.” Desde lo que dice Cristián evidencia un interés por ser el líder, que no se manifestó en las niñas, y de tener un cierto poder para ordenar, no obstante, para el grupo lo correcto es que, si todos vamos a investigar desde distintos ámbitos trabajando en colectivo, todos valemos lo mismo y ocupamos un mismo lugar.



27 de septiembre, concepciones y deseos frente al Club de los niños y las niñas de grado 2do del Colegio Rural el Uval

Además, en este consenso el grupo decidió que el día y la hora en que se reunirían para llevar a cabo el club sería los martes de 10:00 a 11:30, aquí la profesora titular les dio dos opciones para que no se cruzaran con otras materias que dictan otros profesores como artes, tecnología, danzas o educación física, ellos y ellas estuvieron de acuerdo con la primera. El espacio en el que principalmente se desarrolla el club, es en el salón de clases, sin embargo, es posible contar con realizarlo al aire libre en algunas ocasiones; por su parte, el salón cuenta con recursos audiovisuales, internet y materiales básicos para las actividades como papel, pinturas, colores, cartulina, lupas, entre otros.

Si bien, en el club no hay espacio para alguien que lidere, el rol de la maestra es importante puesto que, es quien posibilita a los niños y niñas un espacio en la semana para

que puedan reunirse. Siendo el adulto un coequipero, acompaña y apoya las investigaciones que surgen y también, motiva a los estudiantes a mantener el club en el tiempo. Por tal motivo, los maestros que hagan parte del club también han de estar motivados por la astronomía y la ciencia, así, desde los talleres realizados se integró a la profesora Maritza, para que ella se interesa por seguir con este espacio luego de que las maestras en formación no estén presentes.

Así, los niños y niñas se reúnen organizándose por grupos de trabajo establecidos anteriormente, según las rutas de indagación planteadas en colectivo teniendo como eje central el tema investigativo que se eligió. Actualmente, los estudiantes se encuentran en el reconocimiento de los conocimientos cotidianos y científicos que se han construido de las estrellas, meteoros y eclipses, por lo que se dividen en 8 grupos y guían su trabajo desde una pregunta general que permite indagar y obtener información de lo que se desea conocer. Por ejemplo, un grupo tiene la pregunta ¿Qué saben los abuelos de las estrellas? por lo que se organizan para hacer entrevistas, búsquedas por internet, noticias, entre otros, y en cada sesión socializan con los demás compañeros lo que han encontrado. Los niños y niñas toman el tiempo dispuesto para indagar, por lo que piden a la profesora libros, computadores, o bien, salen a realizar entrevistas a actores que se encuentran en el colegio.

Es debido aclarar que los niños y niñas eligen de qué manera sintetizar la información que han recogido, con la intención de poner en circulación lo que producen al interior del club. Hasta el momento, se han elaborado periódicos y diarios de campo. Luego de que se culmine con esta etapa, la siguiente ruta será hacer observaciones y experimentaciones para comprender los fenómenos, con invitados como el Planetario o padres de familia; seguido a esto, se retoman las construcciones de los indígenas y otras comunidades; después de esto, los estudiantes deciden si seguir con el tema o si investigan otros elementos que surgieron tras la primera investigación.

De este modo, una de las proyecciones para el club es que, desde el interés de la maestra, el club “Flor Dorada del Espacio” se articule al programa semilleros asistiendo una vez al mes al Planetario para formarse científicamente y apropiarse herramientas que le permitan enriquecer el proceso de los niños y niñas. En el marco de este vínculo, se asegura que el Planetario haga visitas que apoyen las investigaciones escolares cada vez que se

solicite y, brinda anualmente la entrada gratis a talleres, domo y museo del espacio a los participantes del club.

## **CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN**

En este apartado se expone el desarrollo de tres aspectos alrededor de los cuales se organizó la discusión analítica del presente estudio. Para ello, fueron tomados en cuenta los hallazgos expuestos en el capítulo anterior de este documento puestos en contraste con el marco conceptual. Los aspectos corresponden a: las capacidades científicas en niños y niñas; el club de ciencias e infancia y, por último, la negociación cultural para la adquisición de capacidades científicas.

### **5.1 Capacidades científicas en niños y niñas**

Para empezar, es preciso mencionar que se entiende por capacidades como un enfoque que se interesa por el bienestar en términos de la habilidad de una persona para hacer actos valiosos, “capacidades de los seres humanos individuales para hacer algo que pueda incluir un conjunto de habilidades y aptitudes, hasta motivaciones, esperanzas, etc.” (Baser y Morgan, citados por Dubois, 2014, p.72). Además, se centra en lo que los individuos son capaces de hacer y de ser, es decir, en sus capacidades, buscando promover que se tenga mayor libertad de vivir, de conocer y de indagar respecto a los intereses propios, es posible afirmar que el enfoque se constituye en una metodología crítica, imaginativa, plural y abierta.

#### **5.1.1 Conocimiento científico y conocimiento científico escolar**

La producción del conocimiento científico, su divulgación y comunicación pública es la piedra angular de la cultura científica. Cada vez se aumenta el espectro de posibilidades y necesidades de uso de esa producción por parte de los ciudadanos; por lo que, la educación en ciencias resulta fundamental pues el conocimiento científico escolar emana de las construcciones de significado por parte de niñas y niños sobre aspectos concretos del hacer científico, bien sea, como conceptos, teorías o leyes, formas y métodos de proceder, actitudes como la apertura y flexibilidad a nuevas ideas, por mencionar algunos, en cualquier caso, la enculturación científica apoyada en el trabajo científico escolar no se circunscribe a la transmisión de contenidos a un sujeto pasivo, de acuerdo con Cámara y López (2009) “la

adquisición de la cultura científica no solo consiste en el enriquecimiento cognitivo del individuo, sino también en el reajuste de su sistema de creencias y actitudes, especialmente en la generación de disposiciones al comportamiento basadas en información científica” (pp.81-82), así pues, la cultura científica integra factores cognitivos, emocionales y sociales como

Para llevar a cabo la enculturación se tienen que reconocer diversos factores, entre los cuales sobresale la interacción social como elemento primordial para el desarrollo y formación de normas, pautas, habilidades, conocimientos, creencias, valores y conceptos que le permitan al estudiante adoptar una nueva cultura y hacer uso de los recursos que esta le aporta, permitiéndole una inmersión o acercamiento a las ciencias, designando el proceso de apropiación de nuevos rasgos culturales desde la ciencia hacia la cotidianidad. En este sentido la participación de los niños y las niñas desde su vida cotidiana es una parte fundamental de la cultura científica.

Para lograr entrar y participar de la cultura científica es importante que el conocimiento científico esté en relación con la construcción permanente del conocimiento científico escolar, porque puede enriquecer este proceso si ambas perspectivas se complementan o, por el contrario, si se encuentran desarticuladas se limitaría el acercamiento a la ciencia.

Por una parte, el conocimiento científico se entiende como “una perspectiva que privilegia razón y observación, y a una metodología cuyo objetivo es la adquisición de un conocimiento riguroso sobre el mundo natural y social.” (Sokal, 2017, p.18) Y conocimiento científico escolar, para Candela (2006):

Conocimiento que en relación con temas de la ciencia se va construyendo en la interacción entre docentes y alumnos en el aula y se legitima por su aparente objetividad, universalidad e independencia de los sujetos y condiciones sociales de producción. (p.804)

Se evidencia que estos conocimientos guardan similitud, en la medida en que ambos propenden por la construcción de un conocimiento sobre el mundo que permita actuar e

intervenir en él, además, busca ser validado a partir de desde la objetividad y la universalidad. Por consiguiente, el conocimiento científico escolar retoma los paradigmas científicos, siendo un aporte para ampliar la visión del universo que construyen desde la escuela y la cotidianidad, de la mano del trabajo colectivo y las relaciones con sus pares y con la cultura adulta.

No obstante, la construcción de conocimiento científico escolar puede apoyarse en la relación sinérgica con los escenarios no convencionales; pues estos últimos se encuentran a la vanguardia en términos de divulgación y comunicación pública de la ciencia, por lo que el conocimiento científico escolar no es estrictamente escolar en el sentido señalado.

El rol de los maestros y maestras resulta fundamental para establecer esa relación de sinergia entre escuela y ambientes no convencionales. No obstante, esta relación se nutre de las expectativas y necesidades de nuevos conocimientos que aportan las niñas y niños, desde sus conocimientos locales y cotidianos.

Para alcanzar una relación entre ambos conocimientos es necesario considerar que la gran mayoría de los contenidos en ciencias pueden ser dirigidos a los niños y niñas mediante una adecuada contextualización, utilizando analogías válidas y cuidadosamente elaboradas; esto resulta fundamental pues el conocimiento científico escolar se enfoca principalmente a la comprensión del sistema astronómico solar y hoy por hoy, el conocimiento científico muestra un vasto conjunto de nuevas comprensiones que los niños y niñas podrían aprovechar para ejercer una ciudadanía más activa.

Una manera sugerente, en esta dirección es tomar en cuenta los conocimientos locales y cotidianos de niñas y niños como expresiones propias de una cultura que les es propia, en la mediación de nuevos conocimientos, en lugar de pretender despojarlos; pues como advierte Hodson (1999), (referido en Candela, 2006):

Tanto los niños/as como de los adultos escolarizados o no, e incluso los propios científicos, siguen usando concepciones no científicas, religiosas o mágicas, alternativas a las de la ciencia, en los contextos cotidianos en los que éstas son pertinentes.

Dado que los conocimientos responden a racionalidades distintas, debe tenerse en cuenta las elaboraciones propias de los sujetos, porque, les ha permitido comprender su mundo, entender el contexto local y global en el que habitan y se desenvuelven las prácticas culturales para los que el conocimiento local ha sido fundamental. Con esto, lo que se pone de relieve, es que hay diversidad en las racionalidades desde las cuales los sujetos producen sus significados acerca del mundo físico; en esa dirección, los niños y niñas no serían la excepción.

En relación con lo anterior, la educación en ciencias ha adquirido valor en la sociedad, se reconoce que es importante acercarse a los sujetos desde edades tempranas al conocimiento científico, no obstante, como ya se mostró, en muchas ocasiones, la imagen pública de la ciencia que se transmite a los niños y niñas por diferentes medios de difusión permea las prácticas educativas, por lo que los maestros y maestras asumen como verdaderas ciertas concepciones erróneas de la ciencia. Por ello, la criticidad de los educadores resulta fundamental porque permite que se analice y reflexione frente al lugar del conocimiento científico, que adquiere valor pedagógico cuando el estudiante por medio de esos contenidos enriquece su formación científica y humana.

Por lo cual, resulta sugerente que la construcción del conocimiento científico escolar parta del reconocimiento de las imágenes sociales y las correspondientes concepciones que producen y, desde allí, reconocer qué ciencia es la que se quiere enseñar y si se vincula con lo que realmente es el hacer científico, ya que, como afirman Sokal & Bricmont (2017): “Todo aquel que quiera hablar de las ciencias naturales, ha de estar bien informado sobre el tema y evitar hacer afirmaciones arbitrarias sobre la ciencia o su epistemología.” (p.204)

La relación entre conocimiento científico y conocimiento científico escolar que aquí se pretende enunciar, se acuna en el enfoque de capacidades humanas, pues con lo señalado, es posible sobrepasar las fronteras del aprendizaje de contenidos, habilidades y actitudes, hacia la participación de niñas y niños de la cultura científica, para lo cual el pensamiento científico y crítico, así como la imaginación resultan fundamentales. Si esto se tiene en cuenta en la relación sinérgica entre escuela y ambientes no convencionales, se habrá hecho una

contribución enorme en términos del despliegue de las libertades de las niñas y niños, cualesquiera sean las condiciones o sustrato cultural de origen.

### **5.2.2 Capacidades científicas y pedagogía**

Todos los seres humanos, cuentan con capacidades, habilidades y actitudes para la ciencia, estas, deben ser potenciadas y fortalecidas desde los diferentes escenarios en los que se realizan los procesos educativos. Por lo cual, es importante enfatizar en los elementos que subyacen en una pedagogía que haga posible la adquisición de capacidades científicas, desde las cuales se elaboren comprensiones acerca del conocimiento científico por parte de las niñas y niños.

Es fundamental reconocer el valor pedagógico de la negociación cultural, en cuanto propicia el reconocimiento de otras formas de ver el mundo que enriquece la apertura y la flexibilidad, contribuyendo a que pueda concebir distintas maneras de referirse al cosmos. Respecto a lo anterior, se da lugar a la ciencia como aspecto fundamental en la formación integral de los niños y las niñas, partiendo de que se genera y posibilita espacios que brinde el reconocimiento y el respeto por las construcciones y/o elaboraciones que los demás sujetos hacen hacia la comprensión del mundo, partiendo de la experiencia, de su contexto y de las creencias que traen consigo.

Un primer elemento a tener en cuenta, es que las capacidades que en este trabajo hemos denominado científicas, son parte fundamental de la educación en ciencias, por ello, toda iniciativa, proyecto y acción debe ser apoyada en vista de que posibilita a los niños y las niñas desarrollar un pensamiento crítico, un pensamiento científico y finalmente la imaginación, ya que son: “libertades sustanciales que vienen a ser un conjunto de oportunidades (habitualmente interrelacionadas) para elegir y actuar” (Nussbaum, 2012, p. 40).

Se empezará afirmando que el pensamiento científico tiene a la base la criticidad y la imaginación, en la medida en que propicia una relación con el mundo, la comprensión de los fenómenos y sucesos que transcurren en él; de modo que construir explicaciones acerca de

ellos (fenómenos y sucesos), exige en el sujeto poner en juego sus puntos de vista, lo que implica la creatividad para tomar decisiones y posturas alternativas en el entorno.

Con esto, los niños y niñas enriquecen el pensamiento formal porque les permite entender el mundo de una manera racional, no obstante, esta capacidad da lugar a los conocimientos que construyen desde su vivencia en el entorno que habitan; dado que el pensar científicamente también involucra aspectos que responden una racionalidad emocional. Al respecto Furman menciona:

Podríamos definir al pensamiento científico como una manera de pararse ante el mundo, que combina componentes cognitivos y socioemocionales, como la apertura y la objetividad, la curiosidad y la capacidad de asombro, la flexibilidad y el escepticismo, y la capacidad de colaborar y crear con otros. (2016, p.17)

La capacidad de pensamiento científico se fortalece mediante el proceso de enculturación, ya que este permite a los sujetos acercarse y actuar frente a situaciones socio científicas, sin embargo, como reconoce el equipo misional del Planetario de Bogotá, la ciencia tiene unos modos de ser y de hacer por ende los niños y las niñas aprenderán y conocerán el quehacer de los científicos, de la forma en que en la malla curricular se presenta es decir, desde la experimentación, la observación y la indagación ya que se considera que el conocimiento científico escolar se produce con lo que los sujetos conocen y con lo que en la escuela se les brinda.

Con lo que respecta a la capacidad de pensar críticamente en la ciencia hace referencia a propiciar un análisis riguroso desde la observación y experimentación frente al conocimiento científico, el cual se instaura desde la racionalidad lógica que permite una comprensión racional del mundo a partir de la construcción de evidencias.

En efecto, los estudiantes con esta capacidad conservan un respeto por la evidencia para la información y contenidos que se les comparten, aun cuando el adulto sea quien disponga este conocimiento los estudiantes cuestionan y someten a análisis las afirmaciones, pues comprenden que ni la ciencia ni los maestros poseen una verdad absoluta, porque desde la negociación cultural se da lugar a valorar las distintas culturas sin poner una sobre la otra,

entendiendo que todas confieren elementos para comprender el mundo desde distintas formas sin pretender dar explicaciones definitivas ni universales.

Aquí subyace un aspecto fundamental que es el escepticismo, que permite dudar acerca de las pretensiones de verdad y ante cualquier información. Para ello, los niños y niñas necesitan comprender el conocimiento científico, pues para cuestionar algo primero hay que conocerlo, es decir, “necesitan un escepticismo informado: que pueda evaluar los datos y la lógica y llegar a formular juicios razonados basados en esos mismos datos y en esa lógica.” (Sokal & Bricmont, 2008, p. 290)

Ahora bien, para propiciar el pensamiento crítico en la ciencia, las experiencias que se realicen han de permitir que los niños y niñas reconozcan que la producción de conocimiento científico es un proceso, complejo, con dificultades, que no siempre salen bien y que se alejan de la idea un método infalible. Así, los experimentos tienen que dar lugar al error, dotando de valor pedagógico este aspecto porque desde la práctica los estudiantes conciben que el hacer científico conlleva esfuerzo y tiempo; es importante que en la educación en ciencias se compartan las leyes que aplican y siguen los científicos y que permiten considerar que un conocimiento es válido, debe mostrarse los debates y refutaciones a los que se someten los científicos para alcanzar la producción de un conocimiento.

Haciendo referencia a la capacidad imaginativa al interior de la ciencia, esta tiene un papel fundamental y justifica plenamente la consideración de la ciencia como una actividad esencialmente creativa, ya que las nuevas ideas e investigaciones inician imaginando primero cómo podría ser, inventando explicaciones posibles de la realidad, diseñando y consolidando ideas para después confrontar de forma crítica y rigurosa sus imaginaciones, inventos e ideas con la realidad misma. Así que, los niños y niñas potencien la imaginación en la educación en ciencias, requiere que en lo pedagógico se posibiliten sus elaboraciones cognitivas, yendo más allá de la exploración directa de la realidad, para pensar acerca de todo aquello que no es visible ante la percepción humana, es atreverse a lo invisible, a lo ausente para crearlo.

Igualmente, la imaginación es considerada como una capacidad humana y como una característica de cada ser original, pues cada niño y niña posee una única y particular forma

de producir conocimientos, aquí, se tiene en cuenta las experiencias y creencias que se han tenido. Dentro del Club Infantil tanto el pensamiento científico, como el pensamiento crítico y la imaginación son aspectos relevantes que permiten la negociación con los conocimientos locales, cotidianos y con los conocimientos científicos ya que es desde estas como se fortalecen maneras de relacionarse con la realidad.

Como facultad de determinar a priori” la sensibilidad y la síntesis de las intuiciones permite que una representación, por medio del entendimiento, sea referida al objeto con vistas a un modo conocimiento lógico determinado. De otra parte, con fundamento en la facultad de juzgar, cuando la representación es referida plenamente al sujeto, da lugar a “un juicio estético sobre la conformidad a fin del objeto y la universal comunicabilidad subjetiva. (Kant citado por Álvarez, 2014, p. 4)

Es por todo lo anterior, que la capacidad de la imaginación opera por analogías simbólicas, en la conformidad a fin de su representación, orientada a conceptos sólo de modo connotativo u ostensivo, en referencia con el estado subjetivo de una experiencia sensible. Esto trae consigo la apertura de sentidos y el debilitamiento de la univocidad de un concepto, al tiempo que abre y enriquece analógicamente la idea estética del objeto. En estos modos de la representación se constituye la verdad de los lenguajes particulares del arte y la ciencia

De ahí que, los maestros juegan un papel fundamental en todo el proceso imaginativo pues son ellos los que propiciarán experiencias que desarrollan y fortalecen la capacidad, es de mucha importancia que la realidad se vaya conociendo y mediando por las elaboraciones que ellos realizan es decir, no se coarta la imaginación sino que se abren las puertas para la recontextualización de los conocimientos, por ende, las elaboraciones de la cultura científica se presentan de una forma que permita a los niños y niñas dudar, repensar e indagar aquello que ya fue establecido, pero que permite una mirada crítica y diferente..

## **5.2 Club de ciencias e infancia**

### **5.2.1 Otros conocimientos y cultura infantil**

La cultura infantil es conocida como aquel sistema de conocimientos, creencias, valores, bienes materiales e inmateriales que niñas y niños producen y reproducen entre sí a través de los intercambios etarios, por lo cual, desde edades tempranas están significando su mundo, haciendo constantes elaboraciones, que les permita comprender eso que están así pues, Caputo (1995) afirma que, “considerar los niños y jóvenes como poseedores de un entendimiento propio sobre la vida y de otros saberes relacionados con situaciones particulares que hacen parte de su entorno” (p.59)

Igualmente, el conocimiento local y cotidiano aporta a los niños y niñas desde su cultura, así pues, bien, al referirse al conocimiento local, también conocido como conocimientos tradicionales o saberes ancestrales, únicos para (o de) una cultura o una sociedad, han sido la base para la agricultura, la preparación de alimentos, el cuidado de la salud, la educación, la conservación y otras actividades que sostienen las sociedades en muchas partes del mundo. (UNESCO, 2017, p. 2)

Si bien nacen y se sumergen en la cultura que les acoge, ellos hacen aportes, desde sus propias elaboraciones y prácticas diarias, sin embargo, estos procesos culturales están mediados por todas las culturas en la que los sujetos infantiles entran en diálogo. Siendo esto así, los sujetos son capaces de plantear y de producir un conocimiento que le permite interpretar y comprender el mundo y las situaciones que allí suscitan.

Reconocer a los sujetos infantiles como constructores, productores y transmisores de cultura permite reconocerlo como un sujeto activo, reflexivo y crítico de la realidad, sin embargo, es necesario mencionar que este conocimiento se consolida en el momento en que se es capaz de incorporarlo en las prácticas culturales diarias, es decir, desde el diálogo, la relación y la negociación que se realiza con los demás actores de la sociedad. En este sentido, la cultura infantil permite ser reconocida por su propio valor y por la importancia que tiene en todos los escenarios de desarrollo de los individuos.

En otro aspecto, la recontextualización por parte de los maestros es vista como un proceso de significación de los conocimientos locales y cotidianos de los sujetos, es decir que los conocimientos tienen un lugar en la práctica educativa en la medida en que éstos aporten un carácter importante y se puedan relacionar con lo que como institución se propone. Por lo que se evidencia que, dentro del quehacer docente su pedagogía está orientada hacia la pregunta, donde esta se considera como primer aspecto para el reconocimiento de dichos conocimientos.

Así, pues bien, los educadores desde las experiencias que proponen a los niños y niñas posibilitan que los conocimientos se pongan en diálogo unos con otros para que, desde allí, las prácticas educativas y las prácticas diarias, sean concebidas desde un valor para cada sujeto, es importante mencionar al replantearse lo anterior, no se tendrían verdades absolutas pues se mediaría entre lo que los sujetos partícipes del escenario han adquirido en sus procesos de escolarización.

En relación, el conocimiento cotidiano también es construido, reproducido y transmitido en el escenario primario de socialización, es decir, la familia, pues estas también cuentan con unas formas de conocer y de interactuar con la realidad. Estos conocimientos se encuentran permeados por las creencias religiosas, por los intereses, las experiencias y vivencias que han tenido dentro del núcleo y que han sido puestas en diálogo con los demás actores de la comunidad, en este caso los maestros y pares que se encuentran en otro de los escenarios de socialización, así,

el conocimiento cotidiano es aquel que se adquiere en las acciones que realizamos todos los días, en la escuela, en el trabajo, en el deporte, en la recreación, etc., es decir haciendo "cosas" cuyo objetivo fundamental no es la adquisición de conocimientos sino otro, y los conocimientos resultan ser un producto de la actividad o la comunicación, que se logran algo así como "sin querer". (Golombek, 2014, p.5)

En consecuencia, el conocimiento cotidiano que los niños y las niñas producen también se adquiere en el quehacer diario, por lo mismo, se reconoce la vereda el Uval por parte de los niños como un escenario enriquecedor que les permite aprender no solo de lo que

en la escuela se transmite sino también a través de las prácticas culturales en la que los padres de familia los hacen partícipes.

Por otro lado, es importante desdibujar los imaginarios y otorgar valor a la relación que tienen los niños y las niñas con el acervo de su cultura de origen, pues al tratarse de una comunidad rural esta es rica y diversa, para el desarrollo humano no solo es necesaria la educación pedagógica, sino también la ancestral, pues los conocimientos que se adquieren desde temprana edad están dados por nuestros antepasados, sus costumbres y prácticas culturales, que con los años ayudarán a definir las personalidades e intereses de cada uno. (UNESCO, 2017, p.17)

De este modo, en lo que al cosmos se refiere, es posible afirmar que las culturas ancestrales también han construido explicaciones de la relación entre grupos humanos y el mundo físico (terrestre y celeste).

Ahora bien, si se trata de dar valor a los conocimientos y a la cultura infantil por medio de la estrategia del Club Infantil se hace indispensable que no se sobrevalore ninguno de los conocimientos ya que todos permiten una reflexión mediante el pensamiento y el mundo, en esta misma línea, la estrategia que se trabaja permite que los sujetos descubran intereses, desarrollen habilidades y actitudes y sobre todo capacidades que fortalecen la libertad de pensamiento y de actuar.

Con todo lo anterior, el Club Infantil no es sólo, un ambiente pedagógico, es un ámbito de encuentro de experiencias, saberes y conocimientos, que requiere los niños, las niñas y los maestros para construir una razonabilidad cada vez más deliberante. En torno a esta afirmación, también puede considerarse que el Club Infantil, aunque reviste estas dos condiciones como la de ambiente pedagógico y posibilitadora de construcción de la sociedad, también es un escenario que involucra el encuentro de conocimientos y se reviste de sentido en tanto, ese encuentro de conocimientos está mediado y trascendido por las condiciones culturales de los diferentes sujetos y actores sociales involucrados.

### **5.2.2 Configuración del Club Infantil**

Reconocer a los niños y niñas como sujetos cognoscentes, que construyen conocimientos y a su vez, lo transmiten, es importante que se refleje en los espacios escolares, en donde se promueva una participación y, se reconozcan como protagonistas de su propio conocimiento. En este sentido, el club de ciencias se configura como un aporte para que los niños y niñas como productores de una cultura, compartan y construyan conocimientos a partir de sus propias inquietudes, dando lugar a la investigación escolar.

De este modo, la configuración del club surge como interés propio de los niños y niñas, siendo un espacio creado por ellos y para ellos desde su motivación por comprender mundo desde el territorio que habitan. Aquí emerge la curiosidad en forma de inquietudes, cumpliendo un rol fundamental, pues es lo que en primera instancia fomenta las indagaciones, y el espíritu científico, de la mano del asombro y la imaginación. Como se manifiesta: “En los Clubes de Ciencia se busca el pleno desarrollo de sus participantes, la comprensión del entorno y el aprovechamiento ético de los recursos, mientras se estimula el espíritu investigativo, fomenta la creatividad y favorece el trabajo en equipo” (MEN, 2004, p.13)

En un primer momento, la conformación del club de ciencias tuvo como punto de partida reconocer las concepciones de los niños y niñas frente a este espacio, para empezar a construir desde lo que consideraban que debía ser y hacerse en un club. Coincidiendo en que los participantes son un conjunto de personas que se reúnen a aprender, enseñar y compartir, destacando el trabajo colectivo y considerando que en el club se aprende haciendo actividades relacionadas con el tema central.

Un segundo aspecto, corresponde a la metodología que se encuentra a la base de las prácticas de un club de ciencias los estudiantes pensaron en temas que podrían ser posibles problemáticas para establecer la ruta de indagación, para lo cual se generó la formulación de preguntas, permitiendo que los niños y niñas expresaran sus deseos y expectativas y con ello, definir el horizonte del club. Aquí es importante destacar el valor de la pregunta para la conformación de las líneas de investigación, ya que, “el origen del conocimiento está en la

pregunta, o en las preguntas, o en el acto mismo de preguntar; y me atrevería a decir que el primer lenguaje fue una pregunta” (Freire, 2018, p. 72)

Por tanto, si se quiere acercar a los niños y niñas a la ciencia es necesario partir de sus propias inquietudes para que la indagación tenga un sentido para ellos y ellas, y no sea algo que no tiene valor, de este modo, los estudiantes deben indagar desde sus preguntas frente al mundo y no desde las que hacen los adultos, que en ocasiones llevan la respuesta antes que la pregunta.

De este modo, los participantes manifestaron sus inquietudes, en las que se reconocen que los intereses están encaminados mayormente a indagar la luna, las culturas indígenas, los cuerpos celestes y los fenómenos, así como la creación y conformación del universo. Se acordó agrupar tres preguntas que eran relevantes para todo el grupo: ¿Cómo se forman los meteoritos? ¿Cómo se forman las estrellas? ¿Cómo se hace el eclipse? y unirlas en un mismo tema que se llama “Cuerpos celestes y fenómenos del universo.”

Los momentos de consenso y el trabajo en colectivo son fundamentales para el club, porque permite a los niños y niñas argumentar sus ideas y posturas frente a otros, conocer otras maneras de comprender el mundo y tomar nuevos elementos que permiten ampliar su forma de ver el mundo desde múltiples perspectivas, pues de acuerdo con Tonucci, “cada niño debería confrontarse con nuevos modelos, debería hablar con niños que expresan de manera distinta a la suya, debería ponerse en cuestión el mismo...” (Tonucci, 1977, p.40)

Por tanto, el club es un espacio que permite a los niños y niñas construir conocimientos en la medida en que integra participantes con diferentes formas de ser y pensar, que viven en contextos distintos, inmersos en prácticas particulares y desde una cultura distinta, por lo que confluyen distintas visiones del mundo que se relacionan con el conocimiento científico, pero desde el sentido que tiene para los estudiantes.

El rol del maestro debe coincidir con la metodología propia de los clubes, porque no hay una persona que posee el conocimiento y lo transmite, “no hay sitio para uno que sabe y enseña y para otros que no saben y aprenden.” (Tonucci, 1977, p.57) Es decir, los adultos

participan del club infantil si los niños y niñas así lo desean y lo harán como un integrante más, sin pretender hacer del club una clase. Además, no es requisito que los participantes conozcan de astronomía o ciencia para hacer parte del club, ya que, es en este espacio que de la mano con otros van a construir su propio conocimiento.

El adulto ha de dejar su postura autoritaria y de control para pasar a ser un guía y un mediador en el club, en la medida en que contribuye a que los niños y niñas creen proyectos escolares, los desarrollen e investiguen, y compartan los resultados; todo esto, desde el acompañamiento y diálogo permanente desde el trabajo colaborativo, en el que tiene lugar los acuerdos y la negociación cultural, que permiten transformar el adulto centrismo y las imposiciones que pueden emerger en el proceso, dando lugar al intercambio de conocimientos y culturas.

En ese sentido, podríamos enunciar que esa negociación cultural es la episteme de la elaboración colectiva. Las negociaciones son con sí mismos, con el grupo, con el entorno, así como con el acumulado de saber y conocimiento que su medio y las condiciones le permiten reconocer. (ONDAS, 2010, p.36)

Con lo que respecta al club, se reconoce que la negociación cultural se realiza entre la cultura infantil, la cultura científica y la cultura de los adultos, donde cada una confiere elementos valiosos para el acercamiento al mundo y que contribuyen en las investigaciones escolares, pues permite que las problemáticas se desarrollen teniendo en cuenta las elaboraciones realizadas desde múltiples fuentes y miradas.

De tal manera, luego de plantear el problema que da lugar a la indagación, se acuerda con los niños y niñas las líneas de trabajo, que posibilitan la organización de los roles y grupos. Desde las diferentes líneas se aborda el problema desde distintas fuentes que aportan elementos para encontrar y construir respuestas y conocimientos, por consiguiente, se acordaron ocho líneas de trabajo, en el que también se involucran la maestra titular y las maestras en formación, las cuales son: entrevistas a padres de familia, a los abuelos, y a las y los profesores; recoger información del tema en bibliotecas, internet y libros que se encuentran en el colegio; esta primera fase hace parte de la ruta de indagación, que inicia con

el reconocimiento de los conocimientos de la comunidad y por la comprensión de lo que se ha construido en términos del conocimiento científico.

Esta ruta adquiere valor dado que permite poner diferentes conocimientos en juego para abordar el problema, por lo que los niños y niñas primero indagan por los conocimientos de la cultura de los adultos y la científica, para luego dar paso a los conocimientos de las culturas indígenas y los conocimientos locales y cotidianos que ellos y ellas han construido.

Como se ha mostrado, esta metodología se relaciona con la investigación como estrategia pedagógica, que hace parte de las pedagogías centradas en la indagación, entendiendo, desde los planteamientos de ONDAS (2010) que:

Se considera que ello le debe permitir a los niños y niñas lograr un conocimiento propio de los contenidos escolares, así como un horizonte para usarlos en la vida ciudadana y cotidiana, a la vez que buscan un mundo donde se piensa, se actúa y se viva de una mejor manera. (p. 39)

En efecto, la indagación que subyace en el club de ciencias fomenta que los estudiantes apropien elementos del conocimiento científico escolar, y a su vez, lo vinculen con los conocimientos que han construido desde su vivencia, como los que les han sido transmitidos por parte de la comunidad y los maestros. Además, estos conocimientos tienen sentido y significado para los niños y las niñas, por lo que les permite tener una postura frente al mundo, enriquecer sus capacidades y tomar aspectos contribuyen a su comprensión del mundo, sin que sea una imposición sino una elección.

Por consiguiente, se hace necesario que para llevar a cabo las investigaciones los niños y niñas hagan uso de metodologías e instrumentos para que tenga un rigor, permitiendo que lo que resulte de este proceso sea significativo y configure resultados, que deben ser sometidos a análisis entre los participantes para lograr que sean comprendidos por todo el grupo de investigación. Como se explica: “La indagación permite al niño relacionarse con el conocimiento, y, así, poder mirar, su mundo con otros ojos, a partir de los nuevos datos incorporados, procesados y reelaborados, con su grupo de investigación.” (ONDAS, 2017, p.40)

### **5.3 Negociación cultural para la adquisición de capacidades científicas en niños y niñas**

Dado que en el mundo se encuentran diferentes formas de ser y pensar, se reconoce que hay múltiples culturas que han hecho elaboraciones desde las relaciones que han establecido con el entorno que habitan, dando lugar a la construcción de conocimientos para entender e intervenir en él.

Se hacen presentes fuentes de conocimiento diferentes a la ciencia, que, aunque no es la única ni la principal, sí es importante, pues ha mostrado un alto nivel de sistematicidad y rigurosidad que ha confluído en un sistema de significados potente y valioso para que la humanidad en su conjunto. En consecuencia, es necesario que se dé lugar a otras formas de ver el mundo, que no se limiten únicamente a la visión científica, pues, aunque esta es valiosa, no es la única forma de acercarse y conocer lo que nos rodea, porque cualquier ciudadano puede adquirir una visión a través del despliegue de sus capacidades en tanto ejerce su derecho a pensar y decidir por sí mismo.

De este modo, desde el acercamiento a la ciencia es importante poner en diálogo las distintas fuentes de conocimiento, reconociendo que los niños y niñas conforman una cultura propia en la que producen significados y conocimientos particulares que les permite estar en el mundo, al tiempo que toman elementos del conocimiento científico como también, de la encarnada en la cultura de los adultos.

La negociación cultural involucra diferentes actores, quienes aportan desde sus concepciones, explicaciones diversas acerca del cosmos; dado que confluyen distintos sistemas de significados propios que entran en conflicto con otros modos de pensar, subyacen tensiones cognitivas y culturales. Por tanto, es importante que la negociación de lugar al diálogo y encuentro de distintas culturas, que posibilite una acomodación de dichos sistemas, a partir del reconocimiento de otras fuentes de sentido. Como refieren Molina y Utges (2011):

Podemos encontrar que la enseñanza y aprendizaje de las ciencias de la naturaleza, es considerada cada vez más como un proceso cultural, en el cual entran en contacto

varias culturas (citados en Pérez, 2014) y sus correspondientes sistemas de conocimiento. (p.42)

Así se reconoce que los sujetos tienen unas experiencias de vida, que se enmarcan en un contexto sociocultural que hace que las personas construyan conocimiento de manera distinta, puesto que esas elaboraciones se producen desde racionalidades distintas, que pueden ser prácticas, emocionales, sagradas o lógicas, según sea la cultura. En este entramado subyacen las distintas fuentes de conocimiento y la diversidad cultural que ameritan ser conocidas, comprendidas y valoradas desde un mismo nivel de importancia y, con ello, alcanzar un pluralismo epistemológico, comprendiendo que los conocimientos son válidos según la racionalidad a la que se vinculan. En esta línea se afirma:

El conocimiento en sí no debe perseguirse sólo por la utilidad práctica que pueda tener, sino por su valor, por ello, se debe descubrir en los saberes alternos esa capacidad distinta del conocer y de ver la vida, articulando con un saber que ha sido aceptado como “universal” y “útil”. (Alvarado, Matos, Machado & Ojeda, 2015, p.7)

No obstante, es posible evidenciar que la reacomodación del sistema propio de creencias que demanda la negociación cultural para lograr el reconocimiento de otras visiones del mundo, desde la apertura mental y la flexibilidad, se obstaculiza, porque los conocimientos se posicionan desde una jerarquía, estando en primer lugar el conocimiento científico, luego la cultura de los adultos y por último la de los niños y niñas. Los primeros tienen una pretensión de verdad hegemónica y los adultos al reconocerse como productores de una cultura, transmiten el conocimiento como explicaciones últimas, sin dar lugar a lo que los infantes creen y piensan del mundo. Sin embargo, se explica que: “La ciencia tiene un valor equiparable con otros conocimientos; Elkana (1983) afirma que no existe “un orden jerárquico entre las fuentes de conocimiento, ya que ninguna dimensión de la cultura se limita a tener una única fuente de conocimiento.” (citado en Herrera y Candela, 2013, p. 45)

Por lo cual, disponer los conocimientos y las culturas al mismo nivel supone un reto, porque es un proceso complejo que requiere de comprender las desigualdades y las relaciones de poder que subyacen entre las culturas, siendo importante acoger una visión intercultural

puesto que, “sobrepasa la necesidad de relación de y entre culturas, y acepta que dentro de las mismas existen desigualdades de poder en el conocimiento.” (Walsh, 2005, p.41)

Como en este caso, la cultura infantil, se ha considerado que los niños y niñas son solo reproductores de la cultura adulto-céntrica, concibiendo que sus conocimientos no son construidos sino transmitidos. También, la cultura científica ha buscado posicionar su discurso occidental como hegemónico y único y, la cultura adulto-céntrica, ostenta una relación vertical con la infancia, donde el adulto en posición de superioridad se ubica como un modelo que le enseña a los niños y niñas como ser, pensar y estar en el mundo. En efecto, es necesario reconocer estos aspectos y superarlos teniendo como base la interculturalidad ya que según Walsh (2005), “supone creación de relaciones múltiples y construcción permanente de diálogos simétricos.” (p.45)

Así, la negociación cultural desde la perspectiva intercultural favorece que los conocimientos científicos pueden ser puestos en diálogo, sin que entren en conflicto por su carácter occidental y, se configura como una posibilidad para que los adultos desde el reconocimiento de su superioridad transformen sus prácticas, propendiendo por una formación integral de las niñas y los niños como protagonistas de una cultura en la que también producen conocimiento. De este modo, la interculturalidad es un proceso de construcción constante, que no solo reconoce las culturas, sino también, las pone en diálogo, reflexión y discusión, de donde emergen las diferencias y las relaciones de poder, por lo que la negociación cultural se construye no sólo desde las similitudes sino también desde las diferencias que posibilita una relación dialógica.

Si bien la negociación cultural se considera un proceso complejo, es desde el discurso como se comienza a dar lugar a las interpretaciones que los demás sujetos de la sociedad han elaborado, sin embargo, otra manera de que la negociación se haga presente en la educación es por medio de la interacción, acercamiento y el reconocimiento de las prácticas que otros tiene para desde allí comprender la racionalidad que le da lugar a lo que se cree y construye.

En consecuencia, la negociación cultural pretende que

en lugar de fomentar la pérdida y renuncia de las distintas identidades y culturas asociadas a las formas tradicionales de conocimientos, la enseñanza de la ciencia debería propiciar el acceso a conocimientos diferentes de la ciencia y la tecnología para el enriquecimiento intercultural mutuo. (Valladares, 2010, p.13)

Respecto a la relación, se establece entre la negociación cultural y el fortalecimiento de las capacidades científicas, estas despiertan la duda, la imaginación y la reflexión de todo aquello que se está conociendo. Dicho lo anterior, las capacidades científicas se ponen en juego dentro de la negociación cultural “las capacidades son ciertos «poderes» entrecruzados que permiten elegir y optar entre las posibilidades que su mismo alcance y grado ofrecen a la persona.” (Nussbaum, 2010, p.74) así, pues bien, las capacidades científicas son la piedra angular para que los infantes sean sujetos con posibilidad de decidir, esto y aquello en un mundo comandado por las visiones de los adultos.

Así pues bien, las capacidades científicas permiten que los sujetos infantes adquieren el poder que se cede por otros sujetos y se gana en la negociación cultural, pero no para ejercerla contra el otro o contra la naturaleza sino para poder desplegar las libertades humanas en todos los ámbitos de desarrollo. En este mismo sentido, los adultos que se encuentran en constante diálogo con los niños y niñas logran reconocer las capacidades que ellos han adquirido y de qué manera las usan en sus contextos para desde allí fortalecerlas en el proceso de negociación cultural.

Por consiguiente, las capacidades entendidas como poderes que adquieren las personas son parte del ejercicio diario del desarrollo de las libertades humanas para tomar decisiones en la vida, entablar relaciones de poder en donde no se desvaloriza al otro ni desde los conocimientos que tiene ni desde la cultura a la que pertenece, en consecuencia, los niños y niñas al fortalecer las capacidades científicas son más capaces y más ciudadanos dentro de la sociedad globalizada.

De igual forma, es importante mencionar que en los escenarios rurales los procesos de socialización se hacen más fuertes a través de la palabra y la transmisión de conocimientos, ya que dentro de la comunidad se fundamenta el trabajo en conjunto permitiendo así el

aprendizaje cargado de significados y de afectividad. Desde esta mirada, los padres de familia y los maestros son los principales transmisores de la cultura, es decir, se encuentra una dificultad en los adultos para reconocer que los niños y niñas pertenecen a una cultura propia, en la que también son productores y transmisores de conocimientos que construyen por sí mismos a través del despliegue de sus capacidades; en consecuencia, en la ruralidad los procesos de socialización se centran en enseñar a los niños y niñas la cultura que han configurado los abuelos y padres, sin poner en diálogo los conocimientos locales y cotidianos que los infantes también construyen desde su territorio y les permite relacionarse con él.

Por otro lado, los adultos presentan una fuerte resistencia al reconocer a los niños y niñas como sujetos productores y reproductores de cultura infantil, siendo esto así, desde la negociación cultural se posibilita el intercambio de conocimientos desde los diferentes actores de la sociedad ya que permite que la cultura adulto-céntrica sea puesta en un mismo estatus que la cultura que los sujetos infantes producen. Sin embargo, en este proceso se ve la negociación cultural como negociación propiamente dicha y no como concesión en donde se podría reubicar los conocimientos de los niños y niñas en función del involucramiento en una cultura científica, pero con las tensiones que surgen de las posiciones adulto-céntricas.

Además, el papel de los niños y las niñas es concebido como un sujeto que debe ser activo y reflexivo dentro de la negociación cultural ya que cuando se establecen relaciones con otros actores de la sociedad es de vital importancia tener una disposición de reconocimiento, de gusto y de interés por lo que el otro está planteando, en este sentido, la escucha activa y el respeto permitirán que emerjan nuevos conocimientos que se enriquecen con diferentes perspectivas.

En consecuencia, la negociación cultural permite que todas las culturas confluyen en un mismo aspecto sin que una sea más importante que la otra, además, se permite tener un acercamiento a los procesos que dieron lugar a esas elaboraciones y así mismo conocer las raíces de los conocimientos que se han consolidado, es por lo mismo que las capacidades científicas y la negociación cultural tienen un lugar dentro del Club Infantil y también dentro de otras apuestas educativas que se proponen tanto en la escuela como en otras instituciones.

Así, “la educación científica debería pluralizarse y abrir un espacio para los conocimientos tradicionales que podrían ser útiles y legítimos para la resolución de situaciones.” (Valladares, 2010, p.20) en esta misma línea, al estar las capacidades científicas sumergidas en la negociación cultural se provee a los niños y las niñas para conocer y enfrentar situaciones tanto individuales como grupales. Para concluir, la negociación cultural es un aspecto netamente pedagógico en donde los niños y las niñas adquieren libertades y capacidades, que lo forman como sujeto integral partícipes de su realidad y productores de una cultura que puede ser recontextualizada a través del dialogo y la negociación que se mantiene con los demás. Asimismo, enriquece las posibilidades para el ejercicio presente y futuro en la ciudadanía, en cuento que, desde la negociación, los niños y niñas se reconocen no sólo como sujetos partícipes sino como protagonistas, en donde toman decisiones, hacen elecciones por sí mismos y no por imposición; comparten sus conocimientos desde lo que sienten y piensan, valorando lo que han construido y comprendiendo que también tienen cosas por decir y hacer, en el Club, como en la sociedad.

## CONCLUSIONES

En este apartado, se presentan las principales conclusiones como producto del ejercicio investigativo realizada, que buscó dar cuenta de la contribución que la negociación cultural puede ofrecer a la adquisición de capacidades científicas que conforman un Club infantil.

En primer lugar, desde el abordaje de la pregunta, se reconoce que el Club infantil surge como una iniciativa que fue suscitada de los niños y niñas, en este sentido y como producto de las experiencias de motivación, se construye una ruta de indagación que permite dar lugar a la investigación escolar que los sujetos infantiles elaboraron basándose en las preguntas e intereses que suscitaron tras el acercamiento a otras culturas.

En esta misma línea, la negociación cultural, es vista como una posibilidad de valorar lo que los niños y niñas saben y conocen desde su entorno, en donde el conocimiento científico y otras culturas proveen de aspectos importantes para la comprensión del mundo, que puestas en diálogo propician que aquellos elementos que escapan al entendimiento riguroso pueden ser comprendidos a partir de otras fuentes de conocimiento. Igualmente, se reconoce la negociación como un aspecto netamente pedagógico en donde los niños y niñas adquieren y potencian sus libertades para tomar un papel activo frente al valor que su cultura tiene y en diálogo con la cultura adulto céntrica, así pues bien, la negociación dentro de las sociedades globalizadas se presenta como un desafío pedagógico en donde se reconsideran las relaciones de poder entre los adultos y los niños y con esto, la ubicación del conocimiento dentro del pluralismo epistemológico.

Asimismo, subyace la intención de poner en diálogo distintas culturas, como la científica y la ancestral, y los conocimientos que los niños y niñas construyen, dando valor e importancia a estas tres formas de acercarse al mundo, para así enriquecer el proceso del club, en la medida en que confiere más elementos y por tanto, amplía la mirada que se tiene frente al cosmos, permitiendo que los estudiantes tomen los aspectos que tienen sentido para ellos, siendo una elección y no una imposición. En esta misma línea, se reconoce la importancia de la pregunta, el diálogo y la escucha activa como factores fundamentales dentro de la negociación cultural. Finalmente, las capacidades científicas se presentan como una

herramienta que permite a los sujetos infantiles tomar una posición y una decisión frente a lo que sucede en los diferentes contextos.

En segundo lugar, desde nuestra formación investigativa, el trabajo de grado permitió que el saber pedagógico frente a la infancia que se construyó adquiriera valor y sentido, puesto que se posibilitó el crecimiento personal y profesional, ya que al acercarse a un escenario con diferentes dinámicas se abre la mirada para reconocer problemáticas desde la práctica pedagógica y orientadas hacia la investigación.

De igual forma, desde el quehacer pedagógico se da lugar al trabajo desde las capacidades y la educación científica intercultural como una apuesta que posibilita la formación integral de los niños y las niñas, constituyéndose como un aporte para el programa de Educación Infantil, en la medida en que permite reflexionar acerca de la ciencia, los conocimientos cotidianos, la negociación cultural y el trabajo pedagógico en escenarios no convencionales; siendo un ejercicio investigativo que surge de la práctica que permite obtener conocimiento que enriquece el saber pedagógico de los y las maestras en formación. Desde lo metodológico, se percibe el valor de la evidencia y se cuestiona por la necesidad de que la realidad debe ser interrogada a través de la investigación permitiendo con esto fortalecer el ejercicio hermenéutico de una forma rigurosa.

Por último, la formación investigativa que se obtuvo tras la realización de este trabajo es muy significativa ya que se logró desde lo metodológico y lo conceptual, una ejecución que dio lugar a concepciones y a intereses que se tenían desde el inicio, del mismo modo, en la formación como maestras nos posibilita seguir reflexionando en cuanto a las apuestas pedagógicas y didácticas que se construyen con la población. Por consiguiente, el presente trabajo se proyecta a configurar una propuesta pedagógica, que sea llevada a la práctica, implementada y evaluada; además, se quiere hacer una evaluación de la investigación a los dos años siguientes, con el fin de evidenciar las dinámicas, el desarrollo del mismo Club Infantil y la verificación de las hipótesis que en un principio fueron consolidadas por parte de los niños y niñas, asimismo, comprender el rol de los maestros, las relaciones con el Planetario de Bogotá y los vínculos que se guardan con la vereda.



## REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

- Álvarez, W. (2014). *Las formas de imaginación en Kant*. Colombia: Universidad del Valle. Praxis Filosófica Nueva serie, No. 40.
- Alvarado, L. & García, M. (2008) *Características más relevantes del paradigma sociocrítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias*. Revista Universitaria de Investigación, vol. 9, núm. 2. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela
- Arendt, H. (2003). *Imaginación en: Conferencias sobre la filosofía política de Kant*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós. Introducción y edición a cargo de Ronald Beiner.
- Arnal, J. Del Rincón, D, y Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: Fundamentos y metodología*. Barcelona: Editorial Labor. pp. 245-263.
- Cámara, M. & López, J. (2009). *Apropiación social de la ciencia y participación ciudadana*. Bogotá, Colombia
- Candela, A. (2006). *Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar*. Investigación temática, 797-820.
- Charpak, G. L. (2007). *Los niños y la ciencia*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores Argentina S.A.
- Caputo, V. (1995). *Los "otros" silenciosos de la antropología: una consideración de algunos temas conceptuales y metodológicos para el estudio de las culturas de jóvenes y niños*. Culturas juveniles. Una perspectiva intercultural.
- COLCIENCIAS. (2015). *Guía técnica para el reconocimiento de centros de ciencia. Reconocimiento de actores*. Obtenido de [https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/m304pr08g06\\_guia\\_tecnica\\_para\\_el\\_reconocimiento\\_de\\_centros\\_de\\_ciencia\\_v00\\_0.pdf](https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/m304pr08g06_guia_tecnica_para_el_reconocimiento_de_centros_de_ciencia_v00_0.pdf). Fecha de acceso 29 de octubre del 2018
- COLCIENCIAS. (2017). *Proyectos oferta COLCIENCIAS: Programa Ondas..* Obtenido de [https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/04-proyecto-oferta-colciencias-ondas\\_0.pdf](https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reglamentacion/04-proyecto-oferta-colciencias-ondas_0.pdf). Fecha de acceso 2 de abril del 2019
- COLCIENCIAS. (2018). *La investigación en el programa Ondas, guía para grupos de investigación*. Obtenido de [https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/AF\\_GInvestigacion\\_web dic.pdf](https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/AF_GInvestigacion_web_dic.pdf). Fecha de acceso 4 de diciembre del 2018
- COLCIENCIAS. (s.f.). *Lineamientos para el reconocimiento de los centros de ciencia en Colombia*. Obtenido de

[https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/lineamientos\\_centrosdeciencia.pdf](https://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/lineamientos_centrosdeciencia.pdf). Fecha de acceso 24 de junio del 2019

- Charpak, Léna, y Yves. (2007). *Los Niños y la Ciencia. La Aventura de La Mano en la Masa*. Editorial: Siglo Veintiuno Editores. Género del libro: Ciencias sociales y humanísticas
- Dubois, A. (2014). *Marco teórico y metodológico del Desarrollo Humano Local*. Universidad del País Vasco. HEGOA.
- Elliot, J. (1990). *La investigación- acción en educación*. Madrid: Ediciones Morata
- Enseñanza de las ciencias y cultura: Múltiples aproximaciones*. (2014). Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía*. Sao Paulo: Siglo Veintiuno.
- Freire, P. (2013). *Por una pedagogía de la pregunta: crítica a una educación basada en respuestas a preguntas inexistentes*. Buenos aires: Siglo Veintiuno.
- Furman, M. (2016). *Educación de mentes curiosas : la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia : documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación*. Buenos Aires: Santillana.
- Golombek, D. (2014). *La ciencia en la vida cotidiana*. CYT. Buenos Aires, Argentina.
- González, A. (2016). *¿Por qué es científica la ciencia*. España: Batiscafo.
- Hermano, R., & Vique, M. (s.f.). *Las ideas de los docentes de ciencias con respecto al aprendizaje de sus alumnos*. Cuadernos de Investigación Educativa, Vol 1 N° 1.
- Herrera, J., & Candela, A. (2013). *La construcción discursiva del conocimiento científico en el aula*. Educación y educadores, 41-65.
- Ibáñez, J. (1986). *Perspectivas de la investigación social: el diseño en las tres perspectivas*. Madrid.
- Ibáñez, J. (2003). *Más allá de la sociología*. Madrid: Siglo XXI España Editores.
- Infante, R. (2010). *Infancias Contemporáneas. Transformaciones y nuevas perspectivas en el campo de la educación infantil*. Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores, Facultad de Ciencias de la Educación.
- Kemmis, S. & McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.
- Lemke, J. L. (1997) *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Paidós, Barcelona,
- Lipman, M., (1997). *El pensamiento complejo y la educación*. Madrid: Ediciones Morata de la torre. 366 págs.
- Martínez, M. (1999). *La investigación cualitativa etnográfica en educación*, Trillas.

- MEN. (1998). *Lineamiento curricular de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Bogotá, Colombia.
- MEN y MCYT., (2012). *Club de ciencias y tecnología*. Córdoba, Argentina.
- Meza, L. (2009). *Elementos de pensamiento crítico en Paulo Freire: Implicaciones para la educación superior*. Revista digital Matemática, educación e internet, 1-11.
- Nussbaum, M. (2010). *Sin fines de lucro: Por qué la democracia necesita de las humanidades*. Buenos aires, Argentina: Katz Editores.
- Nussbaum, M. (2012). *Crear capacidades. Propuestas para el desarrollo humano*. Paidós
- Pedrinaci, E. C. (2012). *El desarrollo de la competencia científica*. . España: Editorial GRAÓ.
- Pérez, M., Molina, A., Charbel, N., Sánchez, J., Suárez, O., Bustos, E., Archila, P., Castaño N., Hernández, R. & Aristizábal, A., (2014). *Enseñanza de las ciencias y cultura: múltiples aproximaciones*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Colección Grupos no.7.
- Pozo, J., & Gómez, M. (2006). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Ediciones Morata.
- Planetario de Bogotá. (2000-2019). *Semillero de Clubes. Planetario de Bogotá*. Tomado de: <https://www.planetariodebogota.gov.co/semilleros>. Fecha de acceso 29 de febrero del 2018
- Ruiz, A. (2004). *Texto, testimonio y metatexto: el análisis de contenido en la investigación en educación*. Bogotá: CLACSO.
- Sadler, T. (2007). *Los objetivos de la educación científica: unificar lo fundamental y Sentidos derivados de la alfabetización científica*. En: Molina, A. (2014). *Enseñanza de las ciencias y cultura: múltiples aproximaciones*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Sen, A. (2000). *El desarrollo como libertad Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Distrito Federal, México
- Smith, A. (1992). *Hacia una cultura global*. Londres: Editorial Cultura Global.
- Sokal, A. (2017). *La visión científica del mundo*.
- Sokal, A., & Bricmont, J. (2008). *Imposturas Intelectuales*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Tamayo, O., Zona, R., & Loaiza, Y. (2015). *El pensamiento crítico en la educación, algunas categorías centrales en su estudio*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 11-113.
- Tonucci, F. (1977). *La investigación como alternativa a la enseñanza*. Venezuela: Laboratorio Educativo.

- UDEA. (s.f). *Conceptos básicos de ¿qué es un taller?, ¿cómo organizarlos y dirigirlo?, ¿cómo evaluarlo? desde el trabajo en la educación*. Centro de estudios de opinión. Medellín, Colombia
- UNESCO. (2016). *Políticas públicas e instrumentos para el desarrollo de la cultura científica en América Latina*. Montevideo: LATU.
- UNESCO. (2016). *Educación en ciencias por Beatriz Macedo*. Montevideo, Uruguay. Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- UNESCO. (2017). *Conocimiento locales y tradicionales y políticas de CTI*. Montevideo, Uruguay. Publicado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- UNESCO-OREALC. (2017). *Reporte: Educación y habilidades para el siglo XXI*. Reunión Regional de Ministros de Educación de América Latina y el Caribe, Buenos Aires, Argentina, 24 y 25 de enero 2017. Publicado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- Urquijo, M. (2014). *La teoría de las capacidades en Amartya Sen*. Colombia: Universidad del Valle. EDETANIA 46.
- Valladares, L. (2010). *La educación científica intercultural y el enfoque de las capacidades*. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad- CTS, 6(16), 1-28.
- Vygotsky, L.S. (1981). *Pensamiento y Lenguaje*. Cuba. Editorial Pueblo y Educación.
- Vygotsky, L.S. (1999). *Imaginación y creación en la edad infantil*. Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Wagensberg, J. (1983). *Sobre la imaginación científica. Qué es, cómo nace, cómo triunfa una idea*. Barcelona: Editorial Tusquets, Colección “Metatemas”.
- Wagensberg, J. (2006). *Acerca de la “imaginación científica”. ¿Existe algún método para inventar ideas novedosas?* Buenos Aires, Argentina
- Walsh, C. (2005). *Interculturalidad, conocimientos y decolonialidad*. Signos y Pensamientos, XXIV(26), 39-50.
- Zabala, A. (1999). *Enfoque globalizador y pensamiento complejo: Una respuesta para la comprensión e intervención en la realidad*. Barcelona: Editorial GRAÓ



## ANEXOS

### Anexo 1. Consentimientos

En este apartado se presentan las evidencias del trabajo de campo que posibilitaron el desarrollo del presente estudio en torno a la educación científica intercultural acerca de las capacidades científicas de niños y niñas en un club infantil.

#### Consentimientos informados:

A continuación, se presentan los consentimientos informados que autorizaron la participación de los niños y niñas en la investigación.

TITULO DEL PROYECTO: Ciencia y cultura infantil: Una apuesta para enriquecer las capacidades científicas de los niños y las niñas

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Liseth Torres Díaz, Angie Zulay Martínez Restrepo

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES**

Institución Educativa: El oval

Yo July Andrea Moreno Guerrero, mayor de edad, padre, madre  o acudiente del estudiante Saray Juliana Guerrero M., he sido informado acerca de la investigación que adelantan las docentes Liseth Torres y Angie Martínez, la necesidad de grabar en audio y realizar registro fotográfico.

- Mi participación y la de mi hijo (a) en esta investigación no tendrán repercusiones o consecuencias en las actividades escolares, evaluaciones o calificaciones de mi hijo (a) (o estudiante del que soy acudiente).
- Mi participación o la de mi hijo (a) en la grabación de audio y registro fotográfico no genera ningún costo, ni recibiré remuneración alguna por ella.
- Mi identidad no será publicada y las imágenes y sonidos registrados se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación como evidencia y resultado de dicho proceso.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados (Ley Estatutaria 1581 de 2012 conocida como *Ley de Protección de Datos Personales* y Decreto 1377 de 2012); a la constitución Política de Colombia de 1991 que contempla como derecho fundamental el derecho a la intimidad; la ley estatutaria, conocida como *Ley de Habeas data*; la Ley 1098 de 2006, que en su artículo 33 denominado *Derecho a la Intimidad* afirma: *los niños, las niñas y los adolescentes tienen derecho a la intimidad personal, mediante la protección contra toda injerencia arbitraria o ilegal en su vida privada, la de su familia, domicilio y correspondencia.*

Y de forma consciente y voluntaria

SI  NO  DOY EL CONSENTIMIENTO

Para que mi participación y la de mi hijo (a) en la investigación (entrevista, grupo de discusión, observación no participante), sea grabada y fotografiada en las instalaciones de la Institución Educativa mi hijo (a) o el estudiante del que soy acudiente.

Lugar y fecha: El oval  
Octubre 29

FIRMA: July Moreno Guerrero

C.C.: 1022499030 de Bogotá

TITULO DEL PROYECTO: Ciencia y cultura infantil: Una apuesta para enriquecer las capacidades científicas de los niños y las niñas

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Liseth Torres Diaz, Angie Zulay Martínez Restrepo

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES

Institución Educativa: Colegio Rural el Uval  
Yo Dora Cardenas, mayor de edad, madre padre, madre o acudiente del estudiante madre, he sido informado acerca de la investigación que adelantan las docentes Liseth Torres y Angie Martínez, la necesidad de grabar en audio y realizar registro fotográfico.

- Mi participación y la de mi hijo (a) en esta investigación no tendrán repercusiones o consecuencias en las actividades escolares, evaluaciones o calificaciones de mi hijo (a) (o estudiante del que soy acudiente).
- Mi participación o la de mi hijo (a) en la grabación de audio y registro fotográfico no genera ningún costo, ni recibiré remuneración alguna por ella.
- Mi identidad no será publicada y las imágenes y sonidos registrados se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación como evidencia y resultado de dicho proceso.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados (Ley Estatutaria 1581 de 2012 conocida como *Ley de Protección de Datos Personales* y Decreto 1377 de 2012); a la constitución Política de Colombia de 1991 que contempla como derecho fundamental el derecho a la intimidad; la ley estatutaria, conocida como *Ley de Habeas data*; la Ley 1098 de 2006, que en su artículo 33 denominado *Derecho a la Intimidad* afirma: *los niños, las niñas y los adolescentes tienen derecho a la intimidad personal, mediante la protección contra toda injerencia arbitraria o ilegal en su vida privada, la de su familia, domicilio y correspondencia.*

Y de forma consciente y voluntaria

SI  NO  DOY EL CONSENTIMIENTO

Para que mi participación y la de mi hijo (a) en la investigación (entrevista, grupo de discusión, observación no participante), sea grabada y fotografiada en las instalaciones de la Institución Educativa mi hijo (a) o el estudiante del que soy acudiente.

Lugar y fecha: vereda los soches

FIRMA: Dora Cardenas

C.C.: 51.281726 de Boya

TITULO DEL PROYECTO: Ciencia y cultura infantil: Una apuesta para enriquecer las capacidades científicas de los niños y las niñas

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Liseth Torres Diaz, Angie Zulay Martínez Restrepo

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES

Institución Educativa: El Uval

Yo Maria Verónica Garzón Romero, mayor de edad, padre, madre o acudiente del estudiante Kevin Duvan Chitiva Garzón, he sido informado acerca de la investigación que adelantan las docentes Liseth Torres y Angie Martínez, la necesidad de grabar en audio y realizar registro fotográfico.

- Mi participación y la de mi hijo (a) en esta investigación no tendrán repercusiones o consecuencias en las actividades escolares, evaluaciones o calificaciones de mi hijo (a) (o estudiante del que soy acudiente).
- Mi participación o la de mi hijo (a) en la grabación de audio y registro fotográfico no genera ningún costo, ni recibiré remuneración alguna por ella.
- Mi identidad no será publicada y las imágenes y sonidos registrados se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación como evidencia y resultado de dicho proceso.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados (Ley Estatutaria 1581 de 2012 conocida como *Ley de Protección de Datos Personales* y Decreto 1377 de 2012); a la constitución Política de Colombia de 1991 que contempla como derecho fundamental el derecho a la intimidad; la ley estatutaria, conocida como *Ley de Habeas data*; la Ley 1098 de 2006, que en su artículo 33 denominado *Derecho a la Intimidad* afirma: *los niños, las niñas y los adolescentes tienen derecho a la intimidad personal, mediante la protección contra toda injerencia arbitraria o ilegal en su vida privada, la de su familia, domicilio y correspondencia.*

Y de forma consciente y voluntaria

SI  NO  DOY EL CONSENTIMIENTO

Para que mi participación y la de mi hijo (a) en la investigación (entrevista, grupo de discusión, observación no participante), sea grabada y fotografiada en las instalaciones de la Institución Educativa mi hijo (a) o el estudiante del que soy acudiente.

Lugar y fecha: El Uval

Octubre 29

FIRMA: Maria V Garzón Romero

C.C.: 52.287.374 de Bogotá

TITULO DEL PROYECTO: Ciencia y cultura infantil: Una apuesta para enriquecer las capacidades científicas de los niños y las niñas

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Liseth Torres Diaz, Angie Zulay Martínez Restrepo

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES

Institución Educativa: Rural el cual  
Yo Carolina Moreno Martínez, mayor de edad, padre, ~~madre~~ o acudiente del estudiante Dawim Ilegoramon Moreno, he sido informado acerca de la investigación que adelantan las docentes Liseth Torres y Angie Martínez, la necesidad de grabar en audio y realizar registro fotográfico.

- Mi participación y la de mi hijo (a) en esta investigación no tendrán repercusiones o consecuencias en las actividades escolares, evaluaciones o calificaciones de mi hijo (a) (o estudiante del que soy acudiente).
- Mi participación o la de mi hijo (a) en la grabación de audio y registro fotográfico no genera ningún costo, ni recibiré remuneración alguna por ella.
- Mi identidad no será publicada y las imágenes y sonidos registrados se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación como evidencia y resultado de dicho proceso.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados (Ley Estatutaria 1581 de 2012 conocida como *Ley de Protección de Datos Personales* y Decreto 1377 de 2012); a la constitución Política de Colombia de 1991 que contempla como derecho fundamental el derecho a la intimidad; la ley estatutaria, conocida como *Ley de Habeas data*; la Ley 1098 de 2006, que en su artículo 33 denominado *Derecho a la Intimidad* afirma: *los niños, las niñas y los adolescentes tienen derecho a la intimidad personal, mediante la protección contra toda injerencia arbitraria o ilegal en su vida privada, la de su familia, domicilio y correspondencia.*

Y de forma consciente y voluntaria

SI  NO  DOY EL CONSENTIMIENTO

Para que mi participación y la de mi hijo (a) en la investigación (entrevista, grupo de discusión, observación no participante), sea grabada y fotografiada en las instalaciones de la Institución Educativa mi hijo (a) o el estudiante del que soy acudiente.

Lugar y fecha: Usme

Octubre 29

FIRMA: Carolina Moreno Martínez

C.C.: 53068166 de Bogotá

TITULO DEL PROYECTO: Ciencia y cultura infantil: Una apuesta para enriquecer las capacidades científicas de los niños y las niñas

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Liseth Torres Díaz, Angie Zulay Martínez Restrepo

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES

Institución Educativa: Colegio Rural El Uval  
Yo Yolanda Martínez Tunjuelo, mayor de edad, padre, madre o acudiente del estudiante nana Valeria Liberato Martínez he sido informado acerca de la investigación que adelantan las docentes Liseth Torres y Angie Martínez, la necesidad de grabar en audio y realizar registro fotográfico.

- Mi participación y la de mi hijo (a) en esta investigación no tendrán repercusiones o consecuencias en las actividades escolares, evaluaciones o calificaciones de mi hijo (a) (o estudiante del que soy acudiente).
- Mi participación o la de mi hijo (a) en la grabación de audio y registro fotográfico no genera ningún costo, ni recibiré remuneración alguna por ella.
- Mi identidad no será publicada y las imágenes y sonidos registrados se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación como evidencia y resultado de dicho proceso.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados (Ley Estatutaria 1581 de 2012 conocida como *Ley de Protección de Datos Personales* y Decreto 1377 de 2012); a la constitución Política de Colombia de 1991 que contempla como derecho fundamental el derecho a la intimidad; la ley estatutaria, conocida como *Ley de Habeas data*; la Ley 1098 de 2006, que en su artículo 33 denominado *Derecho a la Intimidad* afirma: *los niños, las niñas y los adolescentes tienen derecho a la intimidad personal, mediante la protección contra toda injerencia arbitraria o ilegal en su vida privada, la de su familia, domicilio y correspondencia.*

Y de forma consciente y voluntaria

SI  NO  DOY EL CONSENTIMIENTO

Para que mi participación y la de mi hijo (a) en la investigación (entrevista, grupo de discusión, observación no participante), sea grabada y fotografiada en las instalaciones de la Institución Educativa mi hijo (a) o el estudiante del que soy acudiente.

Lugar y fecha: Usme  
Octubre 29

FIRMA: Yolanda Martínez Tunjuelo

C.C.: 1022 971 126 de Bogotá

TITULO DEL PROYECTO: Ciencia y cultura infantil: Una apuesta para enriquecer las capacidades científicas de los niños y las niñas

INVESTIGADOR PRINCIPAL: Liseth Torres Diaz, Angie Zulay Martinez Restrepo

CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES

Institución Educativa: El wal

Yo Yessica Yiseth Bermudez Rojas, mayor de edad, padre, madre o acudiente del estudiante Nicol Ximena Espinel Bermudez, he sido informado acerca de la investigación que adelantan las docentes Liseth Torres y Angie Martínez, la necesidad de grabar en audio y realizar registro fotográfico.

- Mi participación y la de mi hijo (a) en esta investigación no tendrán repercusiones o consecuencias en las actividades escolares, evaluaciones o calificaciones de mi hijo (a) (o estudiante del que soy acudiente).
- Mi participación o la de mi hijo (a) en la grabación de audio y registro fotográfico no genera ningún costo, ni recibiré remuneración alguna por ella.
- Mi identidad no será publicada y las imágenes y sonidos registrados se utilizarán únicamente para los propósitos de la investigación como evidencia y resultado de dicho proceso.

Atendiendo a la normatividad vigente sobre consentimientos informados (Ley Estatutaria 1581 de 2012 conocida como *Ley de Protección de Datos Personales* y Decreto 1377 de 2012); a la constitución Política de Colombia de 1991 que contempla como derecho fundamental el derecho a la intimidad; la ley estatutaria, conocida como *Ley de Habeas data*; la Ley 1098 de 2006, que en su artículo 33 denominado *Derecho a la Intimidad* afirma: *los niños, las niñas y los adolescentes tienen derecho a la intimidad personal, mediante la protección contra toda injerencia arbitraria o ilegal en su vida privada, la de su familia, domicilio y correspondencia.*

Y de forma consciente y voluntaria

SI  NO  DOY EL CONSENTIMIENTO

Para que mi participación y la de mi hijo (a) en la investigación (entrevista, grupo de discusión, observación no participante), sea grabada y fotografiada en las instalaciones de la Institución Educativa mi hijo (a) o el estudiante del que soy acudiente.

Lugar y fecha: El wal

Octubre 29

FIRMA: [Firma manuscrita]

C.C.: 10779015771 de \_\_\_\_\_

## Anexo 2. Formatos de las técnicas

A continuación, se presentan los formatos de las técnicas con las que se llevó a cabo la investigación y se recolectó la información, entre estos se encuentran grupos focales, grupos de discusión y talleres.

### 1. Grupo focal

<b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</b> <b>LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL</b> <b>INSTRUMENTOS PARA PRODUCCIÓN DE DATOS</b> <b>TÉCNICA: GRUPO FOCAL</b>		
<b>Título de la Investigación:</b> Educación científica intercultural: Un estudio acerca de las capacidades científicas de niñas y niños en un club infantil.		
<b>Fecha de realización:</b> 12 de Julio del 2019	<b>Lugar de realización:</b> Colegio Rural El Uval	<b>Tiempo de duración:</b> 2 horas <b>Hora de inicio-final:</b> 9:40 a 11:40
<b>Selección de los participantes:</b> Se realizarán 3 grupos de 10 integrantes Número de mujeres: 5 Número de hombres: 5	<b>Objetivo específico:</b> Reconocer los conocimientos locales y cotidianos que los niños y niñas tienen en relación con el conocimiento científico.	
<b>Categorías:</b> Cultura Infantil Conocimiento local y cotidiano Conocimiento científico		
<b>Preguntas explícitas:</b> ¿Qué saben sobre el universo? ¿A que hace referencia el nombre que fue colocado a su universo?		
<b>Situación:</b> Se iniciará con una presentación de imágenes referentes a las representaciones del universo que han elaborado distintas culturas y personas, para que los niños y niñas comprendan que hay otras formas de representar el cosmos, que no necesariamente están		

vinculadas con la perspectiva científica.

Seguido de esto, cada niño y niña realizará su propio universo y lo nombrará de una manera particular, desde lo que imaginan, piensan y saben del cosmos, a través de una representación gráfica que permita dar cuenta de sus conocimientos.

Por último, se hará la socialización de las distintas creaciones, los estudiantes compartirán sus dibujos, al tiempo que comunican lo que quisieron plasmar allí.

**Materiales:** Cámara fotográfica, grabadora, hojas de papel, colores, pintura, imágenes de las representaciones de las otras culturas.

## 2. Grupo de discusión

<b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL INSTRUMENTOS PARA PRODUCCIÓN DE DATOS TÉCNICA: GRUPO DE DISCUSIÓN</b>		
<b>Título de la Investigación:</b> Educación científica intercultural: Un estudio acerca de las capacidades científicas de niñas y niños en un club infantil.		
<b>Fecha de realización:</b> 23 de Julio del 2019	<b>Lugar de realización:</b> Planetario de Bogotá	<b>Tiempo de duración:</b> 1 hora y 20 min <b>Hora de inicio-final:</b> 2:30 a 3:50
<b>Selección de los participantes:</b> Grupo misional y grupo de mediadores del Planetario de Bogotá que harán parte de la visita a la institución educativa. 6 personas asistieron.	<b>Objetivo específico</b> Identificar los contenidos del conocimiento científico que promueve el Planetario de Bogotá a través del Club de ciencia Alcione.	

**Texto de presentación y apertura a la producción de datos:** Buenos días para todos y todas, como ustedes ya saben nosotras adelantamos nuestro trabajo de grado en torno a la educación científica intercultural desde la categoría metodológica Club, es por esto por lo que es muy importante reconocer e identificar la importancia y el proceso para la selección de los contenidos que en este escenario se circulan. Dicho esto, para nosotras es necesario escuchar opiniones y posturas de cada uno de ustedes.

**PRIMERA SITUACIÓN PROBLÉMICA:** Para este instrumento, se hará uso de un fragmento del programa Chavo del Ocho titulado la “Clase de Astronomía” este dará lugar a la discusión frente a la clasificación, selección, importancia y relevancia de los contenidos que circulan en el Planetario de Bogotá para la enculturación científica, principalmente en el Club Alcione.

**Categorías:**

- Contenidos
- Conocimiento científico

**Subcategorías:**

- Unidad de contenidos
- Conocimiento tácito y conocimiento explícito
- Club

**Provocación explícita por parte del preceptor:**

El Planetario de Bogotá ofrece diversas experiencias en relación con el arte, ciencia y tecnología para la divulgación científica, estas son llevadas a cabo por el equipo misional. Por lo cual se propone iniciar la conversación desde las experiencias pedagógicas que ustedes realizan, tomando como eje central los contenidos en relación con la ciencia que emergen en dichas intervenciones.

**Batería de preguntas de la discusión (implícitas):** ¿Cuáles son los contenidos del conocimiento científico que más tienen relevancia para el escenario? ¿Por qué estos y no otros? ¿Por qué consideran que estos contenidos son importantes para el acercamiento a la ciencia y la divulgación científica? ¿Los contenidos del Club son iguales o diferentes a otros espacios del Planetario?

### 3. Grupo de discusión

<b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL INSTRUMENTOS PARA PRODUCCIÓN DE DATOS TÉCNICA: GRUPO DE DISCUSIÓN</b>		
<b>Título de la Investigación:</b> Educación científica intercultural: Un estudio acerca de las capacidades científicas de niñas y niños en un club infantil.		
<b>Fecha de realización:</b> Jueves 1 de agosto del 2019	<b>Lugar de realización:</b> Colegio Rural El Uval	<b>Tiempo de duración:</b> 1 hora y 15 min <b>Hora de inicio-final:</b> 11:30 a-12:45
<b>Selección de los participantes:</b> Maestros y maestras acompañantes de educación inicial y básica primaria. 5 personas asistieron.	<b>Objetivo específico:</b> Identificar los contenidos del conocimiento científico que promueve el Planetario de Bogotá a través del Club de ciencia Alcione.	
<b>Texto de bienvenida y apertura a la producción de datos:</b> Buenos días a todos y todas, nos encontramos muy agradecidas por contar con su participación en este espacio y por contribuir en este trabajo de grado que también se construye desde sus aportes. Esperamos sea un encuentro enriquecedor.		
<b>PRIMERA SITUACIÓN PROBLÉMICA:</b> Para este instrumento, se hará uso de un video que dé lugar a la discusión del escenario, por lo cual, el video evidencia los espacios que oferta el Planetario, al igual que registros del Club que permitan comprender lo que transcurre allí. <b>Categorías:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Contenidos</li><li>● Conocimiento científico</li></ul> <b>Subcategorías:</b>		

- Unidad de contenidos
- Conocimiento tácito y conocimiento explícito

**Provocación explícita por parte del preceptor:**

El Planetario de Bogotá se centra en acercar, inspirar y fomentar la cultura científica de manera entretenida y a través del arte, la ciencia y la tecnología. Así pues, queremos empezar por conocer sus opiniones frente a este escenario, a partir de su experiencia en la visita que realizaron.

**Batería de preguntas de la discusión (implícitas):** ¿Que destacan de lo que el Planetario ofrece? ¿Cuál es la importancia de los contenidos que ofrece el Planetario para la educación infantil? ¿Qué expectativas tienen con la visita del Planetario al colegio? ¿Consideran importante que los estudiantes se acerquen a ese escenario? ¿Por qué?

**4. Grupo de discusión**

<b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL          LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL          INSTRUMENTOS PARA PRODUCCIÓN DE DATOS          TÉCNICA: GRUPO DE DISCUSIÓN</b>		
<b>Título de la Investigación:</b> Educación científica intercultural: Un estudio acerca de las capacidades científicas de niñas y niños en un club infantil.		
<b>Fecha de realización:</b> 15 de agosto del 2019	<b>Lugar de realización:</b> Colegio Rural El Uval	<b>Tiempo de duración:</b> 1 hora y 15 min <b>Hora de inicio- final:</b> 11:30 a 12:45
<b>Selección de los actuantes:</b> Maestros y maestras acompañantes de educación inicial y básica primaria. 7 personas asistieron.	<b>Objetivo específico</b> Reconocer los conocimientos locales y cotidianos que los niños y niñas tienen en relación con el conocimiento científico	

**Texto de presentación y apertura a la producción de datos:** Buenos días a todos y todas, extendemos nuestro agradecimiento por contar nuevamente con su participación en este espacio y por seguir contribuyendo en este trabajo de grado. Este escenario se construye desde la colectividad y el diálogo, por lo es sumamente importante compartir las opiniones y posturas de cada uno de ustedes.

**PRIMERA SITUACIÓN PROBLÉMICA:** Se hará uso de un fragmento del programa Chavo del Ocho titulado la “Clase de Astronomía” este dará lugar a la discusión frente al conocimiento local y cotidiano que tienen los niños y las niñas en relación con el conocimiento científico desde el punto de vista de los maestros.

**Categorías:**

- Cultura infantil
- Conocimiento

**Subcategorías:**

- Cultura
- Cultura científica
- Conocimiento científico, conocimiento local y cotidiano

**Provocación explícita por parte del preceptor:**

Algunas personas refieren que los niños y niñas tienen conocimientos propios construidos desde su contexto y cotidianidad, pero en cambio, otras, afirman que es la escuela quien debe transmitir los conocimientos. Partiendo de esto, queremos dar inicio a la discusión, desde sus consideraciones frente a dichas afirmaciones.

**Batería de preguntas de la discusión (implícitas):** ¿Los estudiantes construyen conocimiento fuera de la escuela? ¿Los niños y niñas tienen conocimientos propios? ¿Qué relevancia le dan los maestros a los conocimientos de los niños y las niñas en las diferentes experiencias que propician?

**5. Taller con grupo misional: Capacidad de pensamiento crítico**

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL  
INSTRUMENTOS PARA PRODUCCIÓN DE DATOS  
TALLER: CAPACIDAD PENSAMIENTO CRÍTICO

<b>Título de la Investigación:</b> Educación científica intercultural: Un estudio acerca de las capacidades científicas de niñas y niños en un club infantil.		
<b>Participantes:</b> Grupo misional y grupo de mediadores del Planetario de Bogotá que hicieron parte de la visita a la institución educativa.	<b>Lugar de realización:</b> Planetario de Bogotá	<b>Fecha:</b> 17/09/2019 <b>Hora:</b> 2:00 a 3:30 p.m.
<b>Objetivo específico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Establecer los elementos pedagógicos para potenciar las capacidades científicas de niñas y niños que conforman un Club de ciencias, en el que tiene lugar la negociación cultural.</li> </ul>		
<b>El hombre en la luna</b>		
<b>Descripción:</b> Para iniciar, luego de dar la bienvenida, se expone el tema del taller a realizar, el cual refiere a la capacidad del pensamiento crítico. Para lo cual, es necesario reconocer e identificar las ideas de los participantes frente a lo que comprenden por capacidad y por pensamiento crítico. Teniendo en cuenta la voz de los asistentes, se da paso a explicar el enfoque de capacidades propuesto por Nussbaum, que se toma como referente para el desarrollo del trabajo investigativo; de igual manera, mencionar los principales planteamientos de autores como Sokal, Freire y Furman frente al pensamiento crítico para ampliar la comprensión de lo que se quiere abarcar en el taller. A continuación, se plantea a los participantes la realización de un debate frente a la llegada del hombre a la luna, reconociendo el contexto político, social, económico y cultural en el que se desarrolló dicho suceso. Así pues, se divide al grupo desde tres perspectivas, los que toman la misión del Apolo 11 como un suceso importante para la historia de la humanidad, frente a los que creen que este no se llevó a cabo y fue un montaje con intereses políticos y, además, teniendo en cuenta la negociación cultural como eje transversal para el enriquecimiento de las capacidades, se reconocerá el lugar de una comunidad indígena colombiana en el momento en que el hombre llegaba a la luna, por lo que el tercer grupo, tomará la posición de los indígenas Yanacona en el debate, exponiendo su postura desde las		

creencias de la cultura, para tal efecto, los participantes retomarán el artículo del periódico El Espectador titulada “¿Cómo era Colombia cuando el hombre llegó a la luna?”

Con el fin de promover el diálogo se plantean preguntas generadoras, tales como: ¿Por qué era importante llegar a la Luna? ¿Que aportó la misión Apolo 11 a la humanidad? ¿Qué consecuencias tuvo este suceso? ¿Por qué el hombre fue el primero en pisar la Luna y no una mujer? ¿Qué rol tuvo Colombia en este momento? ¿En realidad el hombre estuvo en la luna en 1969? ¿Qué pruebas lo afirman? ¿Qué aspectos lo desmienten?

Para finalizar, se propone un diálogo del balance del taller, dando lugar a las reflexiones que emergen frente al lugar del pensamiento crítico en la educación en ciencias en los niños y niñas, y la manera en que cada participante puede potenciar esta capacidad desde el rol que tiene en el escenario, como en el Club, desde la perspectiva de educación científica intercultural.

## 6. Taller con grupo Misional del Planetario de Bogotá: Capacidad de imaginación

<b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL</b> <b>LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL</b> <b>INSTRUMENTOS PARA PRODUCCIÓN DE DATOS</b> <b>TALLER: CAPACIDAD DE IMAGINACIÓN</b>		
<b>Título de la Investigación:</b> Educación científica intercultural: Un estudio acerca de las capacidades científicas de niñas y niños en un club infantil.		
<b>Participantes:</b> Grupo misional y grupo de mediadores del Planetario de Bogotá que hicieron parte de la visita a la institución educativa.	<b>Lugar de realización:</b> Planetario de Bogotá	<b>Fecha:</b> 18/09/2019  <b>Hora:</b> 10:00 a 12:00
<b>Objetivo específico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer los elementos pedagógicos para potenciar las capacidades científicas de niñas y niños que conforman un Club de ciencias, en el que tiene lugar la negociación cultural.</li> </ul>		
<b>Descripción:</b> <p style="text-align: center;"><b>“La luna, un cuerpo para descubrir”</b></p>		
<b>Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cortometraje “La luna” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=EwFcl9opww8">https://www.youtube.com/watch?v=EwFcl9opww8</a></li> <li>Hojas, colores y lápices</li> </ul>		

- Cortometraje “Mito sobre el conejo en la Luna” Aztecas

En un primer momento se dará el agradecimiento por estar en el escenario y la disposición para contribuir en la fase de culminación del trabajo de grado.

Luego, se pedirá a los participantes realizar una producción gráfica (Caricatura, cuento, frases, poesía, mito, historieta, narración, experimentos, entre otras cosas) en donde se aborden las siguientes preguntas:

- ★ ¿Cómo es posible ir a la luna?
- ★ ¿Qué es posible que pueda haber en la luna?
- ★ ¿Cómo es posible que sea la Luna?

Seguido de esto, se pide que cada uno que comparta con el grupo su elaboración y menciona que elementos se hicieron necesarios para responder a cada una de las preguntas.

Luego de esto, se mostrará el cortometraje “La luna” también, se mostrará el mito “El conejo en la luna” con estos se busca que el grupo del Planetario de Bogotá identifique las potencialidades de la imaginación y desde allí dialogan, afirman y comentan la manera en que la negociación cultural potencia dicha capacidad científica en los niños y las niñas.

### 7. Taller con grupo Misional del Planetario de Bogotá: Capacidad de pensamiento científico

<b>UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL          LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL          INSTRUMENTOS PARA PRODUCCIÓN DE DATOS          TALLER: CAPACIDAD PENSAMIENTO CIENTÍFICO</b>		
<b>Título de la Investigación:</b> Educación científica intercultural: Un estudio acerca de las capacidades científicas de niñas y niños en un club infantil.		
<b>Participantes:</b> Grupo misional y grupo de mediadores del Planetario de Bogotá que hicieron parte de la visita a la institución educativa.	<b>Lugar de realización:</b> Planetario de Bogotá	<b>Fecha:</b> 20/09/2019 <b>Hora:</b> 2:00 a 3:30 p.m.
<b>Objetivo específico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Establecer los elementos pedagógicos para potenciar las capacidades científicas de niñas y niños que conforman un Club de ciencias, en el que tiene lugar la negociación cultural.</li> </ul>		

### ¿De qué está hecha la Luna?

#### **Descripción:**

El taller iniciará con la introducción de lo que comprenden algunos autores, como Furman, del pensamiento científico en educación infantil. A continuación, se hará la pregunta central del taller ¿De qué está hecha la Luna?

Con la intención de propiciar una comprensión amplia de la composición de la luna desde la negociación cultural, se tomarán en cuenta la cultura infantil, la cultura científica y la cultura indígena. Así pues, en primer lugar, haremos una construcción colectiva de la luna según la perspectiva científica, seguido de esto, retomaremos los conocimientos cotidianos de los niños y niñas del Uval para ver la luna desde otra perspectiva; para exponer las elaboraciones de la cultura infantil se usarán alimentos que los participantes irán explorando desde los sentidos con los ojos vendados, propiciando una actividad sensorial.

Ahora bien, desde la cultura indígena se eligen algunos grupos teniendo en cuenta sus mitos y creencias; aquí se hará uso de elementos que permitan identificar su forma de ver la luna, reconociendo las relaciones que establecen con el medio y las personas.

Finalmente, luego de que cada cultura fue presentada, los participantes deberán identificar y relacionar los alimentos, relatos y/o percepciones con cada cultura y argumentar el porqué de esa relación. Transversal a esto, los participantes del taller reconocerán los elementos fundamentales de cada cultura y mencionan como estas se hacen visibles en el escenario.

### **8. Taller de validación sobre aportes del Planetario de Bogotá con niños y niñas del Club Infantil**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL  
INSTRUMENTOS PARA PRODUCCIÓN DE DATOS  
TALLER: VALIDACIÓN DE SUGERENCIAS Y ORGANIZACIÓN DE UN CLUB  
INFANTIL**

**Título de la Investigación:** Educación científica intercultural: Un estudio acerca de las capacidades científicas de niñas y niños en un club infantil.

<b>Participantes:</b> Niños y niñas de la Vereda El Uval partícipes del Club Infantil,	<b>Lugar de realización:</b> Colegio Rural El Uval	<b>Fecha:</b> 27/09/2019 <b>Hora:</b> 9:30 a 11:30 p.m.
-------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

y maestra titular Maritza Sepúlveda.		
<p><b>Objetivo específico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Establecer los elementos pedagógicos para potenciar las capacidades científicas de niñas y niños que conforman un Club de ciencias, en el que tiene lugar la negociación cultural.</li> </ul>		
<p style="text-align: center;"><b>Conformando un Club Infantil</b></p> <p><b>Bienvenida:</b> Buenos días para todos ¿Cómo están? ¿Cómo les ha ido esta semana?... como ustedes saben al llegar al Uval nosotras junto con ustedes hemos queridos conocer más sobre el cosmos, por eso hoy estamos aquí para conformar nuestro club infantil, para esto es necesario la buena disposición por parte de todos lo que nos encontramos aquí.</p> <p><b>Descripción:</b> Para iniciar, se pide a los niños y las niñas que se sienten en el piso formando un círculo, luego, se sugiere hacer una lluvia de ideas en relación con lo que piensan y lo que quieren del Club infantil (Gustos, disgustos, conocimientos, preguntas). Con esto se organizan primero las características específicas del Club infantil, se organizan los tiempos y escenarios en donde se realizarán los encuentros.</p> <p>Seguido de esto y basándose en las preguntas que suscitaron, se pone en consideración de los niños, las niñas y la docente acompañante, los problemas para de esta forma ser escogido y así poder iniciar la investigación escolar dentro del Club infantil.</p> <p>Ya con estas especificaciones, se pide a los niños y las niñas mencionar nombres posibles para el Club infantil que se está conformando, es importante mencionar que esto también será puesto en consenso.</p> <p>En un segundo momento, se dará a conocer la propuesta que realizó el Planetario de Bogotá para desde allí ir conformando el Club infantil, se resaltaré la importancia de estas como pieza fundamental para el desarrollo de las sesiones, sin embargo, dentro de estas, se dará la posibilidad de cambios y de acomodaciones a los intereses propios de quienes harán parte del Club infantil</p> <p>Finalmente, el Astronauta del Planetario por medio de un video responderá las cartas y enviará un mensaje de motivación para que los niños y las niñas junto con sus maestras inician la aventura de la mano de la astronomía dentro del Club Infantil.</p>		

### Anexo 3. Matrices de análisis

A continuación, se presentan la matriz con las que se realizó el análisis de los datos empíricos que emergieron de las Técnicas implementadas para la presente investigación, entre

ellas se encuentra el análisis del grupo focal, análisis grupos de discusión con los maestros de la institución educativa El Uval, con el equipo Misional y grupo de Mediadores del Planetario de Bogotá, por último, el análisis de la propuesta.

Así pues, en cuanto a la pertinencia de la realización de las matrices, estas permiten tanto al investigador como al lector ubicar y reconocer los datos producidos por cada uno de los actores y la interpretación que se realizó, ya que es aquí donde se reconocen los conocimientos y las culturas que circulan en el escenario de la investigación.

**Tabla 2.** Instrumento de análisis de contenido grupo focal

Observables	Descriptivo	Interpretativo
<p>1. ¿Qué saben los niños y las niñas sobre el cosmos?</p>	<p>- “Que tiene mucha gravedad y es de color naranja, o yo creo que es de ese color”. E1</p> <p>- “Tiene meteoritos estrellas un cohete, la tierra, el planeta rojo y el del anillo, el sol. Viven personas en la tierra, pero caben poquitos porque ahora es pequeña, y los son humanos grandes”. E2</p> <p>- “Está hecho por planetas, que yo me imagino son rayas, menos el planeta tierra. También hay un sol que es rojo, y pasto, mucho pasto”. E3</p> <p>- “Está el planeta tierra, hay estrellas, nubes, es negro porque es de noche siempre, pero en otro planeta es de día al mismo tiempo y está hecho de piedras”. E4</p> <p>- “Hay planetas, estrellas, meteoritos, es como yo me imagino el universo es de líneas, y cada planeta tiene un color, está hecho de hielo y es frío, y también es donde viven en las nubes.” E5</p> <p>- “Tiene estrellas fugaces, además, el universo tiene agua cuando llueve, está el universo Neptuno y el planeta de los anillos.” E6.</p>	<p>Se reconoce el saber que tienen los niños y las niñas ya que la mayoría de ellos se han acercado o han tenido experiencias que les permite y les enriquece aquello que están conociendo del cosmos. Es por esto por lo que, en sus formas de interpretar el mundo, intentan describir y clasificar el cosmos desde sus percepciones empíricas.</p> <p>Así pues, caracterizan el cosmos como un lugar grande, que tiene adentro muchos planetas de diferentes tamaños y cuerpos celestes, además, mencionan que este lugar tiene una temperatura específica que en ocasiones es alta o baja dependiendo el planeta que se visite, del mismo modo, establecen colores específicos para cada cosa antes mencionada, relacionando aquí lo que ha sido captado por sus sentidos.</p> <p>Basando en lo anterior, es posible afirmar que las apreciaciones que hacen se realizan desde el conocimiento que ellos mismos han construido y desde el conocimiento que ha sido transmitido en la escuela y demás escenarios.</p> <p>En cuanto al planeta tierra se refieren a este como el lugar en que viven los seres humanos y llegan a relacionarlo con el cielo, los fenómenos físicos y lo que ven en su propio territorio.</p> <p>En consecuencia, se reconoce que los conocimientos cotidianos y escolares que tienen los sujetos infantiles están centrados</p>

		en el sistema solar y los cuerpos celestes y en los fenómenos físicos que usualmente son observables sin necesidad de un instrumento, aunque no sea esto lo único que conocen, son los temas que mayor curiosidad les produce.
2. ¿A que hace referencia el nombre que fue colocado a su universo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Universo El Uval, porque me gusta y creo que mi colegio tiene un futuro, o sea que puede ser tan grande como el universo.” E7</li> <li>- “Universo Uva leño, porque me gusta mi vereda, ella nos brinda muchas cosas para comer y nos deja gozar de un aire limpio.” E2</li> <li>- “Universo de Dios, se llama así porque Dios está en el cielo, nosotros en un planeta y Dios en todas partes, nos cuida desde ahí”. E3</li> <li>- “Universo de Dios increíble, porque Dios hizo el planeta tierra y si hizo un planeta saber hacer muchos más, y meteoritos y rayos lunares.” E1.</li> <li>- “El Planeta tierra gravedad 4, porque tiene gravedad y es el único que tiene para poder sostenerse.” E8</li> <li>- “Universo de ángeles, porque es muy bonito y es donde vivimos nosotros”. E6</li> <li>- “Planeta universo, porque tiene muchas estrellas y planetas pequeños por dentro.” E9</li> </ul>	<p>Los niños y niñas relacionan su conocimiento local con su conocimiento científico es así como ellos colocan los nombres a sus universos desde su religión, creencias, gustos, saberes y percepciones empíricas entre otras cosas.</p> <p>Dentro de estas elaboraciones se encuentran tres temas relevantes; el primero de ellos tiene que ver con la apropiación de su territorio, pues en estas se expresa el amor, la admiración y el ideal de ayudar a su territorio.</p> <p>El segundo tema, hace referencia a la religión, por lo que sus nombres y formas de interpretar el universo se vinculan con Dios, los ángeles y otros santos propios de la religión católica.</p> <p>Un tercer tema, tiene relación con la articulación que realizan los sujetos infantiles con la ciencia, pues comprenden que el universo se compone de otros elementos, tales como las estrellas, los meteoritos, los planetas y también mencionan la gravedad como un fenómeno natural dentro del universo que fue elaborado por ellos, aquí se relaciona mucho con la información y la transmisión de conocimientos que se han hecho tanto en la escuela como en otros escenarios.</p> <p>Esto permite ver, que las construcciones están permeadas por la cultura, por las dinámicas del escenario y por las personas que los rodean.</p>

**Tabla 3.** Instrumento de análisis grupo de discusión con el grupo Misional y grupo de Mediadores del Planetario de Bogotá

Observables	Descriptivo	Interpretativo
-------------	-------------	----------------

<p>1. ¿Cuáles son los contenidos del conocimiento científico que más tienen relevancia para el escenario? ¿Por qué estos y no otros?</p>	<p>- “Hay tipos de contenidos, nominales o conceptuales, de fenómenos o analogías. Son diferentes y cada uno tiene su nivel, dependiendo lo que quieres hacer tendrá pertinencia alguno de los tres.” (EM 4)</p> <p>- “¿A los niños pequeños les hablo del sistema solar?, de los cohetes?, ¿de la gravedad?, ¿de temperatura? Sí claro” (EM 1)</p> <p>“Todos tenemos que aprender astronomía, pero no de la misma forma ni a la misma velocidad.” (EM 1)</p> <p>- “¿Esos contenidos si son aptos para los niños? (EM 1)</p> <p>- “Aunque se les dice, gravedad, cambios de temperatura, un ciclón permanente. Pero la forma en la que se desarrolla estos contenidos sí es para los más pequeños, si está pensados para ellos.” (EM 1)</p> <p>- “Para los contenidos del Club en la actualidad, lo que he intentado es amarrarlo al tema de la temporada, porque ahí de cierta manera no sé yo siento que garantizo el poder contar con ciertos recursos para poder hacer cosas.” (EM 2)</p> <p>- “Ya sea que puedan ir al domo, pero no sea la función del domo que han visto por octava vez, sino que sea una función que como fue pensada para la temporada sea diferente, como poder ampliarles un poco las experiencias.” (EM 2)</p> <p>- “Más que el contenido que se deba trabajar es la forma en que se hace.” (EM 1)</p> <p>- “En el caso de los pequeños no es tanto la temática sino es más como la metodología”. (EM 3)</p> <p>- “Frente a la pregunta de ¿por qué escogen ese contenido? No tenemos ni idea, a veces pensamos ¿qué vamos a hablar el próximo año?, cualquier cosa sirve, pero intentamos que sea algo que esté cercano al público porque de esa manera lo podemos atraer.” (EM 1)</p>	<p>Los contenidos en el Planetario se organizan en torno a temas como el sistema solar, los cohetes, la gravedad, la luna, los telescopios y la temperatura.</p> <p>Por tanto, hay preferencia por los temas que están en relación con la cotidianidad o con lo que en la actualidad emerge, pues la información que circula se toma como oportunidad para potenciar la divulgación científica, ya que esto motiva al público a participar en el escenario. De este modo, los temas que son preponderantes en el presente hacen parte de los contenidos que ofrece el Planetario, tomando como referente el interés de las personas que suscitan los medios de comunicación. Por tal motivo, los contenidos se van transformando según lo que transcurre en el contexto, los sucesos, hallazgos y conmemoraciones, y demás aspectos. Además, los contenidos se orientan teniendo como referente la temporada del Planetario, que es el tema central que propicia la organización de las actividades.</p> <p>El grupo misional coincide en que, el contenido es importante porque emerge en cualquier taller o actividad a realizar, por lo que todos los contenidos son para cualquier edad; sin embargo, lo que se adapta es la mediación, es decir, la manera en que esos contenidos se comunican. Todos hacen énfasis en que la mediación ha de reconocer el tipo de público, su edad y particularidades, para así propiciar experiencias y situaciones significativas para cada tipo de público. En suma, cualquier contenido puede ser adecuado para las diversas poblaciones y grupos etarios, pero es la mediación de dichos contenidos lo que hace</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>- “Como los 50 años del planetario y la llegada a la luna, aprovechamos que eso está en boca de todo el mundo, los medios están bombardeando a la gente con esa información, pues aprovecharlo.” (EM 1)</p>	<p>posible y contribuye la apropiación de esos contenidos.</p>
<p>2. ¿Por qué consideran que estos contenidos son importantes para el acercamiento a la ciencia y la divulgación científica?</p>	<p>- “El contenido es clave, sino de que estaríamos hablando aquí ¿De costura? ¿De botánica? ¿O de arquitectura?” (EM 1)</p> <p>- “Hablamos es de astronomía y el contenido es importante porque es lo que se ha construido en términos del conocimiento.” (EM 1)</p> <p>- “El contenido es importante, pero no es mi punto de llegada no se ha que tú me recites los planetas, porque recitarme los planetas no significa que sepas qué es un planeta, sus características, dar el concepto no significa que lo entiendo.” (EM 1)</p> <p>- “Se ha hecho un reconocimiento de los públicos de formas diferentes para acercarlos al tema de la divulgación de ciencia y a los contenidos.” (EM5)</p> <p>- “Cuando entendemos que no todos aprendemos de la misma forma, que no todos somos iguales, que no todos tenemos la misma experiencia de base, nos permite pensar otras formas de hacer la divulgación.” (EM 3)</p>	<p>El contenido focaliza los temas y conocimientos que se hacen presentes en el escenario, por lo que orienta la divulgación científica que se realiza; de este modo, los contenidos permiten desarrollar el objetivo del escenario, el cual refiere a un acercamiento a la astronomía desde el arte; con ello, se tiene una línea transversal para pensar todas las experiencias y, a su vez, un hilo conductor que guía el tipo de contenido que debe circular.</p> <p>Son importantes en la medida que generan un interés a las personas, acercando más público al escenario. Así pues, se enriquece la divulgación de las ciencias, porque a través del contenido que comunican, se expone lo que se ha construido en términos del conocimiento científico.</p> <p>Además, los contenidos son diversos, por lo que brinda amplias posibilidades, se reconoce que los sujetos participantes son únicos, y que no todos aprenden de igual forma, ni al mismo tiempo, ya que, los intereses de cada uno son particulares, por lo que los contenidos son aspectos en su mayoría vinculados con la experiencia de las personas.</p>
<p>3. ¿Los contenidos del Club son iguales o diferentes a otros</p>	<p>- “Son diferentes, por ejemplo, para el club de robótica lo que hacía era al principio plantear ideas y que ellos escogieran, pero se me abrían demasiado las posibilidades y a veces trabajar no era tan fácil.” (EM5)</p>	<p>Algunos participantes manifiestan que los contenidos son diferentes para el caso de los clubes, porque teniendo en cuenta la metodología propia de este espacio, son los integrantes quienes proponen el tema de interés, desde sus aficiones,</p>

<p>espacios del Planetario?</p>	<p>- “Entonces en el caso de los clubes es un construir que se va dando casi que de módulo a módulo.” (EM 5)</p> <p>- “Lo que pasa es que limita mucho el tema de los materiales, intentar ir 100% como el club lo plantea no es tan fácil, entonces uno va mediando.” (EM5)</p> <p>- “Con el tema del contenido en clubes es una dinámica particular, con los más grandes, se proponen o se sugieren alguna serie de cosas, se escoge la temática sobre la cual se va a trabajar y se hacen actividades secuenciales.” (EM 2)</p> <p>- “En el club de niños en términos de esos contenidos si son algo mucho más sugeridos por el mediador, digamos que ellos tienen unos intereses muy particulares y eso y salen muchas cosas, pero ya cuando uno está haciendo las actividades. No es que en la primera sesión propongan que quieren trabajar y eso, además, porque el espectro es demasiado amplio y ahí se dificulta, porque cada sesión es una actividad diferente y eso complejiza el tema de los materiales tanto como la dinámica misma de los clubes.” (EM 2)</p> <p>- “Con los grupos más grandes es más estable el contenido que con los más pequeños, los más pequeños si están preguntándose por cosas mientras que los más grandes como que lo tienen más claro.” (EM 1)</p> <p>- “Con esas edades de los más pequeños no es tan fácil que ellos propongan una secuencia de cosas y con ellos pasa que uno salte de un tema a otro y vuelva rápidamente.” (EM 5)</p>	<p>gustos, y motivaciones; como se refiere “es un construir”, que puede estar o no vinculado con los contenidos del Planetario. Sin embargo, el permitir que el grupo proponga el horizonte del club se configura como un reto, puesto que emergen un abanico de posibilidades que el mediador a cargo no puede trabajar, ocasionando que la metodología propuesta para este espacio no pueda realizarse totalmente.</p> <p>Por otra parte, otros participantes mencionan que los contenidos están vinculados a la temporada del Planetario, por lo que son iguales a los que emergen en otros espacios. Además, tener un contenido establecido permite orientar el club desde un mismo tema y garantiza actividades diferentes para los niños y niñas que participan frecuentemente, posibilitando experiencias nuevas, que se relacionan con lo que los niños y niñas vienen trabajando. Aquí se evidencia que es el mediador quién propone los contenidos, con el fin de seguir una ruta y secuencia, teniendo en cuenta los materiales y la planeación de cada sesión, los contenidos no pueden salirse de lo que el Planetario ofrece.</p> <p>En consecuencia, el equipo misional coincide en que los contenidos del club no pueden responder a todos los intereses de los participantes, porque, aunque se quiera dar protagonismo a los niños y niñas, se amplían los contenidos a abordar, por lo que es difícil desarrollar la dinámica propia de un club y es el mediador quien opta por definir los contenidos para compartir un tema general con el escenario. De esta manera, se comprende que, aunque el club sea de astronomía y de paso a preguntas</p>
---------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>e inquietudes distintas, debe centrarse en los contenidos que circulan en el Planetario, porque lo importante es llevar una secuencialidad y lograr abordar todo un contenido, que irse por distintas ramas y no alcanzar el tema central.</p>
<p>4. ¿De qué manera estos contenidos, aportan para la enculturación científica de los niños y las niñas?</p>	<p>- “En general en astronomía uno da por sentado algunas cosas y desconoce que el otro también tiene unos conocimientos. Es desconocer que igualmente ellos tienen unas experiencias de vida y tienen unos imaginarios y unas explicaciones de cómo funciona el mundo y nosotros estamos parados en otra postura y no ponemos en diálogo esas dos formas de ver el mundo y explicarlo, sino que lo que queremos es poner encima lo que uno conoce respecto a lo que tiene el otro.” (EM 3)</p> <p>- “Los espacios de los clubes y en general en el Planetario, potencian precisamente eso, la experiencia nueva y les permite ser propositivos en muchos aspectos que generalmente en muchos espacios es muy difícil que se dé.” (EM6)</p> <p>- “Estar en este espacio que no está sujeto a un mecanismo de evaluación posibilita explorar, imaginar y creo que para un niño es importante y eso es lo interesante de estar acá.” (EM 6)</p> <p>- “Muchos papás es el concepto que tienen, creer que los niños van a salir como enciclopedias. Lo que busco es eso que pasa por los sentidos, experiencias diferentes porque la información está en el Planetario y en otros lugares.” (EM 3)</p>	<p>Desde la enculturación científica se encuentran dos posiciones, la primera hace referencia a la dificultad de dar lugar a otras formas de ver el mundo, pues en el proceso de enculturación científicamente se imponen contenidos científicos que dejan de lado las construcciones cotidianas y culturales de los individuos, permeando en sus concepciones y reproduciendo el cientificismo, al sobreponer un conocimiento sobre otro.</p> <p>Por su parte, también se menciona que uno de los aportes es el enriquecimiento de la exploración y la imaginación, además de propiciar que los niños y niñas sean sujetos partícipes y propositivos, que confían de lo que creen y piensan.</p> <p>Por último, se evidencia que algunos papás o cuidadores de los participantes refieren la enculturación científica como la apropiación de conceptos y memorización de información, y es con este objetivo que llegan al espacio para que adquieran más información, sin embargo, para la mediadora, enculturarse científicamente tiene que ver con experiencias significativas que propicien un acercamiento a la ciencia a los niños y niñas, permitiendo encontrar sentido a los contenidos que se comunican, en la</p>

		medida en que lo vinculan con su cotidianidad.
--	--	------------------------------------------------

**Tabla 4.** Instrumento de análisis grupo de discusión con los docentes del Colegio Rural El Uval.

<b>Observables</b>	<b>Descriptivo</b>	<b>Interpretativo</b>
1. ¿Qué destacan de lo que el Planetario ofrece?	<p>- “Es un espacio para potenciar habilidades, allí se despierta la curiosidad y se encaminan a los niños y las niñas en la investigación.” (M1)</p> <p>- “Primaria está en esa etapa de exploración, por ejemplo: conocer la Luna, vivir la experiencia de tocarla, acercarse a las investigaciones que se han hecho de manera didáctica será mucho más enriquecedor si nos quedamos aquí en el Uval solo viéndola, además el vivir la experiencia de aprendizajes para que construyan y conceptualicen con sus familias sobre las prácticas diarias.” (M2)</p> <p>- “El tema de los astros y del espacio ha sido atractivo desde siempre para los niños y las niñas y hasta para uno de adulto. Estas experiencias que se proponen en compañía con el Planetario ponen en circulación lo que ellos creen y saben sobre algunos temas.” (M3)</p>	<p>Los profesores expresan un interés por los conocimientos científicos que brinda el Planetario, reconocen que el escenario posibilita formas diferentes de conocer e interpretar el mundo.</p> <p>Se evidencia que los maestros son conscientes de lo importante que es que los niños y las niñas conozcan e interactúen con el cosmos ya que brinda permite fortalecer la curiosidad, la imaginación, pensamiento crítico y de alguna manera siembra la semilla y el interés por la investigación a los hechos que son desconocidos.</p>
2. ¿Cuál es la importancia de los contenidos que ofrece el Planetario para la educación infantil?	<p>- “Todo lo que los niños y las niñas puedan aprender es importante no solo para ahora sino también para un futuro, además, tener contacto con el Planetario es acercarlos a temáticas que en la escuela no están presente, ellos en estas edades deben conocer otros lenguajes y otros espacios para la exploración” (M1)</p> <p>- “Con los pequeños es importante el acercamiento a todo el conocimiento si es una forma didáctica y divertida tiene mayor relevancia. Aquí en el Uval por el contexto rural, ellos desde pequeños manejan muchos</p>	<p>En cuanto a los contenidos científicos del escenario se hacen relevantes ya que se focalizan los temas al ser diferentes a lo que la malla curricular orienta se hacen más interesantes para los niños y las niñas.</p> <p>Igualmente, los contenidos son importantes en la medida que generan un interés en los niños, las niñas y los maestros, acercándose así al escenario que potencia las capacidades científicas.</p>

	temas alrededor de los cuerpos celestes, los planetas, además, ellos ya saben que, si la luna está de cierta forma va a llover, pero es porque han sido los adultos quienes han hablado de eso.” (M3)	Finalmente, se evidencia que los maestros reconocen la segunda infancia como un momento de la vida en que todo el conocimiento que se obtiene será de mucho valor no solo en el presente, sino que también tendrá un uso en su futuro.
3. ¿Qué expectativas tienen con la visita del Planetario al colegio?	- “El colegio siempre ha sido de puertas abiertas para lo que las demás instituciones quieran traer pues eso contribuye para el aprendizaje de los estudiantes, sin embargo, se debe tener organizado un programa. Inclusive con mi auxiliar hemos pensado en acercar a los niños a estas temáticas, pero necesitamos de tiempo y de organización para lograrlo. Sería espectacular que contáramos con el Planetario permanentemente pues ellos de cierta manera saben cómo hacerlo y nos orientarán.” (M3)	La relación que entabla la escuela y el Planetario a través del club de ciencia se hace importante cuando el acompañamiento es constante y fructífero para las dos partes. Además, aquí todo tipo de conocimiento cobra valor ya que se realiza un trabajo bidireccional desde una estrategia que potencia el pensamiento científico, el pensamiento crítico y la imaginación.
4. ¿Consideran importante que los estudiantes se acerquen a ese escenario? ¿Por qué?	- “Es necesario vincular a los padres con lo que el Planetario de Bogotá ofrece, que no solo sea una experiencia para los niños y las niñas, sino que también se dé una experiencia pedagógica en familia, si bien la institución está retirada del escenario, si se cuenta con una programación bien organizada toda la comunidad podría estar allí y enriquecerse.” (M3)  - “Es importante que cada niño viva esta experiencia pues abre la mirada a otras cosas.” (M2)  - “Es una genial idea, nada más el hecho de que vengan personas de otro espacio, despierta curiosidad. Yo espero que ellos se motiven cada día y que nos enriquezca el espacio. Sería bueno que los papás estuvieran presentes en estas actividades, no pido que sea con todo el colegio, pero si con el primer ciclo.” (M1)	En primer lugar, se expresa la necesidad de vincular a los padres de familia en los procesos de los sujetos infantiles, ya que se ven como productores y transmisores de la cultura. Dentro de lo positivo de tener una articulación con este escenario se encuentra la posibilidad de comprender y resignificar las prácticas que se tienen tanto en la casa como en la escuela en relación con la Astronomía. De igual manera, se reconocen las intenciones que tienen los maestros por enculturarse y encultural científicamente a los niños y las niñas desde el trabajo pedagógico que el Planetario realiza.

**Tabla 5.** Instrumento de análisis grupo de discusión con los docentes del Colegio Rural El Uval.

Observables	Descriptivo	Interpretativo
<p>1. ¿Los estudiantes construyen conocimiento fuera de la escuela?</p>	<p>- “Todos los escenarios son de aprendizaje, independientemente de que sea intra o extraescolar siempre traen conocimiento, desde su casa.” (M3)</p> <p>- “Construyen cuando interactúan con los otros, desde los diferentes espacios a los que asisten.” (M1)</p>	<p>Las maestras reconocen como los niños y niñas adquieren conocimientos desde la interacción con los otros en los escenarios a los que asisten, además, le dan una relevancia al conocimiento que está siendo transmitido por el primer escenario de socialización, es decir, la familia.</p> <p>No obstante, refieren que es la escuela en donde se consolidan y apropian esos conocimientos, en este sentido, los escenarios de educación no convencional como el Planetario de Bogotá no están siendo considerados como un lugar que permita la apropiación de los conocimientos, sin embargo, mencionan que asistir a escenarios con diferentes propuestas pedagógicas contribuyen en el proceso formativo de los niños y las niñas</p>
<p>2. ¿Los niños y niñas tienen conocimientos propios?</p>	<p>- “Los niños y las niñas traen el conocimiento que en la casa se le imparte, ellos saben muchas cosas que de pronto nosotros como docentes no nos hemos acercado.” (M4)</p> <p>- “Hemos mirado el vocabulario que traen los niños de la casa a la escuela, y llegamos a la conclusión que cada niño llegaba con el lenguaje y los conocimientos según la profesión de los papás.” (M2)</p>	<p>Es muy importante y de gran valor el hecho de que los maestros reconozcan los conocimientos que los niños y las niñas traen a la escuela, desde el trabajo pedagógico y la propuesta didáctica en donde las experiencias y/o actividades incluyen el diálogo entre pares, entre maestros y estudiantes. Lo anterior, permite afirmar que los sujetos infantiles están vistos como sujetos activos y partícipes de su aprendizaje. Además, se presenta la necesidad por parte de las maestras por seguir aprendiendo, investigando y por conocer cosas a sus estudiantes a través de la cultura y la identidad del escenario.</p> <p>En relación con lo anterior, el hecho de que las maestras reconozcan los conocimientos que los sujetos infantiles, permite concebir los roles dentro de la educación de una forma diferente, es decir, el maestro no sigue posicionado como el único que tiene el conocimiento por ser el que está puesto al frente sino que ahora los niños y las niñas entregan y comparte lo que han aprendido de una forma más consciente y con la confianza de que no será juzgado por lo</p>

		<p>que llegue a transmitir.</p> <p>En lo que se plantea por la docente, se reconoce que el conocimiento local y cotidiano pasan por un proceso de transmisión y de adquisición en todas las generaciones, siendo esto así, hace que los sujetos transitan entre el vocabulario, la conceptualización, la práctica y finalmente, la significación que el sujeto le da según sus libertades y capacidades.</p>
<p>3. ¿Qué relevancia le dan los maestros a los conocimientos de los niños y las niñas en las diferentes experiencias que propician?</p>	<p>- “Por medio de las preguntas, vamos dándonos cuenta el conocimiento que ellos traen a la escuela, para dar lugar a los nuevos intereses.” (M5)</p> <p>- “Tenemos un proyecto UVALEÑO y proyecto de CICLO en el que se les trabaja la ruralidad, para reconocer y que ellos compartan esos que tal vez otros niños y hasta maestros no sepan” (M2)</p> <p>- “Aquí tenemos una oportunidad al tener niños del entorno rural y urbano, tenemos temas de la malla que manejamos en las áreas, por ejemplo, hay temas relacionados directamente con la vereda, relacionados con las astronomías, tareas agronómicas, entre otras. Son los niños que viven en el entorno rural los que nos explican sobre cómo trabajar la tierra” (M7)</p>	<p>Las maestras manifiestan que una de las estrategias pedagógicas para dar lugar a los conocimientos es la pregunta, pues hacen énfasis en que al iniciar la clase y en el transcurso de ella, la pregunta permite generar nuevos intereses en los niños y las niñas.</p> <p>En otra perspectiva, se gestionan proyectos en donde se le da relevancia a la educación en casa, entre esto, se hacen presentes las prácticas cotidianas dentro y fuera de la escuela, la con los actores de la sociedad y específicamente la relación y el compartir del conocimiento que circula en el contexto inmediato. Aquí también se expresa la necesidad de que en la escuela se construya el sentido de pertenencia por lo rural y lo urbano pues se establece una absoluta dependencia, entendiendo y rescatando las posibilidades de adquirir y elaborar conocimientos a través de las dinámicas que en cada uno se dan.</p> <p>Es por todo lo anterior, que las maestras desde su rol como educadoras ya están pensando en estrategias que permitan abordar los conocimientos escolares y los conocimientos cotidianos, esto desde el mismo proceso de la elaboración de la malla curricular, promoviendo con esto el diálogo entre culturas, la apropiación de la identidad de los niños, las niñas y los demás actores que se encuentran en este escenario.</p>

**Tabla 6.** Instrumento de análisis del taller: Capacidad de pensamiento crítico con el equipo misional del Planetario de Bogotá

Observables	Descriptivo	Interpretativo
-------------	-------------	----------------

<p>Primer momento: Debate ¿El hombre llegó a la Luna en 1969?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Tenemos que llegar antes de que estos que ya pusieron la primera mujer, el primer hombre, el primer satélite y el primer ser vivo en el espacio, además pongan el primer hombre en la luna. No hay ni riesgo de que eso pase.” (EM1)</li> <li>- “El planetario tiene rocas lunares, tenemos toda la evidencia que queda, los registros fotográficos, videos, datos de lanzamiento, velocidad.” (EM3)</li> <li>- “Lo importante era garantizar que la opinión pública estuviera a favor del gobierno, además porque en ese mismo momento había otros problemas, por ejemplo, cuando los astronautas llegaron con la placa que decía “llegamos en paz por toda la humanidad” y aquí estaban mirando como se metían a Vietnam” (EM5)</li> <li>- “Demostramos que ellos no tienen la razón, es decir, nosotros decimos que no fueron porque no han podido demostrar que sí fueron. La razón no cae sobre el que niega, sino sobre el que asegura. (EM4)</li> <li>- “No sé si ustedes se han dado cuenta, pero Armstrong solo aparece 3 veces en las imágenes del Apolo 11.” (EM4)</li> <li>- “El tema de la famosa bandera que se mueve, todo eso no cuadra.” (EM5)</li> <li>- “La mejor prueba que hay es que ellos no han podido demostrar que sí fueron.” (EM4)</li> <li>- “Tengan en cuenta que somos ingenieros, o sea que tiene más peso lo que digamos nosotros.” (EM4)</li> <li>- “La caída que hubo de la comunicación está muy raro, porque se utilizó el DNS red de espacio profundo, que fue creado para esa época, con antenas en</li> </ul>	<p>En el debate desde ambas posturas, los participantes recurren a pruebas y evidencias que permitían afirmar sus ideas; por lo que se puede reconocer un pensamiento crítico en la ciencia, en la medida en que hay un respeto por la evidencia, como los registros que quedaron, al igual que otros hechos que no han sido esclarecidos, como la caída de las comunicaciones. Además, los participantes se apoyan de elementos científicos que permitan defender su opinión, como, por ejemplo. el movimiento de la bandera en la luna, donde no hay atmósfera.</p> <p>Por otra parte, el equipo de participantes que son ingenieros usó su profesión como punto a favor, como explica Juan: “Yo utilicé varias falacias, pero diciendo “recuerden que somos ingenieros” por lo tanto tenemos más credibilidad.” Aquí es posible observar que, para ellos, hay una percepción de que la ingeniería como conocimiento científico y tecnológico tiene un estatus mayor frente a las ciencias humanas, por lo que los argumentos de otros profesionales no tienen más peso en el debate que los suyos. La imagen pública de la ciencia, como aquella que las personas reconocen en un lugar hegemónico, que adquiere más valor que otros tipos de conocimientos.</p> <p>Por último, el debate suscitó la idea de progreso asociada a la carrera espacial, en la que</p>
-----------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Chamberga, Australia, España y EE. UU., supuestamente para recibir las señales de ese elemento que iba estar fuera de la tierra. Debido a la rotación de la tierra tenían que asegurar comunicación constante con el módulo, por lo que tendría que haber interferencia.” (EM5)</p> <p>- “Hay otra prueba, lo del espejo que instalaron con las misiones Apolo, que se pueden comprobar, yendo a una universidad al Observatorio (...) se me escapa el nombre; allí se puede hacer el cálculo exacto de la distancia que hay de la Tierra y la luna, utilizando la reflexión de ese láser con los espejos que dejaron los astronautas que fueron a la luna.” (EM3)</p> <p>- “Yo utilice varias falacias, pero diciendo “recuerden que somos ingenieros” por lo tanto tenemos más credibilidad.” (EM4)</p> <p>“Ganamos poder, supremacía, tal como lo ha dicho J. F. Kennedy. Demostrar de esta manera, que somos una potencia para definir qué es lo malo y bueno de la ciencia, de qué manera se debe usar. Definir la conciencia de la humanidad, en la medida de que estamos llamados a dominar y usar el planeta; tenemos que ir a la luna porque esa es la forma que tenemos para mostrar que somos la superpotencia.” (EM1)</p> <p>- “La carrera espacial mostró de que tenemos la forma, el conocimiento y el poder; con ello mejorar la vida gracias a la ciencia y la tecnología. Al manejo racional, apropiación, dominación de la naturaleza ¿qué mejor avance que ese? Desde el discurso de vamos a salvar a todo el mundo, vamos a salvarlos de la pobreza, de la ignorancia.” (EM1)</p> <p>- “Ciencia y tecnología como idea de progreso, porque como ellos si tienen</p>	<p>reconocen hubo intereses políticos y económico; puesto que, se expuso que la llegada a la luna tuvo como impacto el ejercicio de poder por parte de Estados Unidos sobre Rusia, convirtiéndose en potencia mundial y con ello, tener la oportunidad de imponer un conocimiento y su uso a nivel mundial, así como promover la dominación del planeta.</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>poder de ciencia y tecnología, van a ayudar a los países tercermundistas, subdesarrollados a sacar de la pobreza, para que aprendan a usarlas y a ser desarrollados.” (EM5)</p>	
<p>Segundo momento: La ciencia: Impactos en la humanidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “De ahí para abajo hay una gran cantidad de cosas que se hicieron, el desarrollo de microelectrónica, de materiales, de combustible, de la investigación en medicina, por lo que hay una serie de cosas que hacen que estados unidos tenga ese poder científico, pero no necesariamente significa que hayan llegado a la luna.” (EM5)</li> <li>- “También significó el aumento de combustible a nivel mundial, creando conflictos en Vietnam.” (EM5)</li> <li>- “La ciencia es objetividad, que es lo mismo para todos, es decir, los indígenas y nosotros vemos lo mismo, hay evidencias que muestran lo que es bueno, malo, cierto o falso. Y si usted no lo entiende así es porque no tiene esa capacidad de reconocer esa evidencia.” (EM1)</li> <li>- “Esa evidencia que yo veo es la que todo el mundo ve, porque esa evidencia está por fuera, es general, hace parte de la construcción del conocimiento científico.” (EM1)</li> <li>- “Se toma la idea de que la ciencia y la tecnología por sí mismas, están hechas para el bien de la humanidad de alguna manera.” (EM5)</li> </ul>	<p>Desde los impactos de la ciencia en la humanidad, se reconoce que ha contribuido al desarrollo y mejora en muchos aspectos, tales como la investigación, la tecnología, la medicina, en otros, que, de no ser por la carrera espacial, seguramente no se habrían logrado tan rápidamente.</p> <p>No obstante, se identifica que la ciencia al ser una práctica humana se encuentra permeada por intereses políticos, económicos, culturales, sociales, entre otros, por lo que no siempre el hacer científico es positivo o aporta a la humanidad, pues en ocasiones favorece a algunos sectores o el desarrollo para poblaciones específicas, sin tener en cuenta el mundo en general. De este modo, los científicos construyen conocimiento buscando obtener una verdad universal y hegemónica, con intereses particulares, para beneficiar y alimentar el poder de algunas personas; de ahí que, otras elaboraciones culturales para comprender el mundo se quieran dejar por debajo, reproduciendo la idea de que el mundo puede ser comprendido únicamente desde el conocimiento científico.</p> <p>Por tal motivo, se habla de la evidencia como cualidad que</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “La ciencia está permeada por intereses políticos, morales, miles de cosas.” (EM5)</li> <li>- “Ciencia como conocimiento estructurado, por lo que se muestra el método científico, como una manera estructurada de conocer.” (EM1)</li> <li>- “La ciencia es hegemónica y si no hablen con los niños, ellos dicen que los libros de ciencia dicen la verdad; yo me siento con ellos y veo unos errores dentro de la misma ciencia, pero como es “la ciencia” (EM1)</li> <li>- “La ciencia se ha vuelto perseguidora de ese máximo conocimiento, que por ejemplo buscan los mercaderistas.” (EM1)</li> <li>- “Los científicos desde sus distintas ramas reconocen la forma de hacer su ciencia, saberes, campos de acción que conocen, pero socialmente hemos construido una imagen de ciencia totalmente diferente.” (EM2)</li> <li>- “La ciencia finalmente como no está separada de la dimensión social, si puede llegar a ser mala, puede estar mal definido porque es un ser humano el que está definiendo el conocimiento bajo los intereses particulares de él.” (EM5)</li> <li>- “Si la ciencia es consistente pues lo que construye debe ser consistente con la forma en la que piensa. Y es evidente que ese pensamiento crítico es la consistencia en las evidencias y el respeto por ellas.” (EM1)</li> </ul>	<p>debe tener la ciencia siendo coherente con sus planteamientos, porque si se busca un conocimiento objetivo y riguroso sobre el mundo, también debe tener evidencias para afirmarlo; de lo contrario, cualquier persona puede hacer afirmaciones sin un sustento y bajo el nombre de “ciencia” ganar credibilidad, sin que alguien refute sus planteamientos, pues se ha transmitido una imagen de ciencia como verdad absoluta, por lo que el escepticismo debe ser un elemento principal en la educación en ciencias.</p> <p>Por último, se reconoce que algunos participantes reconocen que la ciencia es objetiva, es decir, que, aunque las distintas culturas hagan otras elaboraciones el conocimiento científico seguirá siendo el mismo para todos, porque las evidencias que lo validan son las mismas en cualquier parte, por lo que se reconoce que pensar críticamente refiere también a reconocer esas evidencias que muestran lo que es válido o lo que es falso.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>- “la historia muchos desarrollos partían de la experiencia de la gente, no necesariamente de ecuaciones o conocimientos estructurado científico, los primeros ajustes de las naves partieron de experiencia de los sujetos, que vendría siendo un conocimiento técnico, empírico.” (EM5)</p>	
<p>Tercer momento: Elementos pedagógicos para enriquecer la capacidad de pensamiento crítico en el Club infantil.</p>	<p>- “Es empezar a cuestionar esos aspectos en la comunidad científica, las discusiones que tienen ellos no nos llega a nosotros. Entonces hay es un poco un ejercicio de limitar lo que entendemos por científico y ciencia.” (EM1)</p> <p>- “Tener en cuenta cual es la ciencia se está enseñando, que ciencia se está divulgando.” (EM1)</p> <p>- “Empezando por el imaginario científico de los niños, de cambiar la idea del científico en bata y laboratorio. Que va alimentando ese pensamiento crítico si se quiere.” (EM5)</p> <p>- “Primero partiendo de respetar su exploración, que se ha nombrado proceso científico, por lo que siempre se quiere catalogar como ciencia, como si la única forma de hacer esas exploraciones y acercarse al mundo fuera únicamente por la ciencia.” (EM3)</p> <p>- “Lo que sucede con las comunidades, ellos hacen elaboraciones desde la relación de su entorno y nosotros a eso le llamamos astronomía, ciencia, biología.” (EM3)</p> <p>- “Catalogamos a los niños desde ese hacer científico, creando propuestas pedagógicas desde allí, dónde, además, refuerzan estos estereotipos erróneos de la idea de ciencia.” (EM3)</p>	<p>Con lo que respecta a los elementos pedagógicos se plantea, en primer lugar, que se debe tener en cuenta lo que el maestro o agente pedagógico entiende por ciencia, pues de la visión de la ciencia que se tenga, dependerá el trabajo pedagógico que se realice.</p> <p>En efecto, si se comprende el hacer científico como lo que realizan únicamente los científicos en el laboratorio, se estará reproduciendo una idea errónea de lo que es la ciencia. Por lo que es importante iniciar con cambiar esos imaginarios sociales, mostrando a los niños y niñas que la ciencia no se hace estrictamente en bata blanca, ni únicamente por hombres, ni haciendo solamente experimentos.</p> <p>De este modo, las experiencias que se propicien deben reconocer que la ciencia no es inacabada, que la construcción de conocimiento científico es un proceso, que además es complejo. Por lo cual, el error ha de tener lugar en las experimentaciones que realicen con los estudiantes, ya que, los científicos no</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Cuestionar las concepciones de ciencia donde los experimentos tiene que salir bien, es decir una idea de ciencia de laboratorio, donde todo sale bien sale perfecto. Mostrando lo bueno de la ciencia, lo positivo, mostrando que además los científicos únicamente tienen buenos valores. Sin mostrar la competitividad, por ejemplo.” (EM3)</li> <li>- “No hay nada más canibalesco que la academia, pero se muestra que la ciencia es solidaridad, trabajo en equipo.” (EM1)</li> <li>- “Se debe mostrar a los niños que construir conocimiento es complejo, difícil, que no siempre sale bien, porque nos muestran que la ciencia ya está terminada.” (EM1)</li> <li>- “Se debe enseñar que un experimento tiene que demostrar que si hace de ochenta mil maneras aun siga dando el mismo resultado, además, si no se aplica el principio de falsabilidad tampoco está hablando de ciencia; es decirle al estudiante “muéstreme que su experimento no funciona.” (EM 4)</li> <li>- “Es justamente el desarrollo del pensamiento crítico, en donde no es venderles todo como verdad absoluta.” (EM3)</li> <li>- “Si voy a apuntarme a hacer ciencia, preguntarme que implica hacer ciencia y desde qué mirada, ¿a qué le llamó ciencia? ¿cómo se hace ciencia? y ¿cómo los niños realmente pueden comenzar a consolidar un proceso científico” (EM3)</li> <li>- “Es que este experimento me tiene que salir bien porque si sale mal ya no va a querer ser científico, ese es el miedo que tienen las profesoras, no es la pregunta de por qué me salió mal o bien.” (EM3)</li> </ul>	<p>aciertan a la primera vez, ni siempre sale bien lo que realizan. Aquí es importante que los maestros no recurran al método científico, ya que el hacer científico no guarda la misma estructura, y se encuentran muchas más posibilidades para el acercamiento a la ciencia.</p> <p>Además, enseñar los principios de la ciencia como la falsabilidad, como menciona Juan, puesto que, se pide a los estudiantes que el experimento debe salir bien, en vez de que muestren que eso no funciona. Es importante que la educación en ciencias también aparece leyes que han permitido la construcción del conocimiento.</p> <p>Por otra parte, otra pauta pedagógica es comprender la ciencia como una cultura, en la que emergen actitudes y valores que no son únicamente positivos, como la competitividad o la frustración, entre muchas más, y compartir esto con los estudiantes, al igual que el contexto en el que se logran descubrimientos y hechos científicos importantes, pues solo se muestra la punta del iceberg, dejando de lado el contexto histórico, político, económico y cultural, que permiten ampliar la mirada de lo que se ha alcanzado o perjudicado.</p> <p>En esta línea, es importante que los niños y niñas</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Pensaría que una manera de poder trabajar ese tema es incluso rescatar el tema de la misma historia de las ciencias, porque nosotros por lo regular siempre llegamos al descubrimiento, al instrumento, a esto sirve para” (EM2).</li> <li>- “El contexto es social, político, cultural, por lo que en la misma historia de las ciencias encuentro elementos para cambiar la visión de la ciencia.” (EM2)</li> <li>- “Siento que ahora se reconoce más ese tema, estaba mirando unos objetivos que plantea Colciencias para la apropiación de las ciencias, y uno de los objetivos que me llamaba la atención decía cómo mostrar las ventajas, una visión positiva, pero también había un apartado que decía frente a las desventajas, los riesgos, las implicaciones.” (EM2)</li> <li>- “También tener en cuenta incluso la poca rigurosidad que se da ahora con los artículos científicos, uno se encuentra con muchas cosas que no son ciertas.” (EM5)</li> <li>- “Con el pensamiento crítico también se deben dar elementos a los niños, para que puedan reconocer cuando hay un mal uso y abuso del lenguaje de cualquier tema, eso incluye el discurso científico. Las falacias, esas cosas por el estilo.” (EM4)</li> <li>- “Se puede tener cuenta la cotidianidad, no sé del detergente crema dental de cómo se va desmitificando esas cosas muy cercanas a ellos, con lo que ellos conviven a diario. Porque incluso para el niño Newton no es nadie, no sé, pero sí vio esta mañana la propaganda que decía “científicamente comprobado” se puede arrancar desde allí.” (EM2)</li> </ul> <p>Negociación cultural</p>	<p>potencien su pensamiento crítico, comprendiendo que no hay una verdad absoluta, que, por el contrario, deben cuestionar los conocimientos, teniendo un respeto por la evidencia y adquiriendo elementos que les permitan debatir y argumentar frente a la ciencia, así como de sus aportes, alcances, implicaciones, riesgos, entre otros.</p> <p>Con todo ello, permitir que los estudiantes no creen todo lo que lleva el nombre de “ciencia”, ni en falacias, pues tendrán la capacidad de dudar, desde el sano escepticismo, indagando por las evidencias consistentes para que sea afirmado, desde la rigurosidad y sistematicidad, como de la observación.</p> <p>Asimismo, como pensadores críticos los niños y niñas deben apropiarse elementos del lenguaje en cualquier área, que les permita intuir cuando hay un mal uso del lenguaje, en este caso científico, teniendo en cuenta que algunos artículos investigativos y discursos científicos carecen de la rigurosidad necesaria, y, aun así, hacen parte de la comunicaciones y divulgación de las ciencias que circulan en la sociedad.</p> <p>De modo que, para comenzar, la cotidianidad es un aspecto imprescindible, porque los niños y niñas construyen su conocimiento desde elementos</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “No es negociar lo que pasa, es que esas culturas son parte, y somos parte del mundo, entonces mientras más amplia sea tu mirada pues vas a tener más elementos para comprender el mundo y dudar de lo que muestran.” (EM4)</li> <li>- “Lo que pasa es que cuando uno habla del conocimiento del otro, uno también debe ver, entender ese otro desde donde está parado.” (EM1)</li> <li>- “Los conocimientos son como si estuvieran en dos orillas diferentes ¿cuál es la intención? Poder tejer un puente entre las dos orillas para que nos acerquemos.” (EM1)</li> <li>- “Yo no creo honestamente que en la postura de toda la estructura científica que se preparó para el tema del viaje a la luna por parte de los norteamericanos estuviera siquiera en mente tener de alguna manera las opiniones de los países cercanos, mucho menos tener en cuenta las opiniones de un pueblo de aquí de Colombia, ni siquiera de sus propias comunidades.” (EM5)</li> <li>- “Qué significa de manera más profunda eso que para ellos es la luna, es difícil entenderlo y más reconocerlo, porque se cree no es importante, contrario a que hablen de terremotos, cosas que tienen evidencia científica y por lo tanto una importancia. (EM1)</li> <li>- “Negociación o diálogo, sería desde la alteridad, comprender desde dónde ve el mundo cada uno. Tengo que convivir con el entorno, pero eso no está encima de mis creencias, porque si no sería dominación.” (EM1)</li> <li>- “Visiones culturales que en la ciencia se han dado, que son sociales, y ejercicios que se han dado hacen que esas visiones ahora sean compartidas.” (EM2)</li> </ul>	<p>que transcurren a su alrededor, pues es lo que en primera instancia tiene sentido para ellos y ellas.</p> <p>Ahora bien, desde la negociación cultural, una pauta pedagógica es valorar las construcciones realizadas por diferentes culturas para entender y explicar el universo, pues también están inmersos en nuestro mundo y nos confieren elementos que enriquecen y amplían nuestra visión del mundo.</p> <p>De igual modo, desde la negociación tenemos la oportunidad de entender por qué se han hecho esas construcciones, como se vinculan con las relaciones que han establecido las comunidades con el entorno. Es decir, entender desde qué perspectiva están viendo el mundo; comprender con profundidad, la cultura y cosmovisión de los grupos indígenas, campesinos y otros.</p> <p>Otro elemento para rescatar de la negociación entre culturas es valorar esos otros conocimientos, desde lo que tiene sentido para las personas, teniendo un respeto por lo sagrado y permitiendo que cada cultura sea relevante para el acercamiento al mundo, sin superponer una a la otra, dejando de lado la imposición y dominación</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

--	--	--

**Tabla 7.** Instrumento de análisis del taller: Capacidad de imaginación con el equipo misional del Planetario de Bogotá

Observables	Descriptivo	Interpretativo
<p>Primer momento: Tratamiento de preguntas por medio de diferentes expresiones gráficas; ¿Cómo es posible ir a la luna? ¿Qué es posible que pueda haber en la luna? ¿Cómo es posible que sea la Luna?</p>	<p>- “Cuando estaba en el jardín tenía 5 años, la Luna nos estaba persiguiendo entonces todos comenzamos a correr al tiempo y así para lado y lado, entonces empezamos a tratar de explicar por qué la luna nos estaba persiguiendo y por qué ocurría: La respuesta que nos inventamos es que en luna vivía una bruja y que la bruja nos quería comer y que ella iba a ir al jardín a cogernos si seguíamos corriendo.” (EM3) - “Yo me imagino que en una escoba porque la bruja en eso se transporta, además pensaba que la luna era muy cerca y estaba dentro de la tierra.” (EM3) - “Yo me imaginaba la luna con pasto porque como siempre los grillos se iban para allá ese lugar era muy especial para ellos y era su casa” (EM7) - “En mi casa teníamos muchos libros de la luna y estaba el Apolo no sé qué número fue, por esa tenía de fondo la tierra por eso dibujo el telescopio y tengo claro que para llegar a la luna toca en cohete.” (EM4) - “Cuando uno es niño imagina lo que quiere y le da razón y pruebas a eso que uno quiere entender.” (EM3)</p>	<p>La capacidad imaginativa ha sido fortalecida gracias a las experiencias que desde niños se han tenido, sin embargo, en uno de los relatos se acerca a la realidad de una manera casi que inmediata, es decir, en la inocencia o necesidad de mostrar la realidad no se da la oportunidad de imaginar cosas alrededor de la Luna.</p> <p>Sin embargo, cada una de las experiencias que se tienen permitieron reconocer aspectos propios de la imaginación, las potencialidades que esta tiene y la manera en que es abordada por los sujetos desde los diferentes niveles.</p> <p>Se reconoce que cuando hicieron las representaciones gráficas alrededor de las preguntas, se utilizó, la memoria, la reconstrucción histórica, la emocionalidad sobre algunos hechos</p> <p>En otro aspecto, los procesos de socialización se hacen fundamentales para dar valor y/o lugar a lo que se imagina dentro de las construcciones de la sociedad, se hace evidente que los escenarios y la relación con los maestros acerca de la imaginación se hace de una forma diferentes en cada ocasión, puesto que, en cada contexto se encuentran sujetos que la fortalecen o la coartan según las lógicas en las que se encuentran.</p>
<p>Segundo momento: Conversación alrededor de los</p>	<p>- “Son explicaciones que los niños pueden llegar hacer con las experiencias que tienen, con eso construyen las explicaciones</p>	<p>Desde esta mirada la negociación entre la cultura infantil, la cultura ancestral y la cultura científica tiene un valor relevante porque potencia la imaginación desde lo que se</p>

<p>cortometrajes; La Luna y el conejo en la Luna</p>	<p>del mundo, digamos que no son ilógicas en la medida en que con eso construyen.” (EM3)</p> <p>- “Pero no solamente los niños lo hacen, las culturas ancestrales lo hacen desde su práctica y relación con los cuerpos celestes.” (EM4)</p> <p>- “Los videos muestran formas de interpretar el universo, en la escuela casi no se reconoce lo que los niños imaginan, tienen un afán porque los niños conozcan la verdad.” (EM3)</p>	<p>conoce y se va a ir conociendo, es decir, se da paso a nuevas concepciones que pueden o no ser válidas dentro de las lógicas del adulto pero que es la capacidad que los niños y las niñas desarrollan para comprender su entorno.</p>
<p>Tercer momento: Elementos pedagógicos para enriquecer la capacidad de imaginación en el Club infantil</p>	<p>- “Necesitamos de la experiencia, para imaginar cosas posibles dentro de lo irreal.” (EM7)</p> <p>- “Evocación de situaciones que enriquecen las construcciones que realizamos alrededor de algo.” (EM4)</p> <p>- “La imaginación permite dar respuestas a cosas que aparecen repentinamente en nuestra cabeza.” (EM3)</p> <p>- “La realidad no tiene por qué coartar la imaginación, desde allí se pueden llegar a construir nuevas cosas.” (EM4)</p> <p>- “Yo creo que uno a medida que crece no pierde la capacidad de imaginar por el contrario pierde es la confianza en lo que uno piensa, los niños son muy capaces de imaginar cosas posibles en relación con cualquier cosa, solo que no se acercan a la realidad por esa necesidad de jugar y de conocer de diferentes maneras.” (EM3)</p> <p>- “En el Planetario y la escuela es necesario dejar de lado el rol de yo sé todo y ustedes solo vienen a escucharme porque los que visitan este lugar tienen cosas muy interesantes para</p>	<p>Para el caso de esta capacidad en un primer momento, se reconoce las potencialidades y aspectos relevantes que esta tiene, por ende, el grupo Misional del Planetario hace referencia a que dentro de los procesos de formación de los niños y las niñas la capacidad imaginativa se enriquece desde el reconocimiento y el aprovechamiento de la experiencia, de la evocación de recuerdos y desde las propias construcciones.</p> <p>Ahora bien, al poner en diálogo los conocimientos y la cultura los individuos logran despertar curiosidades frente a hechos propios y hechos de los demás, esto brinda la posibilidad no solo de imaginar cosas posibles si no que, además, fortalece las otras capacidades científicas, es decir, el pensamiento científico y el pensamiento crítico.</p> <p>Igualmente, la imaginación potencia la creación y la innovación en las ideas que ya han sido consolidadas, es decir, se trata de un proceso que permite la manipulación de información creada en el interior del organismo sin estímulos externos, de esta manera, se desarrolla una representación mental. Basado en lo anterior, se reconoce que la ciencia siempre ha tenido un proceso imaginativo en donde los científicos y/o personas del común han imaginado cosas</p>

	<p>transmitir desde sus tres capacidades científicas.” (EM3)</p> <p>- “Los niños traen la cultura consigo y eso potencia la imaginación y esta cuando se relaciona con la ciencia es muy enriquecedor porque desde lo que sé y voy conociendo voy reformulando cosas nuevas en la cabeza.” (EM4)</p> <p>- “El diálogo hace parte de la imaginación y es mediante ello donde se hace real y físico lo que se imagina.” (EM7)</p> <p>- “La imaginación se desarrolla individualmente, porque es una capacidad humana y no tiene que ser rellenada por nadie, haciendo énfasis en lo que dije, el ambiente es un potencializador de la imaginación.” (EM3)</p> <p>- “Por medio de la pregunta es posible que la capacidad imaginativa sea reflejada, la pregunta se hace con una intención.” (EM3, EM4)</p> <p>- “Debemos alimentar la imaginación desde la evidencia, así sería una combinación entre la ciencia sana y bonita.” (EM4)</p>	<p>posibles y buscan la manera en que se hagan palpables desde la investigación.</p> <p>Igualmente, dentro de los aspectos fundamentales que se reconocen en la capacidad se encuentra el diálogo, ya que cuando el niño imagina y fantasea, también se divierte y, al mismo tiempo, exterioriza sus propios problemas e inquietudes estos consolidados desde la experiencia y desde el diálogo con los demás. Además, imagina posibles soluciones a hechos sociales, entabla relaciones con hechos cotidianos y hechos de los científicos que han sido contados y desde allí empieza a suponer y/o fantasear para dar lugar a nuevas construcciones.</p> <p>En segundo lugar, se expone que el rol del maestro o acompañante del proceso dentro del Club infantil es permitir y fortalecer la imaginación desde los conocimientos cotidianos, conocimientos escolares y los conocimientos científicos que se encuentran y circulan en la sociedad. Basándose en esto, se reconoce al maestro como el principal actor que fortalece la imaginación desde la relación y el propósito que realiza las preguntas, sin querer escuchar una respuesta si no para dar paso a una nueva pregunta,</p> <p>Ahora bien, si el maestro acoge su lugar como un guiador, como un posibilitador y como un investigador de la capacidad imaginativa es posible que dentro de su quehacer la explicación no sea un eje fundamental si no que se de paso a lo que el otro conoce desde la experiencia y lo que su entorno mismo le ha brindado. En consecuencia, se hace referencia al rol de los educadores como sujetos activos que potencian y reconocen a sus estudiantes, es decir, la imaginación no debe ser vista como una cosa que no permite conocer la realidad a los niños y las niñas, por el contrario, se debe abordar como característica principal dentro de la educación y desde allí acerca y/o generar ambientes en donde la</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>negociación cultural juega un papel fundamental.</p> <p>En otra línea, muchos de los imaginarios de las personas hacia la imaginación es que puede llegar a irrumpir con la realidad en la que los niños y las niñas viven es por lo mismo. Asimismo, si como adultos se reconoce que, desde los primeros años de vida, los niños y las niñas comienzan a imaginar comprenderán que lo que imaginan tiene un valor fundamental, no sólo para entender y dar respuesta cosas del mundo sino también como capacidad para dar vida a nuevas ideas y/o concepciones dentro de la ciencia.</p> <p>Una pauta relevante, es la importancia y el valor que se le da a lo que se imagina por parte de los adultos, en este escenario entran los maestros, padres y pares ya que hacen parte del mundo real que ellos tienen, es decir, son la primera fuente en la que los niños y las niñas confiaran para expresarles sus elaboraciones.</p> <p>Desde otra mirada la negociación entre la cultura infantil, la cultura ancestral y la cultura científica tiene un valor relevante porque potencia la imaginación desde lo que se conoce y se va a ir conociendo, es decir, se da paso a nuevas concepciones que pueden o no ser válidas dentro de las lógicas del adulto pero que es la capacidad que los niños y las niñas desarrollan para comprender su entorno.</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Tabla 8.** Instrumento de análisis del taller: Capacidad de pensamiento científico con el equipo misional del Planetario de Bogotá

<b>Observables</b>	<b>Descriptivo</b>	<b>Interpretativo</b>
Primer momento: Concepciones sobre la ciencia y la cultura científica	- “Digamos que la ciencia es como ese cuerpo de conocimientos y la forma de proceder y pensar propia de una actividad que realiza un grupo de personas, es decir, la ciencia es algo que hacen los científicos tanto en la forma en la que piensan, en los	Se reconoce que muchas de las concepciones que tienen las personas del grupo Misional del Planetario de Bogotá tiene mucha relación con sus estudios, es decir, para los ingenieros la

	<p>procedimientos y los métodos que ellos llevan a cabo ciertas validaciones” (EM2)</p> <p>- “Es posible decir que todos los días la gente hace ciencia solo que no reflexiona frente a lo que están haciendo, eso se llama cotidianidad, yo creo que la misma gente va investigando sola no son comunidades científicas, pero sí le apuestan a comprender el universo y las problemáticas de allí.” (EM5)</p> <p>- “En lo escolar, la ciencia no debería ser exclusiva, debe promoverse la popularización, divulgación y comunicación. Sin pensar que la ciencia va relacionada con la bata, las gafas e ir a el laboratorio a hacer experimentos, la ciencia está en el hecho de la innovación, producción de conocimientos hipótesis eso no sucede mucho en la escuela allí se en cultura un poco en ciencia a los niños y las niñas.” (EM3)</p> <p>“Ahora, la cultura científica es como coloco en la escena social el tema esos elementos que desarrollan los científicos desde todo su quehacer, desde el acercamiento a el entorno, para que los ciudadanos puedan ser partícipes de eso y apropiarlo en su vida cotidiana. Es poner en contexto todos los elementos científicos. Los objetivos que manejan dentro la cultura científica son que los ciudadanos favorezcan habilidades de pensamiento científico como; la observación, el análisis, la toma de datos de tal manera que puedan tomar decisiones frente a problemáticas sociales, por ejemplo: Contaminación, basuras, inundaciones, partiendo de estas se establecen criterios con los que sean partícipes en lo que sucede, esto permite que la ciencia sea vista como un factor determinante para la sociedad.” (EM2)</p> <p>- “La cultura científica, se trata de cómo las personas logran incorporar el conocimiento para ver como logran incorporar desde la apropiación para superar los problemas como individuo o en colectivo.” (EM4)</p> <p>- “En el Planetario se desarrollan no las actitudes científicas sino más bien las</p>	<p>ciencia es conocimiento y por ende tiene un método específico este denominado método científico, en esta misma línea consideran que la ciencia son los hechos que se pueden validar de manera casi irrefutable.</p> <p>Basándose en esta postura, la ciencia es concebida como una manera de conocer el entorno, desde el método que es de cierta manera el que permite estudiar a profundidad cierto tema, sin embargo, al abordar qué entienden por ciencia se presenta la duda por cómo se presenta la ciencia en los escenarios de educación formal y los escenarios de educación no formal en respuesta a esto surge otra perspectiva en esta se encuentran los licenciados que hacen parte del equipo quienes plantean que en la escuela se muestra la ciencia de una manera muy experimental dejando de lado las actitudes, capacidades y habilidades hacia la ciencia que los niños y las niñas pueden potenciar por medio de la educación en ciencias.</p> <p>En relación, la cultura científica es entendida como el uso de los elementos desarrollados por los científicos, pero aterrizado a la vida cotidiana, en esta concepción se hacen presentes las creencias, herencia de saberes y conocimientos previo con esto y la ciencia se da la resolución de conflictos tanto individuales como grupales. Ahora bien, la cultura científica es comprendida desde los objetivos mismos que esta tiene, vistos estos como parte fundamental para fortalecer el</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>actitudes hacia la ciencia; la primera son actitudes propias de los científicos, es decir, los niños y las niñas están en la segunda y es desarrollar actitudes positivas como un componente importante en su formación, es más como yo valoro o encuentro importancia sobre la ciencia ya establecida para el uso de la vida cotidiana.” (EM3)</p> <p>- “La ciencia responde a un método, porque tiene criterios de validación.” (EM2)</p> <p>- “El método científico es la única forma de hacer ciencia pues permite explicar de manera lógica los resultados a los que llegó la persona.” (EM4)</p>	<p>pensamiento científico en los ciudadanos de la comunidad científica y de las demás comunidades.</p> <p>Por último, se ve la preocupación que tiene el Planetario porque en la escuela se fortalezcan las actitudes positivas hacia la ciencia, presentando la ciencia que realizan los científicos, pero también motivando a la investigación escolar a los maestros, niños y niñas.</p>
<p>Segundo momento: Experiencia sensorial sobre interpretaciones de la Luna, que da paso a la clasificación de las tres culturas; Cultura infantil, cultura ancestral y cultura científica</p>	<p>“Nos identificamos con el conejo en la Luna que fue vista por las culturas ancestrales, además, aquí está presente la agricultura y la relación con su entorno, por ejemplo: el calendario Bristol, la luz hace referencia la vida de los seres humanos y la transición que se tiene en la tierra.” (EM)</p> <p>- “La arepuela es la forma en que los niños ven los cráteres en la Luna.” (EM3)</p> <p>- “Los niños y las niñas relacionan lo cotidiano con los cuerpos celestes” (EM5)</p> <p>- “Los niños hablan de la Luna desde la racionalidad emocional”</p> <p>- “Las culturas ancestrales comprende la Luna desde una racionalidad práctica”</p> <p>- “La cultura científica comprende la Luna desde la racionalidad lógica”</p> <p><b>Cultura Infantil</b></p> <p>- “Chocolatina, arepuela, aroma dulce (imaginario de olores ricos para los niños) (EM)</p> <p><b>Cultura ancestral</b></p> <p>- “El conejo se ve en la luna, agua de panela, tomate, fresa, la luz hace referencia a la vida.” (EM)</p> <p><b>Cultura Científica</b></p> <p>- “Ser humano, arena, aroma dulce (olor a manzana), la luz permite ver la luna, queso.” (EM)</p>	<p>Desde la cultura indígena, hay un reconocimiento por parte del grupo misional frente a los mitos que han elaborado las comunidades desde su relación con el entorno, entendido esto como una racionalidad práctica en la medida en que se configura desde su quehacer cultural, como, por ejemplo, la agricultura. Por tanto, estas construcciones les permiten orientarse y guiarse en el tiempo, siendo útil y necesario para estos sujetos. Asimismo, dan valor a estos conocimientos que permiten comprender aquellos aspectos del mundo que la ciencia no ha podido conocer hasta el momento, como es el caso de la creación de la luna.</p> <p>Por su parte, comprenden que los niños y niñas se acercan al mundo desde una racionalidad emocional, tomando elementos de distintas culturas pero que para ellos y ellas tienen sentido y les permite comprender el cosmos. Además, se vincula la cultura infantil con la vida cotidiana, puesto que, en primera instancia es lo que más significativo es para los niños y niñas y, en efecto, establecen</p>

		<p>múltiples relaciones desde allí; como refiere Carolina: “La arepuela es la forma en que los niños ven los cráteres en la Luna.</p>
<p>Tercer momento: Elementos pedagógicos para enriquecer la capacidad de pensamiento científico en el Club infantil</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Es necesario tener el respeto por la evidencia, reflexionar ante esta algo como una escena del crimen, es decir, el pensamiento científico y la negociación con la cultura parten de reconocer y/o validar lo que los demás interpretan desde su racionalidad.” (EM3)</li> <li>- “Reconocer que la evidencia cultural no se hace presente de la misma manera en que la evidencia científica.” (EM 5)</li> <li>- “Una forma de que las culturas entren en negociación es llegar a consensos y mostrar por qué se cree lo que se cree, es necesario no cerrarse a lo que las demás culturas producen dentro de la experiencia y la lógica propia.” (EM4)</li> <li>- “Dentro de la negociación, la cultura infantil es primordial ya que esta permite conocer identidad y las creencias que se han ido construyendo desde los saberes y conocimientos dentro y fuera de la escuela.” (EM3)</li> <li>- “Es importante potenciar el diálogo entre los individuos de la sociedad, esta es la manera más fácil de que se dé una negociación entre las culturas.” (EM2)</li> </ul>	<p>Se reconoce en primer lugar, que el pensamiento científico requiere de un respeto por la evidencia y una reflexión frente al discurso científico, para validar eso que se expone.</p> <p>No obstante, en la negociación cultural, la evidencia no aparece de igual forma, puesto que, para las demás culturas no es importante validar sus construcciones frente a la sociedad, porque es lo que hace parte de su cultura y les permite relacionarse con el mundo de otra manera; por lo que las demás personas no comprenden si no tienen en cuenta que su forma de ver el mundo es desde una perspectiva metafísica, por consiguiente, no podrían validar sus conocimientos con evidencias científicas.</p> <p>En segundo lugar, se presenta la importancia de los sujetos activos dentro de la cultura propia, entendiendo que esta también puede ser permeada por otros conocimientos que transitan en la sociedad. Basándose en esto, cobran sentido las elaboraciones que los niños y las niñas hacen desde su cotidianidad y desde la relación directa que tiene con la ciencia más específicamente la astronomía, aquí, se hace relevante el fortalecimiento de la capacidad del pensamiento científico desde una idea no de imposición sino desde la premisa que las culturas pueden ponerse</p>

		<p>en negociación y así mismo aportar a la sociedad desde los intereses colectivos, además, contribuye en la formación de sujetos investigadores.</p> <p>Así, pues bien, dentro de los elementos que se reconocen se encuentra el diálogo como una parte indispensable ya que es desde allí donde se construye y se da paso al reconocimiento de cada uno y de los demás; la comunicación de ideas, la exposición de problemas frente a los otros permite abordar diferentes puntos de vista. Por último, el maestro es quien da paso a la negociación cultural desde el momento en que en el aula permite que todos sean escuchados con sus premisas y con sus afirmación así pues, el pensamiento científico se abre a la idea de que se puede mediar y fortalecer los conocimientos por medio de acercamiento al otro no solo en el respeto, en el diálogo sino también en el reconocimiento de la diferencia y de la igualdad en lo que sus planteamientos conllevan.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Tabla 9.** Instrumento de análisis del taller de validación de aportes del Planetario de Bogotá con los niños y las niñas del Club Infantil

<b>Observables</b>	<b>Descriptivo</b>	<b>Interpretativo</b>
Primer momento: Concepciones frente al club y configuración del Club de Astronomía Infantil	<p>“Es donde hay muchas personas juntas.” Julián</p> <p>“Dónde la gente va a hacer actividades, dependiendo de que sea el club, como de fútbol o tenis” Angie</p> <p>“Un Club es donde se reúnen varias personas como para ayudar a otros que aprendan otra cosa” Yareth</p> <p>“También es donde uno comparte y juega con los amigos” David</p>	<p>Se reconoce que muchos de los niños y las niñas hacen referencia a que un Club Infantil es un espacio para compartir conocimientos, actividades lúdicas y gustos frente a los diferentes temas, ahora bien, conciben el Club como algo que se realiza netamente autónomo y con trabajo colaborativo para</p>

	<p>“Si es que el club es de astronomía ¿cómo se llama?” Yareth</p> <p>“El nombre que me gusta es Club de la flor dorada del espacio” Laura</p> <p>“Club de los niños de segundo.” Miller</p> <p>“Club del espacio.” Sol</p> <p>“Club del planeta tierra.” Nicolas</p> <p>“Club del Uval.” Julián</p> <p>“Club del Amor.” Paula</p> <p>“Podemos unir las ideas de Julián y Nicolás y dejar Club del planeta el Uval” Profesora Maritza</p> <p>“Queda mejor Club de los niños del Planeta Uval” Alejandra</p> <p>“Elijamos entre Club de la flor dorada del espacio y el de Club de los niños del Planeta el Uval que son los que más nos gusta a todos” Cristian</p> <p>“No, a mí no me gusta el de la flor porque es como de niñas” Julián</p> <p>“A mi si me gusta, profe que quede ese” Eyllin</p> <p>“Por eso estamos mirando nombres todos, para que todos decidamos, pero hay que respetar, ¿cierto profe?” Drake</p> <p>“Es que es de niñas y también estamos los niños” Julián</p> <p>“Pero flor no quiere decir niñas, podemos decir que flor dorada es porque nuestro colegio y en el Uval hay muchas flores” Laura</p> <p>“Si y el dorado no es un color de niñas o de niños, es un color para todos y las estrellas son de ese color, a mí me gusta ese”</p> <p>“A mí me gusta el segundo, porque lleva el nombre de la vereda” Profe Liseth</p> <p>“Si a mi igual, me quedo con la segunda opción.” Profe Maritza</p> <p>“No, es mejor el primero que es diferente, porque no es un nombre que nos puedan copiar otros niños” Nicolás</p> <p>“Las tres profes nos quedamos con el segundo nombre, es lindo porque es como decir que el Uval es un lugar muy importante” Profe Angie</p> <p>“Pero con flor dorada también es como mostrar que vivimos en un lugar lleno de flores, y así es el Uval profe, hay flores de</p>	<p>alcanzar los objetivos propuestos tras la formulación del problema de investigación escolar.</p> <p>Ahora bien, cuando empiezan a surgir los nombres para el Club Infantil los niños y las niñas establecen diálogos en donde le dan lugar a su territorio, a sus intereses, además, se reconocen como sujetos activos y recuerdan cosas que se han trabajado a lo largo del proceso.</p> <p>Basándose en lo anterior, se reconoce que el papel de las maestras en la decisión que se tomó fue solo de guías ya que los niños y las niñas tomaron su decisión inclinándose hacia sus gustos y sin necesidad de tener al adulto influyendo.</p> <p>Por otra parte, en el consenso se evidencia que algunos niños tratan de tomar una postura superior en comparación con las niñas, no obstante, las niñas participan de la misma manera, dando su opinión y aportes, como es el caso de Laura que propuso el nombre del Club y fue el que tuvo más acogida por parte del grupo, pese a que para Julián, en un primer momento, le parecía que era un nombre de niñas, por tratarse de una flor, y entre el grupo explicaron que hacía referencia a su territorio.</p> <p>Por último, el nombre que fue elegido por los niños y las niñas está permeado por sus creencias, por sus gustos, por el amor y la apropiación por su colegio y vereda.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>muchos colores” Danna  “Bueno, a todos los niños nos gusta el primero entonces creo que ese es el que debería quedar” Angie  “Si pues ahora me gustan los dos, porque en el universo también puede haber flores, entonces cualquiera puede ser” Julián  “Bueno entonces nuestro club de astronomía se llama Club Infantil Flor Dorada del Espacio” Yareth</p>	
<p>Segundo momento:  Gustos, disgustos y conocimientos.</p>	<p>Conocimientos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Los muisca vieron un conejo en la luna”. Miller</li> <li>- “Unos astronautas se arriesgaron para que creyeran que ellos sí habían ido a la luna, uno que llevó un bate y una pelota y se puso a jugar y otro que dejó una foto de la familia.” Yareth</li> <li>- “A los indígenas el conejo de la luna les daba suerte” Laura</li> <li>- “Que el conejo les daba vida a los indígenas.” Jhon</li> <li>- “El sol y la luna se crearon con un niño y una niña que estaban escondidos en una cueva y escaparon al cielo.” Sol</li> <li>- “La luz del sol es más fuerte y la tierra tiene un forrito para que cuando el sol nos manda la luz de él no nos haga daño.” Karen</li> <li>- “Yo aprendí que las fases de la luna son cuatro, que son llena, creciente, menguante y la luna nueva.” Julián</li> <li>- “Que hay chatarra en el espacio.” Nicolás</li> <li>- “Un hombre pisó primero la luna” Laura</li> </ul> <p>Gustos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- “Hacer cohetes.” Dylan</li> <li>- “Las historias que vimos de los indígenas del espacio” Kevin</li> <li>- “Me gustó aprender más cosas de la luna” Alejandro</li> <li>- “Cuando hicimos la carta a los astronautas” Nicolás</li> <li>- “Me gustó que todos dibujamos un universo.” Laura</li> <li>- “Lo que más me gustó fue cuando leímos el cuento de a qué sabía la luna.” Cristian</li> </ul>	<p>Se reconoce que los niños y niñas han apropiado elementos de la cultura indígena que las han permitido comprender otros elementos distintos a los que confiere la ciencia. Los estudiantes valoran los mitos como una manera de conocer el mundo y cada uno toma aspectos que dotan de sentido su racionalidad; como el mito del conejo de la luna creado por los Mayas, que para algunos es relevante y para otros es más importante el mito del nacimiento del sol y la luna planteado por los indígenas Arahucos.</p> <p>En esta línea, es posible comprender que los niños y niñas han establecido una negociación cultural, desde sus concepciones, la cultura científica y la cultura indígena; pues cuando se les pregunta por sus conocimientos acuden a estas tres perspectivas para compartir sus lo que conocen y comprenden frente al cosmos.</p> <p>Además, refieren que sus gustos van encaminados en ambas culturas, sin preferir una más que la otra, ya que, mencionan que dentro de lo que más les gustó está el lanzamiento de cohetes, como también construir su propio universo tomando en cuenta sus conocimientos cotidianos y, de igual manera, los mitos y</p>

	<p>- “Que compartimos con todos, y también cuando vino la profe del Planetario” Yareth</p> <p>- “Cuando salimos a mirar el cielo y las nubes” Danna</p> <p>Disgustos</p> <p>- “Que cuando hicimos el experimento de la nube no nos salió.” Yareth</p> <p>- “Sí, tampoco me gustó que el experimento no nos saliera” Julián</p> <p>- “Que, con la profe, cuando fuimos a hacer el experimento miramos muchas cosas para que saliera y no funcionó” Paula</p> <p>- “Cuando volamos los cohetes no me gustó que algunos volaron más que otros.” Angie</p>	<p>prácticas culturales que han conocido de los indígenas. Esto permite evidenciar, que el reconocimiento de las distintas formas de ver el mundo depende de las experiencias que el maestro propicie y el valor que les confiera.</p> <p>Por último, frente a los disgustos, se evidencia que los niños y niñas tienen una imagen de la ciencia errónea, dado que consideran que en la práctica científica no hay errores, ni experimentos que salen mal, como fue el caso del experimento con la nube; por lo cual, se cree que hacer ciencia siempre sale bien, que los científicos no fracasan, y cuando ven que eso ocurre no les gusta porque han comprendido la ciencia desde otra perspectiva.</p>
<p>Tercer momento: Planteamiento del problema investigativo</p>	<p>¿Por qué la bandera se movía en el espacio, si en la luna no hay aire? David</p> <p>¿Cómo se formó la gravedad? Laura</p> <p>¿Los muisca fueron los primeros en conocer la luna? Miller</p> <p>¿Cuántos planetas hay en la galaxia? Sol</p> <p>¿Cómo se forma un hoyo negro? Paula</p> <p>¿Por qué se hacen huellas en la luna? Julián</p> <p>¿Los indígenas se quedaban despiertos toda la noche para estudiar el universo? Laura</p> <p>¿Cómo se forman los meteoritos? Yareth</p> <p>¿Cómo llegaron los carros que están en la luna? Jhon Alex</p> <p>¿Cómo pueden respirar en la luna? Emanuel</p> <p>¿Cómo se hacen los cohetes? Angie</p> <p>¿Cómo llevan las cosas a la luna? Ashley</p> <p>¿El sol está más cerca de la tierra o un poquito más lejos? Laura</p> <p>¿Cuánto se demoran los astronautas en llegar a la luna? Hugo</p> <p>¿Cómo se forman las estrellas? Juan José</p> <p>¿Cómo llegan los cohetes al universo? David</p> <p>¿Cómo los cohetes pueden atravesar la</p>	<p>Para el planteamiento del problema, los niños y niñas realizaron preguntas, que una vez más deja ver los aportes de la negociación cultural, puesto que, dieron lugar a preguntas en relación con la cultura científica, como a la cultura indígena. Asimismo, se evidencia un interés por elementos diferentes al sol y la luna, por lo que es posible afirmar que desde la astronomía y el pluralismo epistemológico los niños y niñas han ampliado su marco, teniendo en cuenta otros aspectos del cosmos, como los agujeros negros, los meteoritos, eclipses, entre otros. Con esto, se comprende que hay una influencia directa de los medios de comunicación, ya que, los estudiantes se interesan por temas que tienen relación con los 50 años de la llegada a luna, el meteorito que iba a estrellar</p>

	<p>tierra para salir al espacio? Dilan  ¿Cómo se creó el universo y los planetas? Eyllin  ¿Los indígenas que comen? Julián  ¿Cuántos años se demoran los astronautas en llegar a la luna? Miller  ¿Por qué las nubes se mueven y se ven esponjosas? Ashly  ¿Cómo se hace el eclipse? Yareth  ¿En dónde viven los indígenas para poder mirar el universo? Laura</p> <p>Consenso:  “Yo creo que podemos ver que preguntas se parecen y juntarlas.” Ángel  “Podemos unir las preguntas con un título para que sea más fácil” Yuly  “Si yo quiero empezar investigando por lo que hay en el universo, como las estrellas y meteoritos” Yareth  “A mí me gusta también lo que dice Yareth, y podemos también ver los eclipses porque son del universo” David  “Para agrupar esas tres preguntas podríamos hablar de cuerpos celestes y fenómenos del universo” Profesora Maritza  “Pero para que no dejemos de aprender de los indígenas podemos dejar las preguntas de ellos en todos” Laura  “Si, es mejor que dejarlo aparte, porque ellos tienen mitos y leyendas que cuentan historias del cielo” Yuly  “Entonces miremos si a todos nos gusta” Kevin  “Pues si no hay nadie que no le guste es porque a todos nos gusta” Ashly  “Ya que tenemos todo, yo quiero ser el director del Club.” Cristian  “No, todos somos parte del Club, las profes y los niños somos iguales.” Angie</p>	<p>contra la tierra y los diversos eclipses que se han presenciado este año; por lo cual, la divulgación pública de la ciencia cumple un papel fundamental pues permea en la formación científica y la apropiación social de la ciencia.</p> <p>Ahora bien, para el consenso realizado con el fin de determinar el problema investigativo, se evidencia que algunos niños tratan de tomar una postura superior en comparación con las niñas, no obstante, las niñas participan de la misma manera, dando su opinión y aportes, como fue el caso de las culturas indígenas, contribuyendo a que sean un elemento transversal en cada investigación. Además, desde el comentario de Cristian de “yo quiero ser el director del Club” los niños y niñas mencionan que en el club no hay niveles de superioridad e inferioridad, ni siquiera de los adultos, como explicó Angie “las profes y los niños somos iguales”, mostrando una comprensión de lo que realmente significa estar en un club.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------