

PROPUESTA PEDAGÓGICA

Ciencia ficción: una apuesta para la enseñanza de la ciencia

ERIKA GISELLY CORTÉS RODRIGUEZ

LINA MARÍA PARGA SÁNCHEZ

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL
BOGOTÁ**

2015

PROPUESTA PEDAGÓGICA

Ciencia ficción: una apuesta para la enseñanza de la ciencia

ERIKA GISELLY CORTÉS RODRIGUEZ

LINA MARÍA PARGA SÁNCHEZ

**Proyecto pedagógico elaborado para optar al título Licenciadas en
Educación Infantil**

TUTORA: YOLANDA RODRIGUEZ BERNAL

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL
BOGOTÁ**

2015

AGRADECIMIENTOS

Es de nuestro agrado que estas líneas sirvan para expresar nuestro más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda colaboraron en la realización del presente trabajo de grado, en especial queremos agradecer a los niños y las niñas partícipes de la propuesta pedagógica, por el ánimo, el interés y la pasión que demostraron en el desarrollo de la misma.

A la maestra Yolanda Rodríguez, tutora de este trabajo de grado, por la orientación y elasesoramiento del mismo, adicionalmente por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años.

Así mismo, queremos darle un agradecimiento especial ala docente Sandra Sequeda, ya que con su calidez humana y sabiduría nos acompañó en la práctica pedagógica y nos dejó enseñanzas profesionales y personales muy valiosas.

También queremos agradecer al Planetario de Bogotá por brindarnos el espacio para desarrollar esta propuesta pedagógica y a su vez, a los clubes de astronomía de los colegios distritales Tomás Carrasquilla y La Candelaria, por su disposición y apoyo en la realización de este trabajo.

Finalmente, y no menos importante, damos un agradecimiento fraterno y muy especial a nuestras familias y amigos por la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de su parte.

A todos ellos, muchas gracias...

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Ciencia ficción: una apuesta para la enseñanza de la ciencia
Autor(es)	Cortés Rodríguez, Erika Giselly; Parga Sánchez, Lina María
Director	Bernal Rodríguez, Yolanda
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2015. 100p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	ENSEÑANZA DE LA CIENCIA; PENSAMIENTO CIENTÍFICO; COMPETENCIAS CIENTÍFICAS; CIENCIA FICCIÓN, CULTURA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA; APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO.

2. Descripción
Trabajo de grado en el cual, con el fin de minimizar la brecha que existe entre el conocimiento científico y los procesos educativos de la escuela, y teniendo en cuenta la importancia de formar sujetos críticos y reflexivos, expone una propuesta pedagógica que desarrolla toda una estrategia para la enseñanza de la ciencia, que posibilita fortalecer competencias del pensamiento científico a través de la ciencia ficción y lleva a los niños y las niñas partícipes de la misma a transformar sus conocimientos en aprendizajes significativos.

3. Fuentes
ASIMOV, Isaac. (1989) <i>¿Ciencia y Ciencia Ficción?</i> España, Madrid: Ediciones SM. CASTIBLANCO Abril, O. (2007). <i>Julio Verne, una motivación hacia el pensamiento científico</i> . Pre•Impresos Estudiantes 2, 1-20. FURMAN, Melina. IV Foro Latinoamericano de Educación. (2008). <i>CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA: COLOCANDO LAS PIEDRAS FUNDAMENTALES DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO</i> . Argentina: Fundación Santillana. POZO, J. I. (1997). <i>Enfoques para la Enseñanza de la Ciencia</i> . Madrid: Ediciones Morata. QUINTANILLA, M. (2006). Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. <i>Enseñar Ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas</i> . REYES, J.R. (2000). <i>Teoría y didáctica del género Ciencia Ficción</i> . Santafé de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. ROSALES, S. F., GATICA, M. R., & VERGARA, J. R. (2011). <i>La cultura de la ciencia: contribuciones para desarrollar competencias de pensamiento científico en un encuentro con la diversidad</i> . REVISTA CIENTÍFICA, 97-111. SÁNCHEZ, G., & GALLEGOS, E. (2003). <i>¿Qué es la ciencia-ficción?</i> Recuperado el 6 de Diciembre de 2014, de El Sitio de la Ciencia Ficción: http://www.ciencia-ficcion.com/opinion/op00842.htm VALENZUELA, J. (29 de Junio de 2007). <i>Habilidades de pensamiento y aprendizaje profundo</i> . Conferencia de la Escuela de Psicología de la Universidad Austral de Chile (pág. 9). Chile: Revista Iberoamericana de Educación.

4. Contenidos

La presente propuesta está conformada por seis capítulos: el primero, *Marco contextual*, en donde se describe el escenario en el cual se realiza la práctica pedagógica y se caracteriza la población que participa en la propuesta. El segundo capítulo, *Situación Problemática*, da cuenta de lo que se cuestiona de la práctica pedagógica y da paso a la formulación de una pregunta problema, la cual será el eje transversal en el desarrollo de la propuesta. El tercer capítulo, *Marco Conceptual*, hace alusión a los referentes teóricos y a las posturas desde las cuales se soporta la propuesta pedagógica en todo su conjunto. El cuarto capítulo, *Propuesta Pedagógica*, corresponde a las acciones pedagógicas llevadas a cabo, justificando el qué, para qué y por qué de las mismas y la metodología por la cual se opta para realizar la propuesta. El quinto capítulo, *Desarrollo de la Propuesta*, describe e interpreta las acciones pedagógicas realizadas, indicando los alcances, logros y dificultades durante su desarrollo. Finalmente, el sexto capítulo, *Reflexiones Finales*, da cuenta de las conclusiones y proyecciones que surgen de la propuesta pedagógica.

5. Conclusiones

“Es necesario que amplios sectores de la población accedan a una formación científica, que les permita entender el mundo en que vivimos, reconocer la incidencia de los avances científicos en temas que les atañen íntimamente, transformarse en consumidores críticos y responsables de la tecnología.”
Macedo Beatriz

En relación con el marco conceptual:

Durante la ejecución de la propuesta pedagógica se hizo reiterativo por parte de los niños y las niñas, el uso de sus conocimientos previos para relacionarlos con los referentes conceptuales o situaciones hipotéticas que se trabajaron en cada taller. Así por ejemplo, socializan experiencias vividas y mencionaban saberes para ejemplificar y hacer comprensibles las teorías o conceptos científicos abordados.

Acerca del aprendizaje significativo la teoría menciona que una de las condiciones para que se dé este tipo de conocimiento, es que aquello que los niños y las niñas van a aprender debe estar relacionando su estructura cognitiva, frente a lo cual las autoras del documento se encuentran en desacuerdo, en tanto que el estadio cognitivo en el cual se encuentre un sujeto no puede limitarlo a conocer diversos temas que le impliquen realizar una abstracción más compleja para lograr comprenderlos; por el contrario, lo que se busca es mantener en constante actividad cognitiva al sujeto para que fortalezca sus habilidades y de esa manera estructure nuevas ideas y transforme las que ya tenía.

Respecto a la Enseñanza de la ciencia planteada en el marco conceptual, se observa que, en efecto, ésta contribuye a potenciar la creatividad, la imaginación, el razonamiento lógico, a generar trabajo en equipo y a la formación de un sujeto crítico, analítico y propositivo; lo cual va fortaleciendo las competencias del pensamiento científico a lo largo del desarrollo de la propuesta.

Sobre el marco contextual:

Si bien, el Planetario de Bogotá es un escenario científico que busca que los niños y las niñas construyan su propio conocimiento y reflexionen de manera crítica sobre el mundo de la ciencia en el que están inmersos, es importante señalar que, para lograr este objetivo debe brindar un mayor acompañamiento y asesoramiento, tanto conceptual como práctico a los semilleros de astronomía de las instituciones educativas que están vinculados al programa “Planetario en Movimiento”. Esto con el fin de consolidar esta estrategia y contribuir al fortalecimiento del pensamiento científico de cada uno de los niños y las niñas que hacen parte de los semilleros.

En relación con las competencias del pensamiento científico:

Respecto a la noción de competencia, en el desarrollo de la propuesta pedagógica se hace evidente cómo los niños y las niñas adquieren capacidades que les permiten hacer aproximaciones conceptuales frente a los temas abordados en los talleres; lo que da cuenta de que son sujetos competentes en la medida en que han fortalecido habilidades para comprender, razonar, indagar, observar, formular y proponer acciones transformadoras para su medio.

Durante el desarrollo de los talleres integrales se evidencian cambios en las tres competencias del pensamiento científico : observación, predicción y argumentación, por parte de los niños y las niñas en tanto que:

Pasan de realizar una observación “superficial”, es decir, sin capturar los elementos relevantes de cada material audiovisual o de texto, a comprender la manera como éstos relacionaban entre sí y reflexionando ante los mismos.

En los talleres iniciales no interpretan detenidamente la pregunta cognitiva y por ello formulan predicciones inverosímiles. Posteriormente, logran comprender dicha pregunta, analizar las situaciones que se plantean y hacer construcciones orales coherentes con la realidad y la ficción.

Respecto a la argumentación, desde el inicio de los talleres se evidenció que los niños y las niñas establecen frecuentemente una relación entre sus conocimientos previos con los elementos conceptuales de cada taller, y a medida que éstos se desarrollan, los argumentos construidos por ellos se fortalecen, de manera que, al final elaboran explicaciones más lógicas que justifican su posición.

Acerca de los objetivos:

La Ciencia ficción como eje transversal en la propuesta, permite propiciar actitudes y pensamientos en los niños y las niñas que los llevan a reflexionar sobre el “¿Qué pasaría si...?”, en tanto que, para dar respuesta a esto ellos deben hacer razonamientos lógicos, los cuales les posibilitan construir conocimiento científico.

En la lectura de los cuentos de ciencia ficción correspondientes al Taller No. 6 escritos por los niños y las niñas, es posible deducir las fortalezas que ellos adquirieron a lo largo de los talleres en relación con la aproximación de los elementos característicos del género de ciencia ficción, ya que abordan temáticas como: planetas, naves espaciales, viajes por el tiempo y por el universo, personajes fantásticos, entre otros. Lo que da cuenta de apropiaciones conceptuales que construyen de este género literario y a su vez, del fortalecimiento de la imaginación y la creatividad de cada uno.

Durante el desarrollo de la propuesta:

El lenguaje es un factor emergente que atraviesa el desarrollo de la propuesta, puesto que los talleres permiten que los niños y las niñas potencien su forma de expresarse y comunicarse, en la medida que adquieren más elementos conceptuales para realizar sus intervenciones, ya sea en forma de predicciones o de argumentos.

Un aspecto relevante que emerge del desarrollo de la propuesta es el fortalecimiento de habilidades sociales, tales como, la socialización, la comunicación, la interacción personal, el trabajo en equipo, y la participación; las cuales posibilitan construir nuevos conocimientos, en tanto que, al socializar los aprendizajes se enriquece el razonamiento lógico de los niños y las niñas, y surge la necesidad de expresarse coherentemente.

Teniendo en cuenta que la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental no sólo en el sistema productivo sino en todos los ámbitos de la vida cotidiana, es necesario concientizar a los educadores sobre la importancia de diseñar estrategias de aprendizaje que permitan fomentar una enseñanza de la ciencia que sea significativa para los estudiantes y que responda a las demandas actuales de la sociedad,

para que de esta manera se generen ambientes de aprendizaje significativos y transformadores en la escuela.

Elaborado por:	Cortés Rodríguez, Erika Giselly; Parga Sánchez, Lina María
Revisado por:	Bernal Rodríguez, Yolanda

Fecha de elaboración del Resumen:	dd	mm	aaaa
--	----	----	------

CONTENIDO

CONTENIDO.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. MARCO CONTEXTUAL.....	7
2.1. Sobre el programa: Planetario en movimiento	9
2.2. I.E.D. LA CANDELARIA	9
2.2.1. Población partícipe de la propuesta pedagógica.....	10
2.3. I.E.D. TOMÁS CARRASQUILLA – SEDE B	10
2.3.1. Población partícipe de la propuesta pedagógica.....	10
3. SITUACIÓN PROBLÉMICA.....	12
4. MARCO CONCEPTUAL	14
4.1. Revolucionando la Enseñanza de la Ciencia	24
4.2. Sobre las Competencias.....	27
4.3. Y... ¿para qué una nueva enseñanza de la Ciencia?	30
4.4. Sobre Ciencia Ficción.....	30
4.4.1. Acerca de la CF Hard y Soft.....	33
5. PROPUESTA PEDAGÓGICA	34
5.1. OBJETIVOS.....	35
5.1.1. General	35
5.1.2. Específicos.....	35
5.2. ¿Por qué la Ciencia Ficción?	35
5.3. Acerca de los Talleres Integrales.....	36
5.4. TALLERES INTEGRALES DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA.....	38
6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA	61
6.1. Taller No. 1 “Vecino Marciano”	61

6.2. Taller No. 2 “¿Y si vivimos en Marte?”	64
6.3. Taller No. 3 “De la Tierra a la Luna”	70
6.4. Taller No. 4 “Despegando en 3, 2, 1...”	73
6.5. Taller No. 5: “Creando mi Flubber”	76
6.6. Taller No. 6 “Una aventura en el planeta Mip”	81
6.7. Taller No. 7 “Construyendo Robotractors”	85
6.8. A manera de conclusión	90
7. REFLEXIONES FINALES	91
7.1. En relación con el marco conceptual:.....	91
7.2. Sobre el marco contextual:	91
7.3. Respecto a las competencias del pensamiento científico:	91
7.4. Acerca de los objetivos:.....	92
7.5. Durante el desarrollo de la propuesta:	92
8. BIBLIOGRAFÍA	94

1. INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de este trabajo de grado no se pretende que las futuras generaciones sean científicas, pero sí que los niños y las niñas mejoren su calidad de vida y la capacidad de relacionarse con el medio que le rodea.

Rosales, Gatica y Vergara.

La popularización de la ciencia y la tecnología pretende que niños, niñas y jóvenes accedan al reto y la satisfacción de comprender el medio en el que viven y, además, que puedan imaginar y crear mundos posibles. Por esta razón, en el campo de la educación resulta necesario repensar la manera en que se le está llevando la ciencia a los niños y las niñas, y de ahí fomentar espacios en donde se logre integrar lo formal con lo no formal, el discurso académico con las expresiones cotidianas y los materiales de laboratorio con los objetos domésticos. De esta manera, se logrará acercar el conocimiento científico al común y, por qué no, incluir los fenómenos científicos y tecnológicos en las conversaciones cotidianas.

De ahí que, de acuerdo con Gallego, Castro y Rey (2008) “se hace necesario recorrer nuevos caminos en materia de formación docente enfocada a las nuevas generaciones (niños y niñas) para complementar y enriquecer las experiencias educativas, desarrollando y aprovechando su curiosidad, creatividad y entusiasmo, y así lograr (...) contribuir al desarrollo de competencias científicas” (p.2).

Así pues, con el fin de minimizar la brecha que existe entre el conocimiento científico y los procesos educativos de la escuela, y teniendo en cuenta la importancia de formar sujetos críticos y reflexivos, en el presente documento se expone una propuesta pedagógica que desarrolla toda una estrategia para la enseñanza de la ciencia, que posibilita fortalecer competencias del pensamiento científico a través de la ciencia ficción y lleva a los niños y las niñas partícipes de la misma a transformar sus conocimientos en aprendizajes significativos.

En este orden de ideas se organiza la presente propuesta en seis capítulos: el primero, *Marco contextual*, en donde se describe el escenario en el cual se realiza la práctica pedagógica y se caracteriza la población que participa en la propuesta. El segundo capítulo, *Situación Problémica*, da cuenta de lo que se cuestiona de la práctica pedagógica y da paso a la formulación de una pregunta problema, la cual será el eje transversal en el desarrollo de la propuesta. El tercer capítulo, *Marco Conceptual*, hace alusión a los referentes teóricos y a las posturas desde las cuales se soporta la propuesta pedagógica en todo su conjunto. El cuarto capítulo, *Propuesta*

Pedagógica, corresponde a las acciones pedagógicas llevadas a cabo, justificando el qué, para qué y por qué de las mismas y la metodología por la cual se opta para realizar la propuesta. El quinto capítulo, *Desarrollo de la Propuesta*, describe e interpreta las acciones pedagógicas realizadas, indicando los alcances, logros y dificultades durante su desarrollo. Finalmente, el sexto capítulo, *Reflexiones Finales*, da cuenta de las conclusiones y proyecciones que surgen de la propuesta pedagógica.

2. MARCO CONTEXTUAL

El Planetario de Bogotá es un escenario científico del Instituto Distrital de las Artes – IDARTES- que se encuentra ubicado en pleno centro cultural de la capital. Fue inaugurado el 22 de Diciembre de 1969 y tiene una trayectoria de 46 años, dedicado al fomento de la astronomía, las ciencias del espacio y la difusión de la cultura científica. Luego de varias décadas de incentivar la curiosidad científica, este escenario se planteó la necesidad de ser renovado y atender las nuevas necesidades del público (niños, niñas, jóvenes, adultos y adultos mayores), por lo cual en el año 2008 inició su transformación y en el 2013 se dio su reapertura e inauguración.

En esta nueva etapa el Planetario de Bogotá pretende ser la herramienta para mostrarle al público, conceptos científicos en forma comprensible y significativa para así potenciar la enorme cualidad que tiene la astronomía y las ciencias del espacio para motivar a la niñez y a la juventud en la apreciación de la ciencia, la tecnología, el arte y la cultura.

El Planetario se proyecta como un escenario educativo y cultural: innovador, interactivo y pedagógico, que brinda un acercamiento a la astronomía por medio del descubrimiento, exploración e interacción, en donde se busca que los niños y las niñas puedan construir su propio conocimiento, e incluso reflexionar de manera crítica sobre el mundo científico y tecnológico en el cual se encuentran inmersos, en relación con la astronomía. De ahí que, este escenario se ve a sí mismo como:

una herramienta complementaria a la labor desarrollada en los hogares por los padres y por los maestros en las escuelas para motivar y apropiar en los niños, niñas, jóvenes y adultos la capacidad de asombro, la sana curiosidad, la pregunta inteligente y el ánimo investigativo (IDARTES, 2013, p.3).

Así mismo, IDARTES (2013) plantea que el Planetario de Bogotá “es el espacio que fomenta y promueve el desarrollo de las competencias “necesarias para educar e investigar en astronomía y ciencias afines”, razón por la que este escenario se propone cuatro objetivos fundamentales:

1. Estimular la búsqueda, disfrute y apropiación de las ciencias y fortalecer el desarrollo de las competencias científicas; 2. Asesorar proyectos pedagógicos y astronómicos para Gestión de las Ciencias; 3. Fortalecer prácticas y experiencias lúdico-pedagógicas del Planetario de Bogotá con programas de Ciencias Básicas en instituciones educativas; y 4. Brindar a

estudiantes, profesores y público la oportunidad de interactuar con expertos en temas de Astronomía-Astronáutica-Ciencias afines (IDARTES, 2013, p.6).

Dichos objetivos están destinados a ser desarrollados en los cuatro programas que actualmente maneja el Planetario de Bogotá, y a su vez, se encuentran enmarcados en un conjunto de estrategias pedagógicas que contribuyen con el cumplimiento de los mismos, las cuales son:

Divulgar la astronomía, las ciencias del espacio y las ciencias afines, el conocimiento tecnológico, la cultura y las artes. Apoyar y promover la enseñanza de las ciencias en el sistema educativo formal. Proveer a la comunidad con información precisa y oportuna sobre los temas de interés cultural y científico (IDARTES, 2013, p.4).

Ahora bien, es pertinente señalar que el Planetario de Bogotá ofrece unas actividades al interior de sus instalaciones, entre las cuales se encuentran: la proyección astronómica en el domo y el recorrido por el Museo del Espacio; las cuales son observadas, vividas y analizadas por el grupo de práctica de la Universidad Pedagógica Nacional, UPN, del programa de Educación Infantil, que permanece allí durante el I y II semestre del 2014, junto con la coordinadora de la misma.

Así, por una parte se evidencia que la experiencia en el domo le posibilita a los niños, niñas, jóvenes y adultos explorar sus sentidos y darle significado vivencial a los conceptos astronómicos, llevándolos a una aproximación y acercamiento en el descubrimiento de la astronomía, cuyo propósito es el de acercarlos a dicho conocimiento de una forma innovadora, por medio de sonidos y proyecciones, que en efecto los llevan a comprender el universo a través de una experiencia significativa de aprendizaje, conservando la tradición histórica de la astronomía (contada a través de la mitología), en la que se realiza una explicación contundente de todo lo que allí se proyecta.

Por otro lado, es preciso mencionar que una de las grandes novedades del Planetario es el Museo del Espacio, un lugar que consta de salas interactivas en donde los visitantes encuentran contenido relacionado con los planetas del sistema solar, las estrellas, la tierra, las constelaciones, la radiación cósmica, la astronomía, etc. El museo cuenta con visitas guiadas y dinámicas que buscan facilitar el aprendizaje y comprensión de todo lo relacionado con el espacio exterior. Su intención es “mostrarles a los visitantes los conceptos científicos en forma comprensible, significativa y experimental, potenciando la capacidad de asombro de los mismos” (IDARTES, 2013, p.7).

En dicho espacio existe un mediador, (asumido como la persona que guía el recorrido), quien debe posibilitar una relación entre el conocimiento y las vivencias de los participantes. De esta manera, el mediador se convierte en aquella persona que propicia un ambiente de comprensión conceptual significativo, a través del uso de un lenguaje claro y sencillo, que tiene como propósito cautivar el interés de los visitantes.

2.1. Sobre el programa: Planetario en movimiento

Como complemento a las dinámicas internas que ofrece el Planetario de Bogotá, se encuentra el programa *Planetario en movimiento* en el cual se “fomenta la apropiación social del conocimiento científico en la ciudadanía” (IDARTES, 2013, p.9). Para ello se realizan conferencias, talleres y observaciones astronómicas en instituciones educativas y en localidades de Bogotá. A su vez, este programa integra una estrategia llamada *Semilleros de astronomía* la cual busca “acompañar y apoyar la creación y consolidación de los Clubes de Astronomía en instituciones educativas de Bogotá, públicas o privadas, para fomentar y fortalecer la apropiación del conocimiento científico con énfasis en la Astronomía, la Astronáutica y las ciencias de la Tierra y el Espacio” (IDARTES, 2013. p.9).

Particularmente, para el desarrollo de esta propuesta se contempla durante la práctica pedagógica participar en el programa *Planetario en movimiento* con dos instituciones educativas que están adscritas a este programa y que, en efecto, tienen un club de astronomía conformado por niños y niñas de básica primaria. Las instituciones fueron:

Colegio La Candelaria

Colegio Tomás Carrasquilla, sebo B

2.2. I.E.D. LA CANDELARIA

Es una institución educativa que se encuentra ubicada en la localidad de la Candelaria, declarada Monumento Nacional. En el colegio estudian niños, niñas y jóvenes desde pre-escolar hasta grado undécimo, provenientes de diferentes localidades de la ciudad y atiende a diferentes poblaciones, entre ellos afrodescendientes, indígenas, en condición de desplazamiento, protección del estado, entre otros.

De otra parte, el proyecto Educativo Institucional (P.E.I.) del colegio La Candelaria “La educación en y para la diversidad”, promueve la formación integral de sus estudiantes que se

concibe como el proceso continuo, permanente y participativo que busca desarrollar de manera armónica todas y cada una de las dimensiones del ser humano, a fin de lograr su realización personal en una sociedad incluyente, equitativa y solidaria.

2.2.1. Población partícipe de la propuesta pedagógica

El proyecto pedagógico se realizó en el semillero de astronomía del grado segundo, este curso cuenta con 25 estudiantes, 11 niños y 14 niñas, sus edades están entre los 6 y 9 años de edad, sin embargo la mayoría de ellos posee 7 años. Entre los estudiantes hay tres niños pertenecientes a comunidades indígenas, uno de ellos proveniente de la comunidad “Los Misak o Guambianos”, que son un pueblo amerindio que habita en el departamento del Cauca, Colombia. Y los otros dos niños provenientes de la comunidad “Inga o Ingano”, que es el grupo quechua cuyos territorios se encuentran en el departamento de Putumayo.

2.3. I.E.D. TOMÁS CARRASQUILLA – SEDE B

Es una institución de carácter público distrital, regida por la enseñanza por ciclos. Está ubicada al noroccidente de Bogotá en la localidad de Barrios Unidos y ofrece educación desde grado pre-escolar hasta grado undécimo, orientada por el Proyecto Educativo Institucional (P.E.I) “Por el desarrollo de la Comunicación, la Excelencia y la Tecnología”.

El PEI tiene como propósitos: fomentar canales de comunicación apropiados entre todos los miembros de la comunidad académica, hacer uso significativo de la Tecnología de la Información y la Comunicación(TIC) para enriquecer el proceso formativo de los estudiantes y mantener la excelencia académica, contribuyendo así a una educación integral de los niños, niñas y jóvenes tomasinos. Lo que en efecto responde a su proyección institucional cuando menciona que “la comunidad tomasina se ve a sí misma como una institución moderna, dinámica e innovadora; generadora de modelos educativos que integran la ciencia y la tecnología a través de la comunicación” (Manual de Convivencia, 2014. p.17).

2.3.1. Población partícipe de la propuesta pedagógica

El grado 401de la jornada tarde está conformado por 38 estudiantes (27 niños y 11 niñas) entre los 9 y 11 años de edad. El grupo en general muestra interés por la observación de fenómenos naturales, la formulación de preguntas frente a los mismos, la práctica de

experiencias de tipo experimental y los temas relacionados con el universo y la astronomía. De ahí que, desde el 2013 crearon el Club de astronomía *Los Centauros*, en el cual desarrollaron un programa internacional llamado *Mission X*, basado en identificar y adoptar las condiciones generales a las que debe adaptarse un astronauta para sus viajes espaciales, por medio de actividades lúdicas.

De otra parte, este grupo de niños y niñas es reconocido por ser uno de los más participativos de todo el colegio y se caracteriza por ser muy activo y curioso, realiza indagaciones y procura seguir las indicaciones de la maestra.

No obstante, dentro del grupo se visibilizan 4 casos de déficit de atención, de los cuales solo uno está medicado, la razón de esto converge en gran parte a que los padres de familia hacen caso omiso a los comentarios de la maestra titular sobre la problemática que aqueja a los niños. Además, dado que en el curso predomina el género masculino, el trabajo en equipo conformado por grupos de niños y niñas presenta una clara dificultad, en tanto que se evidencia una cierta aversión entre compañeros.

3. SITUACIÓN PROBLÉMICA

Durante el tiempo de observación participante en la práctica pedagógica desarrollada en el Planetario de Bogotá, se identifican algunas falencias de tipo pedagógico en dos de los espacios que allí se ofrecen: el *Domo* y el *Museo del espacio*. Por lo tanto, surgen tres elementos de análisis que exponen las dificultades que se observaron.

El primero de ellos es **recorrido**, en el cual se analizan dos factores: la interacción que existe entre los mediadores y los visitantes, y el discurso que maneja el mediador durante la visita. El segundo elemento es **visitantes**, en donde se tiene en cuenta el componente actitudinal de los niños y las niñas entre 5 y 11 años que visitan el escenario cultural, al inicio, durante y al final del recorrido. Finalmente, el tercer elemento es **lugar**, en el cual se analizan las falencias que existían en relación con la ambientación del área y los objetos de interacción e información con que cuentan los dos espacios mencionados inicialmente. A continuación, se muestra la información recogida para cada elemento:

Recorrido	Visitantes	Lugar
Hay abordaje de conceptos técnicos y científicos que no posibilitan la comprensión total del discurso.	No se evidencia la correspondencia entre los temas que ofrece el recorrido y los que aborda la escuela.	No hay intencionalidad pedagógica clara, solo informativa.
Los mediadores no incentivan la formulación de preguntas abiertas durante la visita.	Hay un condicionamiento de la tarea frente a la visita por parte de la escuela hacia los estudiantes.	Los contenidos audiovisuales no presentan variación.
Es un recorrido rápido y guiado permanentemente.	No tienen la posibilidad de explorar libremente los espacios.	Los objetos interactivos no ofrecen una experiencia significativa entre la información proporcionada y el aprendizaje autónomo.
No hay diferenciación entre poblaciones.		

Con base en la anterior información, surge un interrogante: ¿cuál es el impacto educativo que tiene la visita al Planetario de Bogotá, en relación con la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, correspondiente al contexto escolar de sus visitantes?

Así pues, en la búsqueda de una respuesta, se evidencia la inconsistencia en el logro del objetivo dos del Planetario que es apoyar y promover la enseñanza de las ciencias en el sistema educativo formal, debido a que en las diferentes dinámicas y espacios de dicho escenario no se promueve o apoya la enseñanza de las ciencias en las instituciones, en tanto que no se establece una relación entre los conocimientos previos que los visitantes han abordado en su contexto escolar, y los temas presentados en el Planetario.

Por esta razón se realiza una exploración en los diferentes programas que desarrolla el Planetario, para identificar cuál de ellos promueve una enseñanza pertinente de las ciencias en el sistema educativo formal. En consecuencia, se encuentra que el programa “Planetario en movimiento” incluye una estrategia llamada “Semilleros de astronomía” que tiene como propósito “fomentar y fortalecer la apropiación del conocimiento científico en instituciones educativas de Bogotá” (IDARTES, 2013, p.6) por medio del apoyo a clubes de astronomía propios de cada institución.

Entonces, se opta por realizar una observación participante en algunas de las instituciones educativas adscritas a este programa, con el fin de conocer cómo a través de los clubes de astronomía -que apoya el Planetario-, se promueve, fomenta, apoya y/ fortalece la enseñanza de las ciencias en relación con el conocimiento científico en las instituciones educativas.

En este acompañamiento se encuentra que estos clubes, si bien incentivan a los niños y las niñas al conocimiento de la ciencia, en especial de la astronomía, no fomentan estrategias en las que se evidencie que se fortalezca la apropiación del conocimiento científico. Además, se observa que tampoco se promueve una enseñanza de la ciencia que conlleve a un aprendizaje significativo, en el cual los niños y las niñas puedan establecer una relación entre los conocimientos que construyen en el aula sobre la ciencia y la experiencia que viven en el Planetario.

Por esta razón, en esta propuesta pedagógica se cuestiona *Por esta razón, en esta propuesta pedagógica se cuestiona ¿Cómo se puede promover una enseñanza de la ciencia en los niños y las niñas para fortalecer el conocimiento científico y hacer uso de éste dentro y fuera del contexto escolar?*

4. MARCO CONCEPTUAL

“La enseñanza de la ciencia y la tecnología debe estar íntimamente ligada a las necesidades sociales. Es por esto que una educación científica-tecnológica es requerida a partir de tempranas edades, ya que por un lado toma en cuenta la práctica social de los niños y por otro contribuye a la formación de futuros ciudadanos responsables de sus actos”.

Martínez, José.

Este apartado responde en primer lugar a los componentes teóricos de la presente propuesta desde la perspectiva pedagógica. Para ello se tienen en cuenta los conceptos asociados a enseñanza tradicional de la ciencia, cultura científico-tecnológica, pensamiento, aprendizaje, desarrollo cognitivo, educación y ambientes de aprendizaje. En un segundo lugar, se enfatiza en la Enseñanza de la Ciencia, donde se describe la importancia de fortalecer el pensamiento científico de los estudiantes, a través del desarrollo de competencias científicas dentro de un contexto social y educativo, dirigida a niños, niñas y jóvenes en proceso formativo.

A partir de las diferentes dinámicas vividas en la escuela, se percibe en las prácticas educativas un modelo tradicional, como lo afirma Llinás (1996): “gran parte del sistema educativo colombiano se caracteriza por una enseñanza fragmentada, acrítica, desactualizada e inadecuada, que desmotiva la curiosidad de los estudiantes” (p.36).

Incluso, la Alcaldía Mayor de Bogotá (2007) asegura que “el ciudadano promedio no tiene, en general, una suficiente formación científica de base: la escuela no ha logrado proporcionarle una formación inicial suficientemente buena y los medios de comunicación tienden a ofrecerle una imagen muy distorsionada de la ciencia y de los científicos” (p.24).

En este sentido, el modelo tradicional, basado en la transmisión de saberes conceptuales, no asegura un uso dinámico y flexible de los conocimientos fuera del aula, ya que plantea numerosos problemas y dificultades, por ejemplo, el aprendizaje no logra ser significativo debido a la estrategia que utiliza la enseñanza basada en la memorización, además de la ausencia del proceso de andamiaje por parte del maestro hacia el estudiante. En consecuencia se produce una ruptura entre las metas y motivos del profesor y de los estudiantes, con lo cual estos se sienten desconectados y desinteresados (Pozo, 1997).

En el caso de la Enseñanza de la Ciencia, ésta no queda excluida de dicho modelo; como lo menciona Harlen (2007): “hay un amplio conjunto de investigaciones que manifiestan que en la enseñanza tradicional de la ciencia, no existe un enfoque científico que permita la exploración

del mundo, por lo cual es fácil que las ideas que elaboren los niños sean acientíficas y dificulten el aprendizaje de la ciencia” (p.17).

Por consiguiente el hecho de ‘llenar’ de conocimientos la cabeza de los estudiantes no parece ser lo indicado para enseñar ciencia, pues se requiere no solo de nuevas actitudes — contrarias a las generadas por el modelo tradicional de enseñanza— sino, sobre todo, de destrezas y estrategias para apropiarse los conocimientos. En otras palabras:

Esta manera de ver y enseñar las ciencias ha predominado en nuestras aulas durante años; pero se hace incompatible con una sociedad en que el conocimiento científico y sus aplicaciones, muchas en el campo de la tecnología, están estrechamente vinculadas con sus requerimientos sociales y viceversa (Rosales, Gatica, & Vergara, 2011, pág. 103)

Por lo anterior, la adquisición del conocimiento científico requiere un cambio profundo en las estructuras conceptuales y las estrategias habitualmente utilizadas en la vida cotidiana de los estudiantes, en palabras de Pozo (1997) “la adquisición del conocimiento científico lejos de ser un producto espontáneo y natural de nuestra interacción con el mundo de los objetos, es una ardua construcción social, o mejor aún, una re-construcción, que solo podrá alcanzarse mediante una enseñanza eficaz que sepa afrontar las dificultades que un aprendizaje plantea” (p.1).

Es así como, de acuerdo con Rey Herrera & Candela (2013) “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 la misma forma, para abordar la enseñanza de la ciencia es importante reconocer que la ciencia y la tecnología se encuentran inmersas en la sociedad y ocupan un lugar fundamental en todos los ámbitos de la vida cotidiana. Siendo así, la sociedad requiere cada vez más que los estudiantes usen sus conocimientos escolares de modo flexible y que los relacionen con las diversas demandas sociales que surgen en la sociedad.

Desde esta afirmación los sujetos se integran, comprenden e interactúan en dicha sociedad, la cual los hace partícipes de lo que Rojo (1997) denomina “cultura científico-tecnológica”, ésta les permite aproximarse y comprender la complejidad y globalidad de la realidad en la que viven y es necesaria para los sujetos porque les posibilita la adquisición de habilidades para desenvolverse y relacionarse con su entorno, con el mundo del trabajo, de la producción y del estudio (UNESCO, 1997).

Continuando, la UNESCO —Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura— (1997) menciona que:

En el presente ya no es posible reservar la cultura científico-tecnológica a una ‘élite’, puesto que las Ciencias Naturales se han incorporado en la vida social de tal manera que se han convertido en clave para interpretar y comprender la cultura contemporánea. Debido a esto, la sociedad ha tomado conciencia de las ciencias y su influencia en temas como la salud, los recursos alimenticios y energéticos, la conservación del medio ambiente, el transporte, los medios de comunicación y en las condiciones que mejoran la calidad de vida del ser humano. (p.3)

Por tanto, el hecho de que la ciencia y la tecnología hayan llegado a todos los sectores de la población, implica que los sujetos “puedan entender, imaginar, construir el universo en el que viven y crear mundos posibles” (UNESCO, 1997, p.31).

De ahí que en la escuela la enseñanza de la ciencia debe tener como objetivo la construcción de una ciencia para todos, que desarrolle actitudes científicas, interpretativas, críticas y que tengan utilidad en la vida de cada estudiante pues, en efecto, la ciencia abarca gran parte de la vida del ser humano. En este sentido, esta enseñanza debe contribuir en la formación de todos y cada uno los estudiantes, de acuerdo a sus edades e intereses, respetando su contexto y reconociendo las necesidades individuales y sociales de cada uno, con el fin de que dichos conocimientos tengan utilidad en su contexto.

Por lo anterior, en la enseñanza de la ciencia es fundamental que exista una reflexión y comprensión acerca del conocimiento científico y que se involucre al sujeto en su contexto para que así pueda llevar esos saberes a la práctica de una manera comprensiva y crítica, puesto que “comprometerse con la cultura científico-tecnológica es invitar a los niños a mirar el mundo con otros ojos, transformando aspectos de sus cotidianidades y contenidos para ser enseñados, brindando oportunidades para explorar y pensar el mundo desde otra perspectiva”. (Rosales, Gatica, & Vergara, 2011, pág. 101).

Por dicha razón, es importante considerar que los retos provenientes del entorno en los que están inmersos los niños y las niñas requieren de parte de ellos el desarrollo de ciertas habilidades para poderlos enfrentar; además es necesario abordar en esta propuesta los conceptos asociados, tales como: *pensamiento, aprendizaje y desarrollo cognitivo*.

Para iniciar, la palabra pensamiento suscita varios planteamientos, entre ellos, el de Jean Piaget (citado por Eslava Cobos & Ricaurte Perdomo, 2006) quien considera que “pensar es la

capacidad de representar, es relacionar significaciones” (p.15). A su vez, Valadez (2007) lo define como “la capacidad de asociar ideas, refiriéndose, no solo al encadenamiento de palabras que puede llevar a cabo un niño, (...) sino a la asociación de las ideas representadas mentalmente, lo cual implica una capacidad de abstracción que no se adquiere sino hasta el fin del periodo de lactancia” (p.27). Por lo anterior, se infiere que la constancia en el ejercicio que realiza el niño de asociar unas ideas con otras propicia que su pensamiento sea fluido y esté encaminado a un fin, manteniendo siempre la coherencia y la lógica para ello. De otra parte, Nickerson, Perkins, & Smith (1997) comentan que:

El pensamiento es la capacidad intencional que se tiene para desarrollar una compleja habilidad o un conjunto de habilidades cognoscitivas enfocadas a unos propósitos, los cuales están enmarcados en determinadas estrategias generales con un enfoque cognitivo y con el dominio de habilidades específicas para determinados tipos de problemas. (p.34)

Con base en estas precisiones, la presente propuesta considera que el pensamiento es la capacidad de representar, asociar y desarrollar significados, ideas o conceptos, otorgándoles una cohesión lógica. Por consiguiente, el modo como se lleva a cabo el pensamiento, debe estar ligado a la forma en que aprende el sujeto, por lo cual es preciso mencionar qué se entiende por *aprendizaje*.

Cabe precisar que en la actualidad existen diversas teorías del aprendizaje, de las cuales se retoman dos para esta propuesta pedagógica. En primer lugar se encuentra el enfoque histórico socio-cultural formulado por el psicólogo Lev Vygotsky, quien señala que “el aprendizaje es un proceso necesario y universal para el desarrollo de las funciones psicológicas y específicamente humanas y organizadas culturalmente. Es un proceso social, no individual, que tiene que anteceder al desarrollo para que se estructure en su continuidad” (Vygotsky, 1934, p.44) es decir que, el aprendizaje es un proceso social que ocurre en el individuo como una forma de integrarse a su medio.

En segundo lugar se encuentra la teoría del aprendizaje de David Ausubel (1968), quien propone el término *aprendizaje significativo* para designar el proceso a través del cual la información nueva se relaciona, de manera no arbitraria, con un aspecto relevante del conocimiento previo del individuo. Posiblemente la idea más importante de la teoría de Ausubel (1978) y su relación con la enseñanza sea:

“Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, diría lo siguiente: el factor aislado más importante que influye en el aprendizaje, es aquello que el aprendiz ya sabe. Averigüese esto y enséñense de acuerdo con ello” (p.4).

Sumado a lo anterior, Moreira (2000) señala que los procesos de la nueva información interaccionan con una estructura de conocimiento ya establecida, llamada por Ausubel: ‘Subsumidor’, que en palabras del autor es:

Un concepto, una idea, una proposición ya existente en la estructura cognitiva capaz de servir de anclaje para la nueva información de modo que esta adquiera, de esta manera, significados para el individuo. Se puede decir entonces que el aprendizaje significativo se produce cuando una nueva información se ancla en conceptos relevantes (subsumidores) preexistentes en la estructura cognitiva (p.11).

Por consiguiente, nuevos conocimientos pueden ser adquiridos por el sujeto de manera significativa, siempre y cuando estén relacionados con su estructura cognitiva y puedan funcionar de conectores con los conocimientos previos.

Como lo menciona Moreira (2000) “el aprendizaje significativo se caracteriza por la interacción entre conocimientos específicos y relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones” (p.13) a través de la cuales estas adquieren significados y se integran en dicha estructura de manera no arbitraria; favoreciendo así la transformación y la estabilidad de los subsumidores existentes en la estructura cognitiva.

Es importante resaltar que una de las condiciones para que se dé el aprendizaje significativo, es que el conocimiento que vaya a ser aprendido esté relacionado con la estructura cognitiva del aprendiz de manera no imponente. Al respecto Moreira (2000) señala que:

La condición de que el material sea potencialmente significativo supone dos factores principales, o dos condiciones subyacentes: la naturaleza del material, en sí y la naturaleza de la estructura cognitiva del aprendiz. En cuanto a la naturaleza del material, debe ser lógico, ser suficiente, no arbitrario, no aleatorio en sí, de modo que se sitúe dentro del dominio de la capacidad humana para aprender. En lo que se refiere a la naturaleza de la estructura cognitiva del aprendiz, en ella deben estar disponibles los conceptos subsumidores específicos con los cuales el nuevo material es relacionable (p.15).

En otras palabras, Ausubel plantea que el desarrollo de la estructura cognitiva supone un proceso dinámico en el que nuevos y antiguos conocimientos están constantemente interactuando y conforman una organización jerárquica dentro de dicha estructura, en la cual los conceptos y

las proposiciones se van modificando de acuerdo a los conocimientos adquiridos en relación con los ya establecidos.

Por ello, esta propuesta pedagógica adopta la teoría del aprendizaje significativo, como el proceso que implica que los estudiantes sean capaces de anclar sus conocimientos previos con la nueva información, de tal manera que se genere un nuevo conocimiento, y éste a su vez, les permita relacionar los hechos con la teoría pertinente, reflexionar en la toma de decisiones, abordar la solución de problemas, actuar sobre los hechos de acuerdo con las finalidades y utilizar un lenguaje apropiado para comunicar lo que han hecho explicando el por qué.

Ahora bien, durante el proceso de consolidación de la estructura cognitiva del sujeto es importante tener en cuenta la *Teoría del desarrollo cognitivo* de Jean Piaget, puesto que este autor plantea que el individuo no se limita a interiorizar o memorizar información de diverso tipo proveniente del exterior (ya sea por la familia, los maestros, amigos, libros o medios de comunicación); sino que además asume una posición activa frente a todos estos estímulos e integra la información que llega a través de sus sentidos y la incorpora en los conocimientos que ya ha adquirido para organizarla y formar estructuras (Piaget, 1978).

Además de ello, Piaget (1978) fragmenta la secuencia del desarrollo cognitivo en estadios cognitivos, entendidos como ‘formas diversas de comprender la realidad’ y los estructura de esta manera:

1. Estadio sensorio motriz (0 a 2 años)
2. Estadio pre operacional (2 a 7 años)
3. Estadio de operaciones concretas (7 a 11 años)
4. Estadio de operaciones abstractas (11 a 15 años)

El estadio de operaciones concretas que plantea Jean Piaget (1969), es el mejoramiento de la capacidad del niño o niña para pensar de manera lógica y concreta, es decir:

“El niño de este estadio ya es capaz de aplicar operaciones mentales a los objetos, tales como clasificación: agrupar objetos según uno o varios criterios; seriación: ordenar objetos según uno o varios criterios; conservación: del número, masa, volumen y reversibilidad a los procesos de transformación.” (Aguirre Baztán, 1994, pág. 153).

Las operaciones de este estadio son llamadas concretas porque el niño o niña al hacer sus razonamientos, extrae directamente el material concreto afectado por la realidad, y tal como lo menciona Navas & Castejón (2010) “las operaciones se califican de concretas porque afectan

directamente a la realidad. Es decir, esas operaciones se restringen a objetivos presentes o a situaciones específicas conocidas”(pág. 185).

En este estadio, el niño o niña no solo se basa en lo que proporcionan sus sentidos, también tiene en cuenta los elementos abstractos que observa en su realidad. “Sabe que una bola de plastilina se puede convertir en gusano y al revés.” (Bartolomé, 1997. p.218). En el principio de conservación el niño o niña puede entender que a pesar de que un objeto cambie de forma o aspecto físico permanece igual si no se ha eliminado nada de su materia. Precisamente Piaget e Inhelder (1969) señalan que “una transformación operatoria es siempre relativa a un invariante y ese invariante de un sistema de transformaciones constituye lo que hemos llamado hasta ahora aquí una noción o un esquema de conservación” (p.100).

De tal manera que, a partir de estas observaciones concretas, el niño puede calcular lógicamente los resultados de un caso en específico. En síntesis, en este estadio de operaciones concretas el niño o la niña realizan lógicamente procesos de clasificación, relación, simetría y reciprocidad (Elkind, 1970).

Así, a medida que los procesos de maduración biológica se van estableciendo en el sujeto, él va interactuando con la realidad desde las posibilidades y estructuras propias de cada etapa, permitiendo comprender el mundo que lo rodea desde cada estadio. Los estadios se encadenan en secuencias evolutivas reforzándose unas a otras, de tal forma que las adquisiciones de determinadas conductas pueden influir en el desarrollo de otras.

Igualmente, el enfoque sociocultural de Lev Vygotski 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 progresivamente las habilidades para expresarnos y comunicarnos de modo cada vez más efectivo, pudiendo así influir cada vez más en el mundo que nos rodea, al tiempo que somos más capaces de regular nuestro comportamiento a través del lenguaje, que es uno de los recursos de los que se vale nuestro pensamiento, el cual podemos entender como lenguaje interno (Vygotsky, 1934, p. 47).

Así pues, Vygotsky se interesa en los procesos de aprendizaje escolar y enfatiza que la interacción social influye de manera profunda en el desarrollo cognitivo, en donde la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), entendida como “la distancia entre el nivel del desarrollo actual determinado por la solución independiente de problemas y el nivel de desarrollo potencial

determinado por la solución de problemas bajo la dirección de un adulto o en colaboración con una vigilancia más experta” (Vygotsky, 1978, p.38), es fundamental para enlazar el espacio entre lo que el sujeto desconoce y lo que puede conocer con ayuda de un mediador, que en este caso sería el maestro.

En ese orden de ideas, es importante reconocer que el desarrollo cognitivo del ser humano, debe estar mediado por un proceso social que trascienda y contribuya en la formación del mismo. De ahí que, es relevante incorporar lo anterior al proceso educativo, en tanto que el aprendizaje se convierte en una experiencia recíproca permitiendo un diálogo entre el aprendiz y el maestro (Hausfather, 1996). Por consiguiente, el maestro visto como el mediador del proceso debe adoptar una concepción de educación, con el propósito de responder a los intereses y finalidades de tipo formativo, la cual se aborda a continuación.

Para poder adoptar una concepción de Educación se retoma su procedencia etimológica desde el Diccionario de la Real Academia Española, en la cual desde el latín, los vocablos *educere* y *educare* conforman la doble etimología del concepto que ahora se aborda. *Educere* significa ‘hacer salir’, ‘extraer’, mientras que *educare* significa ‘alimentar’, ‘conducir’ o ‘guiar’. Por lo anterior, en el primer caso la educación desarrolla y favorece las potencialidades de un sujeto; y en el segundo caso es un mediador que orienta y enriquece aquello que la persona ya posee. Así pues, de acuerdo con la Secretaría de Educación Distrital (2007) “la educación se considera como una vía privilegiada para que un ciudadano/a se apropie de la cultura de una sociedad y ejerza su ciudadanía de manera consciente, responsable y autónoma en sus decisiones, asumiendo sus derechos y deberes a plenitud” (p.29).

Ahora bien, teniendo en cuenta la etimología de Educación, y con el fin de reconstruir una definición apropiada y de carácter transversal para la presente propuesta pedagógica, a continuación se recogen distintas acepciones del término, citadas por Horcas, Sahuquillo y Sánchez (2008):

Lemus (1973) considera que “el fin educativo es la formación de hombres libres, conscientes y responsables de sí mismos, capaces de su propia determinación”.

Spencer (1983) plantea que “el objeto de la educación debe ser adquirir en la mayor medida posible los conocimientos que ayuden con más eficacia a desenvolver la vida individual y social bajo todos sus aspectos”.

Brezinka (1990), afirma que “se entiende por educación aquellas acciones con las que los hombres intentan mejorar en algún aspecto y de forma duradera la estructura de las dimensiones psíquicas de otros hombres”.

Savater (1997) señala que “la educación transmite porque quiere conservar; y quiere conservar porque valora positivamente ciertos conocimientos, ciertos comportamientos, ciertas habilidades y ciertos ideales. La educación nunca es neutral: elige, verifica, presupone, convence, elogia y descarta e intenta favorecer un tipo de hombre frente a nosotros”.

Medina y otros (2000) definen la educación como “el proceso de optimización integral e intencional del hombre, orientado al logro de su autorrealización e inserción activa en la naturaleza, sociedad y cultura”.

Colom, Bernabeu, Dominguez y Sarramona (2002) plantean que “educar es desarrollar un proceso permanente —mediante aprendizaje— de formación personal, social y cultural orientado por un sistema axiológico y moral que propicie la capacidad crítica y de adaptación innovadora en el hombre”. (p. 19).

Adicionalmente, se recogen algunos postulados sobre educación que John Dewey hizo desde el movimiento de la Escuela Nueva. En primer lugar el autor considera que la escuela debe ser dinámica, debe evolucionar al mismo ritmo de la sociedad y debe propiciar que los sujetos aprendan para su vida (Dewey citado en Horcas et al., 2008).

Como segundo postulado, plantea al niño como un sujeto al cual se le debe motivar para el trabajo en actividades que giren en torno a sus intereses, esto con el fin de propiciar la voluntad y el trabajo autónomo en la escuela. A manera de conclusión el autor considera que la Escuela Nueva propone al maestro como el profesional que materializa la educación junto con los estudiantes, y por tanto, debe observar y descubrir los intereses y necesidades de los mismos y despertar sus posibilidades (Horcas et al., 2008).

En esta misma línea, cabe mencionar que desde la corriente *Pedagogías Críticas*, Paulo Freire —como principal exponente de dicha corriente— adopta un concepto de educación que, desde los planteamientos de Dewey, apunta a cuestionar la escuela tradicional y su enfoque tecnocrático. Igualmente, propone una “educación progresista y crítica, donde se pueda formar el niño con una amplia perspectiva cultural, liberadora y consciente del mundo donde actúa, para transformarlo, en permanente diálogo con el entorno” (Trilla, 2001, p.138).

Incluso, propone una concepción de educar que, en palabras de Freire (citado por Horcas y otros, 2008), “no es transmitir conocimientos hechos y estáticos, sino crear una situación

pedagógica en la que el hombre se descubra a sí mismo y aprenda a tomar conciencia del mundo que le rodea y a reflexionar sobre él para modificarlo” (p.139). Así mismo, esta corriente propone ver al maestro como líder de un movimiento crítico en sus prácticas, como “un profesor que establece un diálogo con los estudiantes y con el mundo, atendiendo a las preocupaciones sociales, culturales... de la comunidad para con la escuela” (Horcas et al., 2008, p.141).

En virtud de lo anterior, la concepción de Educación que se aborda en esta propuesta, parte de una realidad humana y es vista como un proceso interactivo, dinámico, autónomo y social, en donde la construcción del conocimiento es flexible y el sujeto que aprende tiene la posibilidad de ser consciente de sí mismo, de lo que le puede ofrecer a la sociedad en que vive y, finalmente, donde se logre entablar una relación con la realidad siendo crítico, reflexivo y transformador frente a todo aquello que le rodea. En ese sentido, es necesario que dicho proceso educativo se enmarque dentro de unas condiciones que sean eficaces y favorezcan su buen desarrollo. Para ello se tiene en cuenta el concepto de *ambientes de aprendizaje*.

El interés de generar entornos de aprendizaje y orientar el proceso de adquisición del conocimiento para enfrentar una dinámica, hace que el estudiante se convierta en un sujeto que descubre el conocimiento y crea su propio modelo de aprendizaje. De ahí que, en la revisión sobre la definición de ambientes de aprendizaje, éstos se entienden como “espacios que se crean para atender a los sujetos que aprenden, en el que se consideran tanto los entornos físicos como los virtuales y las condiciones requeridas para las actividades de pensamiento” (Sierra & Carrascal, 2008, p.113).

En el texto “*Ambientes de aprendizaje y evaluación interlocutiva*” (IDEP, 2006) compilado por un grupo de maestros —hablando sobre ambientes de aprendizaje— se considera que estos son “un conjunto articulado de condiciones para el desarrollo de determinadas competencias en los estudiantes” (p.23). Para ello se hace necesario precisar que “dicho ambiente debe ser delimitado en lo que respecta a los conceptos que se exploran, estudian y aprenden” (p.24). Siguiendo con este planteamiento, para estos maestros los ambientes de aprendizaje deben ser estructurados por los docentes, de tal manera que los mismos puedan abordar el aprendizaje de manera flexible fortaleciendo el aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes.

En este sentido, el ambiente de aprendizaje hace referencia a un escenario que integra condiciones que favorecen el diálogo y la reflexión acerca de un determinado tema, donde el

maestro asume un papel dinámico en una interacción con los estudiantes y “se convierten en espacios interactivos ricos semánticamente, en donde la riqueza del conocimiento es lo suficientemente amplia para que el estudiante tenga la oportunidad de desarrollar sus propias estrategias y hacer sus propios juicios sobre lo que sabe, generando un campo experimental de autorregulación y autonomía en el aprendizaje” (IDEP, 2006, p.33).

Concluyendo, un ambiente de aprendizaje es un escenario que provee mundos interactivos que habilitan a los estudiantes a desarrollar procesos de interacción para lograr producir experiencias de aprendizaje, en donde el conocimiento surge de la interacción entre el estudiante y el ambiente. Como lo asegura el IDEP (2006, p.34) “en donde se facilita un proceso interactivo entre el conocimiento y quien aprende, permitiendo que el estudiante experimente con el conocimiento, desarrolle sus propias metas, tome sus propias decisiones concernientes a la tarea desarrollada, explore los caminos para resolver un problema planteado en el ambiente e interprete sus propias experiencias”.

4.1. Revolucionando la Enseñanza de la Ciencia

Ahora bien, retomando el apartado inicial en donde se asegura que la cultura científico-tecnológica ha permeado todos los sectores de la población, y que, partiendo de ello, los sujetos deberían estar en la capacidad de entender, interactuar, participar y construir el mundo en el que viven, la enseñanza de la ciencia también debe responder a esto proponiendo una ciencia para todos, la cual sea entendida como:

El campo que responde al deseo del hombre por conocer y comprender racionalmente el mundo que lo rodea y los fenómenos con él relacionados. Esta actividad humana (la investigación científica) y su producto resultante (el conocimiento científico), es lo que llamamos ciencia. En este campo, la motivación es el ansia de conocimientos, la actividad es la investigación y el producto resultante es el conocimiento científico. (Gay, pág. 1).

En este sentido, si la ciencia es el resultado de una actividad humana, su enseñanza, tal como lo señalan San Martín e Izquierdo (1997) no puede ser menos que una meta, un método y un campo de aplicaciones en el contexto escolar, que conecte los valores del alumnado con el objetivo de la escuela, promoviendo la construcción de conocimientos y haciéndolos evolucionar. Esto es relevante en la enseñanza de la ciencia porque ésta implica “proponer acciones encaminadas a la búsqueda de la verdad y la producción del conocimiento científico.

Adicionalmente, contribuye a la explicación de los fenómenos de la naturaleza y produce las innovaciones científicas y técnicas para la sociedad.” (Vargas, 2002, pág. 1)

Sin embargo, no se puede reducir la ciencia a los conceptos que ésta produce, sino que se deben tener en cuenta los procedimientos y actitudes implícitos en ella, ya que como lo señala Furman (2008), la ciencia es como una moneda porque tiene dos caras. En una se encuentra la ciencia como *producto*, en la cual se ubican los conceptos propios de la misma y las explicaciones y observaciones hechas por científicos acerca de algún fenómeno. Por otro lado, se encuentra la ciencia como *proceso*, la cual —como bien su nombre lo indica— se basa en el proceso para llegar a las explicaciones de los fenómenos, partiendo de preguntas como ¿Qué...? ¿Cuál...? ¿Cómo sería si...? ¿Qué pasaría si...? entre otras. De esta manera, Macedo (1997) señala:

Cabe preguntarnos entonces, qué ciencia enseñar y cómo enseñarla para que permita la adquisición, por parte de nuestros alumnos, de las habilidades necesarias para aprender y seguir aprendiendo, para que puedan comprender el mundo en el cual les toca vivir, integrarse plena, eficaz y felizmente a la sociedad como ciudadanas y ciudadanos críticos, tolerantes, solidarios, capaces de resolver los problemas que en la vida cotidiana se les presenten y tomar sus propias decisiones (p.5).

En el mismo sentido, la Secretaría de Educación Distrital (2007) se plantea el interrogante de ¿Cuál sería el papel de la ciencia para que un ciudadano se forme en esta línea y así mismo, contribuya al desarrollo de la sociedad en la que pertenece?, al respecto menciona que:

La Ciencia y la Tecnología es básico, en la medida en que contribuye al desarrollo de: la independencia cognoscitiva; la creatividad, los procesos de pensamiento de nivel superior; una dinámica de trabajo en equipo y colaborativo; la argumentación a través de la creación de explicaciones frente a fenómenos naturales, y capacidades de valoración crítica respecto a soluciones tecnológicas expresadas en artefactos, sistemas y procesos (p.30).

Con base en lo anterior, se amplía la perspectiva de una enseñanza de la ciencia partiendo de nuevos enfoques educativos, con el fin de responder a los propósitos de una educación científica significativa, que invite a los estudiantes a cuestionarse y buscar explicaciones sobre su entorno; puesto que, como lo menciona la Alcaldía Mayor de Bogotá (2007), “dominar el lenguaje de las ciencias no es tanto recordar la definición de una palabra, es ser capaz de aplicar el concepto a la interpretación de los fenómenos naturales que según el caso sean objeto de estudio” (p.32).

Este enfoque de la enseñanza de la ciencia, a diferencia de la concepción tradicional, está orientado a fomentar en los estudiantes actitudes propias de los científicos, ya que “los estímulos o motivos que favorecen el aprendizaje de la ciencia deben ser similares a los que mueven a los científicos” (Wagensberg, 1993, p.59). Entonces, no se trata de hacer de los estudiantes receptores pasivos de información sino investigadores activos de la naturaleza.

Así pues, partiendo del concepto vigotskyano de Zona de Desarrollo Próximo, anteriormente abordado, se asume que la labor de la educación científica es lograr que los estudiantes construyan en las aulas procedimientos, actitudes y conceptos que por sí mismos no lograrían elaborar en contextos cotidianos y que, siempre que esos conocimientos sean funcionales, los transfieran a nuevos contextos y situaciones.

En efecto, si el estudiante tiene la posibilidad de acercarse a una enseñanza en donde se le haga partícipe de situarse en un ambiente de investigación similar a la forma en que lo hacen los científicos, puede enriquecer su proceso de aprendizaje, puesto que “la idea fundamental para la transmisión del conocimiento consiste en la tendencia de poner al destinatario de la transmisión, literalmente, en la piel de quien lo ha elaborado” (Wagensberg, 1993, p.63).

De esta manera, es necesario que en la Enseñanza de la Ciencia los docentes le posibiliten a los estudiantes el acceso al mundo de las ciencias, no solamente por la vía de los productos que se presentan, sino también por la vía de los procesos que se dan para lograr adquirir un determinado conocimiento, potenciando así competencias y habilidades científicas que los preparen para la vida y para el éxito profesional en lo que emprendan (Rosales, Gatica, & Vergara, 2011, p.19).

Por tanto, una de las finalidades de la educación científica de hoy en día es “lograr que niños y niñas, adolescentes y jóvenes sean capaces de poner en marcha, de forma autónoma y crítica, sus capacidades cognitivas para dar paso al pensamiento científico” (Sanmartín, 2003, p.16), incluyendo un discurso y un accionar sobre el mundo natural que les rodea y de esa manera, otorgarle un sentido al mismo. Lo que en palabras de la Secretaría de Educación Distrital (2007) es lograr que los estudiantes aprendan el lenguaje de la ciencia para que “lean crítica y activamente, desarrollando interés por la lectura sobre esa área y, al mismo tiempo, la habilidad de escudriñar minuciosamente afirmaciones y argumentaciones expuestas en la prensa y en la televisión basadas en la ‘investigación científica’ o en la ‘evidencia científica’” (p.36).

4.2. Sobre las Competencias

De acuerdo con Furman (2008) en la enseñanza de la ciencia como producto y proceso, es necesario reconocer que se requieren ciertas herramientas fundamentales para el desarrollo del pensamiento científico, las cuales se pueden denominar como ‘competencias científicas’. De ahí que:

La noción de competencia surge como una necesidad de respuesta a nuestra sociedad, de la capacidad individual de tener habilidades y enfrentar el contexto globalizado. Se espera que los alumnos se cuestionen, no que memoricen y entreguen datos; que desde temprana edad se destaquen por su carácter crítico, tecnológico, competente y habilidoso en destrezas teóricas y prácticas; que puedan predecir basados en lo que construyen como formas de conocimiento potenciadas desde el área de la experimentación bien orientada (Rosales, Gatica, & Vergara, 2011.Pág. 103).

Igualmente, Quintanilla (citado por Rosales, Gatica, & Vergara, 2011) señala que “la noción de competencia científica nos remite a alguien que es capaz, que tiene la habilidad para afrontar una situación, que posee un cierto grado de dominio sobre un tema” (p.106). Por lo anterior se entiende que un sujeto competente es alguien que ha desarrollado las acciones de captar, pensar, explorar, atender, percibir, formular, manipular y proponer cambios que permiten realizar una interacción adecuada en un medio. Adicionalmente:

Las competencias representan una combinación dinámica de atributos en relación a conocimientos, habilidades, actitudes, valores y responsabilidades que describen los resultados de aprendizaje dentro de un programa educativo mucho más amplio y enriquecedor, en que los alumnos son capaces de demostrar de manera no reproductiva que han aprendido ciencia. Con el desarrollo de estas competencias en el estudiantado, no se pretende que las futuras generaciones sean científicas, pero sí que la población mejore su calidad de vida y la capacidad de relacionarse con el medio que le rodea (Rosales, Gatica, & Vergara, 2011.Págs. 105,106).

De esta manera, muchos países han pretendido mejorar la calidad de vida de la población, por lo cual han hecho reformas en sus sistemas educativos y en sus *curriculum* de ciencia, poniendo el énfasis en la adquisición de competencias y en la formación científica del estudiante, con el objetivo de alcanzar niveles satisfactorios de alfabetización científica para todo el alumnado (Osborne, et al., 2003).

Tanto ha sido el interés en ello que se han elaborado pruebas internacionales como el PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes) y las TIMMS (Tendencias en el

Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencias) para evaluar el nivel de formación científica de los estudiantes, es decir, la capacidad de utilizar el conocimiento científico con la finalidad de comprender y tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él (Rosales, Gatica, & Vergara, 2011).

Por lo anterior, en este documento se propone una Enseñanza de la Ciencia que se acerque a los estatutos internacionales y que posibilite la comprensión de algunos aspectos teóricos con relación a la práctica, es decir, que esté en la capacidad de hacer uso de unas competencias científicas que le permitan crear estrategias que contribuyan al beneficio de la sociedad; ya que como lo mencionan Argüelles & Nagles (2001) “a un alumno competente, los conocimientos le ayudan a hacer, en sintonía con su propio ser, puesto que gran parte de la capacidad para realizar interacciones efectivas y productivas con el entorno, depende de las competencias con que cuentan las personas para identificar, formular y resolver problemas” (p.100).

Algunos ejemplos de competencias científicas que Furman (2008) plantea, son:

- Observar
- Describir
- Comparar y clasificar
- Formular preguntas investigables
- Proponer hipótesis y predicciones
- Diseñar experimentos para responder a una pregunta
- Analizar resultados
- Proponer explicaciones que den cuenta de los resultados
- Buscar e interpretar información científica de textos y otras fuentes
- Argumentar

Así pues, en el desarrollo de esta propuesta pedagógica se hace énfasis en tres de ellas: observar, predecir y argumentar, de las cuales, a continuación, se plantea la postura conceptual que se tiene de cada una de ellas y que será tomada en cuenta en esta propuesta.

Observar: esta competencia del pensamiento científico le implica al sujeto focalizar la atención de manera intencional en diversos contextos, bien sea a través de un objeto o de una acción que realiza un tercero, intentando capturar los elementos relevantes y comprendiendo la manera como interactúan entre sí. De ahí que un sujeto que observa es capaz de hacer uso de su subjetividad para reflexionar sobre una situación de orden científico o social, e intenta transformarla.

Predecir: se refiere a la competencia del pensamiento científico, en la cual el sujeto se encuentra en la capacidad de comprender una pregunta y a partir de ésta anticiparse y formular hipótesis que den cuenta de procesos o acontecimientos desconocidos. Esta competencia integra procesos cognitivos que posibilitan interpretar información y sacar conclusiones, manteniendo en la mayor parte del tiempo una coherencia lógica.

Argumentar: es la competencia del pensamiento científico en la cual el sujeto es capaz de crear una interpretación lógica sobre un acontecimiento o una situación con respecto al mundo físico y natural, y de exponerla ante los demás, lo cual le implica afianzar procesos cognitivos, relacionar sus conocimientos previos con la nueva información y formular una reflexión que justifique su posición.

Ahora bien, el dominio de estas competencias permite el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes, el cual no es espontáneo, sino que “resulta de un proceso educativo, en el cual se hace necesario que exista una enseñanza explícita de competencias, que le permitan al niño adquirir las destrezas necesarias para poder realizar múltiples operaciones con el conocimiento que adquiere” (Valenzuela, 2007, p.3).

De ahí que apropiarse de las competencias del pensamiento científico implica ir más allá de la reproducción de un conocimiento, puesto que lo que éste pretende es que los estudiantes logren realizar operaciones mentales, tales como “dar explicaciones, mostrar evidencias y ejemplos, generalizar, aplicar a situaciones nuevas, establecer analogías, representar ese conocimiento en forma diferente, usarlo para resolver problemas de la vida cotidiana, avanzar en el conocimiento estableciendo relaciones diferentes” (Beas, Santacruz, Thomsen, & Utreras, citados en Valenzuela, 2007, p.1).

En síntesis, en la enseñanza de la ciencia es de suma importancia plantear competencias científicas que potencien el pensamiento científico del estudiante y le permitan desenvolverse adecuadamente en un mundo impregnado por avances científicos y tecnológicos, siendo capaz de:

Plantear problemas, formular ideas y explicaciones, tomar decisiones fundamentadas, fomentar la curiosidad, reflexionar, cuestionar y cuestionarse, interactuar con los demás en un trabajo colectivo basado en el diálogo y en la argumentación y resolver los problemas cotidianos desde una postura de respeto por los demás, por el entorno y por futuras generaciones que compartirán dicho entorno (Calderón Solano & Campos Quesada, 2014, p.1).

4.3. Y... ¿para qué una nueva enseñanza de la Ciencia?

Construir e implementar esta propuesta en educación infantil para la Enseñanza de la Ciencia, tiene como fin fortalecer competencias científicas en los estudiantes que contribuyan a la formación del pensamiento científico, el cual les permita comprender e interactuar de manera acertada en el mundo que los rodea, y además —como lo menciona la Secretaría de Educación Distrital— “que los estudiantes se apropien de sus formas específicas de usar el lenguaje científico escolar, que aprendan a hablar del mundo de otra manera y constituyan una parte importante de pensar científicamente” (2007, p.52).

Lo anterior, en palabras de Izquierdo se resume en que “la auténtica educación científica debe capacitar para la crítica y debe permitir que los jóvenes consideren que su intervención en la sociedad es necesaria y va a ser posible en una perspectiva de cambio para mejorar colectivamente” (2000, p.76). Por lo tanto, se hace necesario recorrer nuevos caminos en materia de formación docente enfocada a las nuevas generaciones de niños y niñas para complementar y enriquecer las experiencias educativas, desarrollando y aprovechando su curiosidad, creatividad, entusiasmo; reconociendo y valorando su talento y, finalmente, contribuyendo al desarrollo de competencias científicas que les sean útiles para su vida. Bien lo propone Secretaría de Educación Distrital cuando menciona que:

se debe generar una nueva visión de la enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, puesto que se piensa actualmente en educar ciudadanos activos, que su formación de las ideas sobre la ciencia contribuya a que los estudiantes comprendan y transformen la realidad, y de igual manera, sean capaces de pensar, actuar y comunicar con efectividad (2007, p.56).

4.4. Sobre Ciencia Ficción

Con el propósito de contextualizar al lector sobre la definición y las características de la Ciencia Ficción (CF), esta propuesta retoma los aportes de varios autores que han escrito acerca de dicho género; para finalmente elaborar un concepto propio de la misma. En primer lugar, Reyes (2000) considera que la Ciencia Ficción es un género literario que asume las más profundas crisis humanas y las elabora imaginativamente, para evaluar críticamente el hoy del hombre y examinar un tipo de relaciones, de sociedad y de humanidad. Adicionalmente, destaca que la CF se ubica en un contexto social y futurista, influido por elementos científicos y sociales, y al respecto el autor señala que:

La Ciencia ficción manifiesta una preocupación por los dramas humanos fundamentales: la soledad, el egoísmo, la distancia interpersonal, la ausencia, la razón, la paz, los complejos, la diversión, el afecto, la comunicación amorosa y muchos otros tópicos compartidos con la buena literatura. Como toda narrativa seria, la Ciencia Ficción antes que llevar al lector a la evasión, llama la atención para examinar y examinarse con mirada crítica y con actitud optimista (p.16).

Por lo anterior, puede decirse que la CF posee un carácter multifacético, el cual contiene un cuestionamiento antropológico, una imaginación futurista, una crítica social y también un fundamento científico, que brinda elementos para una nueva percepción de la realidad. En un segundo lugar, se encuentran los autores Sánchez & Gallego, (2003) quienes mencionan que a lo largo de la historia, la Ciencia Ficción ha tenido la función de influir en la sociedad para modificar el presente a través de futuros hipotéticos. Es precisamente el estudio de esa relación influyente lo que hace que el género sea algo relevante y no un simple entretenimiento. Por lo anterior, Sánchez & Gallego (2003), definen la CF como:

Género de narraciones imaginarias que no pueden darse en el mundo que conocemos, debido a una transformación del escenario narrativo, basado en una alteración de coordenadas científicas, espaciales, temporales, sociales o descriptivas, pero de tal modo que lo relatado es aceptable como especulación racional (p.12).

Por su parte, el escritor Isaac Asimov (1989), considera que “La ciencia ficción es la rama de la literatura que trata sobre las respuestas humanas a los cambios en el nivel de la ciencia y la tecnología, y a su vez, de hechos que se desarrollan en contextos sociales que no existen hoy ni han existido en el pasado” (p.17).

Debido a la multiplicidad de temas que aborda la Ciencia Ficción, Escolarici (1976) realiza una compilación de dichos temas en cuatro categorías que estructuran la CF como género literario. La primera es la ‘*Anticipación*’, dicho género se destaca por predecir o anticipar hechos del futuro teniendo en cuenta situaciones del presente. Precisamente la primera obra de ciencia ficción escrita por Julio Verne (1865) “De la tierra a la luna” relata un suceso histórico donde unos soldados viajan a la luna en proyectil de cañón lanzado desde la Florida USA. 104 años después, en 1969 fue lanzado el Apolo 11 a la Luna desde la Florida en una capsula cónica muy similar a la descrita por Verne. Esa, entre otras anticipaciones descritas en el libro, se aproximó considerablemente a los datos reales del viaje a la Luna en el siglo XX.

La segunda categoría es ‘*La Literatura de la Desesperanza*’, la CF se caracteriza por presentarnos sucesos donde el mundo está en crisis, debido a diversas causas como el estilo de

vida de las personas, las leyes físicas, los inventos científicos catastróficos, las guerras, entre otros. Por lo tanto plantea sobreavisos ante diferentes situaciones, como muestra de ello se encuentra la obra “¿sueñan los androides con ovejas eléctricas?” de Philip K. Dick (1968), la cual narra una historia en un mundo post-apocalíptico de un futuro no muy lejano, el cual ha sido destruido por guerras nucleares.

La tercera categoría es la ‘*Invasión*’, género que recurre principalmente a las invasiones, ya sea porque la tierra es invadida, visitada o contactada por seres no humanos o viajeros en el tiempo, que generalmente buscan la destrucción o solución respecto a alguna situación de la tierra. Precisamente Dan Yaccarino (2002) en su libro “Primer día en un planeta extraño” relata la historia de un cambio interplanetario entre un niño terrícola y un extraterrestre, en donde cada uno vive la vida característica del otro.

Por último, se encuentra la categoría de ‘*Toma de Conciencia*’, la cual invita al lector a imaginarse un mundo nuevo y a tomar conciencia de su condición de ser humano, llevándolo a experimentar situaciones límite donde él puede inferir y analizar las posibles causas y consecuencias de cierta situación. Por ejemplo, en la obra “El cohete” de Ray Bradbury (1950), se narra la historia de un hombre que, por falta de recursos económicos para pagar el valor de un boleto con destino a Marte, decide construir un cohete en el cual realiza la simulación de un viaje por el sistema solar con su familia. Esta historia, le permite al lector analizar los actos del protagonista y tomar una postura acerca de la misma.

Por consiguiente, es necesario rescatar el valor que tiene la Ciencia Ficción como género literario al posibilitarle al lector generar una reflexión ante la vida en diferentes situaciones que viva el sujeto, permitiéndole además formularse preguntas sobre la naturaleza del universo. En síntesis, recopilando los anteriores postulados, se puede inferir que este género es una mezcla de aventura, ciencia y tecnología, que produce intriga por lo desconocido, por el futuro desarrollo de los medios de transporte y comunicación, y las posibles condiciones de vida. De ahí que esta propuesta pedagógica concibe la CF como un género literario que explora mundos imaginarios y situaciones hipotéticas, las cuales abordan problemáticas de tipo científico, social, cultural y tecnológico, proyectadas hacia el futuro.

4.4.1. Acerca de la CF Hard y Soft

Las obras de este género literario están enmarcadas en alguno de los dos tipos de CF que existen: hard y soft, siempre basándose en la formulación de predicciones imaginativas y llamativas que tienen por propósito mostrar algo maravilloso y encantador al lector (Sánchez & Gallego, 2003). Para contextualizar esta clasificación se retoman nuevamente los aportes de Sánchez & Gallego (2003), cuando afirman que las obras que pertenecen a la CF Hard son aquellas en las que “prima el rigor y el uso del conocimiento científico disponible, expresado en ciencias como la química, la matemática y la física” (p.3). Un ejemplo de ello es la obra “La máquina del tiempo” de Herbert George Wells, historia basada en una máquina desarrollada según los conocimientos de la ciencia, en donde el autor no hace uso explícito de ésta, sino que retoma algunos postulados de la misma.

De otra parte, en la CF soft, “se le presta mayor atención a las ciencias sociales como la sociología, la economía y la lingüística” (Sánchez & Gallego, 2003, p.38). Verbigracia de ello, se tiene la serie de relatos que narran la llegada a Marte y la colonización del planeta rojo por parte de los humanos en “Crónicas Marcianas” de Ray Bradbury.

Aun siendo la CF un género fantástico, se encuentra que las obras que recurren a la magia, al misticismo o a la religión como orígenes de hechos maravillosos no pertenecen al mismo. Esto se debe a que a la CF se le atribuyen cualidades racionalistas, por lo cual se establecen algunos factores clave para determinar cuáles obras hacen parte de éste género literario y cuáles no. Entre dichos factores se encuentra que:

En la CF los misterios y las tramas deben racionalizarse hasta el punto que resulten creíbles (no ciertos) como especulación amparada bajo las leyes de la ciencia y deben transcurrir en el tiempo futuro del autor, para que existan especulaciones sobre lo desconocido, teniendo en cuenta lo que ha ocurrido a lo largo de la historia real, ya sea sobre el devenir de la ciencia, de la sociedad o de los personajes (Sánchez & Gallego, 2003, p34).

Es así como, respecto a la definición apropiada de CF anteriormente planteada, es preciso señalar que, si bien el género posee un carácter multifacético, éste se clasifica en dos tipos — hard y soft—, en los cuales unos relatos abordan una perspectiva científica y otros se encaminan hacia lo social, respectivamente.

5. PROPUESTA PEDAGÓGICA

Introducir propuestas en la educación infantil en ciencias no tiene como meta agregar conocimientos a los niños y niñas o “enseñarles ciencia”, sino desarrollar habilidades y competencias científicas a través de los profesores en las clases de ciencias.

Gallego, et al.

Teniendo en cuenta que los avances en ciencia y tecnología progresan a una velocidad vertiginosa, puede decirse que la sociedad está permeada por una cultura científico-tecnológica que lleva a los sujetos a integrarse en las dinámicas que ésta les demanda. Así, por ejemplo, hoy en día es más frecuente ver la compra y uso de artículos tecnológicos por parte de adultos, jóvenes, niños y niñas, y a su vez la intención de adquirir las versiones más avanzadas de los mismos. Estos avances han promovido cambios en la manera cómo interactúan las personas entre sí mismas y con la naturaleza. Debido a lo anterior, surge en el campo de la educación la necesidad de proporcionar a los niños y las niñas ambientes y estrategias de aprendizaje que les permitan adquirir conocimientos para adaptarse a la realidad que ofrece el siglo XXI.

Dentro de este contexto, la propuesta pedagógica “Ciencia ficción: una nueva apuesta para la enseñanza de la ciencia” tiene como objetivo generar una estrategia pedagógica para esta enseñanza, haciendo uso de la ciencia ficción como medio transversal, la cual conlleve a un aprendizaje significativo que fortalezca competencias del pensamiento científico de los niños y las niñas de 7 a 11 años.

Así pues, en esta propuesta pedagógica se busca un cambio de actitud frente al conocimiento científico, ya que como lo menciona Gallego (2008) “a medida que los niños y las niñas van aumentando el grado de escolaridad, su interés y actitud hacia las ciencias decrece regular y notoriamente, hasta el punto de llegar a aborrecer las ciencias” (p.1), por lo cual se pretende que el interés hacia ésta se convierta en el aspecto más gratificante para los niños y las niñas a la hora de aprender ciencia.

Por esto, se asume que lo fundamental es orientar procesos de aprendizaje que le permitan a los niños y las niñas descubrirse como sujetos capaces de observar, analizar, investigar, formular hipótesis y de argumentar propositivamente en los diferentes contextos de su vida; pues como lo afirma Sanmartín (2006):

“una de las finalidades principales de la educación científica de hoy en día es el lograr que niños y niñas sean capaces de poner en marcha, de forma autónoma-crítica, competencias

para dar coherencia a su pensamiento científico, su postura y su acción sobre el mundo natural; con el fin de poder darle sentido, intervenir activamente en él, tomar decisiones fundamentadas y establecer juicios de valor que contribuyan a la cultura científico-tecnológica” (p.16).

Por lo anterior, se crea un conjunto de talleres integrales que buscan fortalecer las competencias del pensamiento científico: observar, predecir y argumentar, haciendo uso de la formulación de preguntas cognitivas que conduzcan a la toma de decisiones y a la proposición de nuevas ideas. Durante el desarrollo de esta propuesta estará presente en todo momento la atención a las motivaciones e intereses de los niños y las niñas como factores fundamentales y determinantes para el éxito de la misma.

5.1. OBJETIVOS

5.1.1. General

Generar una estrategia pedagógica transversalizada por la ciencia ficción para la enseñanza de la ciencia, que fortalezca competencias del pensamiento científico de los niños y las niñas de 7 a 11 años.

5.1.2. Específicos

- Identificar los planteamientos de una enseñanza de la ciencia, que responda a los cambios sociales de la cultura científico-tecnológica.
- Seleccionar el material perteneciente al género de la ciencia ficción, para el trabajo pedagógico en la enseñanza de la ciencia.
- Fortalecer las competencias del pensamiento científico en los niños y las niñas, que conlleve a un aprendizaje significativo.

5.2. ¿Por qué la Ciencia Ficción?

Retomando el ideal de proponer una enseñanza innovadora de la ciencia, es necesario pensar en un ambiente de aprendizaje que genere interés en los estudiantes y, a su vez, les permita fortalecer competencias del pensamiento científico, con el fin de formar sujetos críticos, reflexivos y propositivos para el mundo.

Es así como se diseña esta propuesta pedagógica para trabajar desde la Ciencia Ficción (CF), con la cual se pretende generar expectativas en los estudiantes, en tanto que este género les

permite potenciar su desarrollo cognitivo asociando significados, ideas y/o conceptos enmarcados en una cohesión lógica. Además la ciencia ficción, los lleva a experimentar diferentes emociones, a asumir una postura frente a diversas situaciones y a enriquecer su imaginación. En respuesta a esta afirmación Castiblanco (2007) señala que:

Las aventuras de Ciencia Ficción son una buena catapulta para lanzar variados temas de discusión en la clase, por medio de diálogos que sean generadores de actitudes y pensamientos que realmente aporten a sus formas de ver el mundo y a reconocer sus procesos de construcción de conocimiento científico, a través de reflexiones sobre los intereses reales de los estudiantes como sujetos emocionales, soñadores y generadores de cambios en la sociedad y en ellos mismos (p.10).

En efecto, la CF es un género literario clave y significativo que se convierte en una posibilidad enriquecedora para ser implementada como un recurso pedagógico en la educación. Al respecto Reyes (2000) comenta que:

Las obras de Ciencia ficción ofrecen ciertos modelos de actuación, ciertas sugerencias ético-morales, que pueden operar como criterios de autoevaluación y también criterios de juicio a lo establecido (sea la familia, el estado, la religión, la economía). Las interacciones humanas y el clima antropológico de la ficción, no solo estimulan la imaginación o el asombro científico, en el fondo comunican un perfil de humanidad, por afirmación o exclusión crítica, que se constituye en elemento positivamente formativo para el joven (p.19).

Para finalizar es importante resaltar que la CF permite y facilita generar una reflexión ante la vida o las diferentes situaciones que vive el sujeto en un contexto social determinado, y por esta razón, esta propuesta abre paso a fortalecer no solo competencias y habilidades de orden científico, sino también de carácter social como la comunicación, la interacción personal, el trabajo en equipo, entre otras.

5.3. Acerca de los Talleres Integrales

Metodológicamente, la propuesta pedagógica aborda talleres integrales definidos como “el espacio de crecimiento que garantiza a las niñas y los niños la posibilidad de hacer cosas y, al mismo tiempo, incita a la reflexión sobre qué están haciendo; abriendo la posibilidad de curiosear, probar, experimentar, concentrarse, buscar soluciones con calma, sin la obsesión de obtener un resultado inmediato” (Quinto, 2005, p.39). Adicionalmente, Trueba (2000, p.28)

plantea que los talleres integrales ofrecen diversas ventajas de tipo pedagógico, entre las que se mencionan:

- ✓ Están dirigidos al desarrollo y potenciación de tres aspectos claves de las dimensiones del niño: la autonomía, la identidad y las competencias.
- ✓ Proponen educar al niño desde una base de colectividad donde todo es de todos, no solo el material sino también el espacio. Es darse cuenta de la existencia ‘del otro y de los otros’.
- ✓ Se multiplican las posibilidades de fomentar la cooperación, la socialización y el aprendizaje en la interacción con el maestro y entre pares.
- ✓ Estimulan la investigación y la curiosidad al realizar diferentes actividades.
- ✓ Desarrollan la creatividad y la imaginación al poner a disposición de los niños variadas técnicas de expresión.

Por lo anterior, la concepción que se tiene de los talleres integrales se resume en una estrategia pedagógica que les permite a los niños y las niñas fortalecer sus competencias, sus procesos cognitivos y sus relaciones interpersonales, producto de la relación con el medio; lo que en palabras de Vygotsky y Brunner (citados por Quinto, 2005) quiere decir que:

el taller se configura como un contexto cultural con un amplio uso de instrumentos, en donde asumen especial importancia el lenguaje como vehículo de interpretación de la experiencia y el pensamiento como herramienta para utilizar los instrumentos de la cultura, con el fin de resolver problemas. Así, el taller también se configura como un contexto de participación y un espacio en donde el adulto orienta al niño (p.43).

Un aspecto a resaltar dentro de los talleres integrales que se abordan en esta propuesta, es la mediación de las *preguntas cognitivas*, las cuales “pueden considerarse un vehículo a través del cual se activan y se orientan las estrategias cognitivas como la comprensión, la representación, la aplicación y la investigación” (Montenegro, 2008,p.6). En tal sentido, se consideran preguntas cognitivas las siguientes: ¿Cómo es? ¿Qué ocurrió? ¿Cómo ocurrió? ¿Por qué? ¿Cuál es la explicación? ¿Qué pasaría si? ¿Cuál es la conclusión? Y éstas tienen como propósito invitar a los niños y las niñas a formular predicciones en relación con la temática que se trabaja en cada taller. A continuación, se relaciona la estructura general de los talleres integrales implementados en esta propuesta pedagógica, la cual es creada por las autoras de la misma:



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL
TALLER PEDAGÓGICO No.

ESTRUCTURA DEL TALLER

NOMBRE TALLER: <i>relacionado con la temática que se aborda.</i>			
OBJETIVO: <i>enunciado que da cuenta de lo que se pretenden lograr, en términos de ¿qué?, ¿cómo? y ¿para qué? se realiza el taller.</i>			
COMPETENCIA Ser, saber y hacer	CONCEPTUALIZACIÓN	METODOLOGÍA	RECURSOS
<i>Es lo que se espera que el niño/a alcance respecto al saber, al hacer y al ser del taller.</i>	<i>En esta casilla se relacionan los conceptos y/o teorías propias de las temáticas abordadas en el taller.</i>	<i>Es la descripción de las acciones que se harán en cada uno de los momentos del taller: Inicio (aquí se hace uso del material audiovisual o de texto de Ciencia Ficción). Desarrollo (fase del taller donde se genera la pregunta cognitiva y se da paso a la formulación de predicciones). Finalización (es el cierre del taller con la socialización de los argumentos, a través de productos finales).</i>	<i>Materiales de texto, audiovisuales y de papelería que son requeridos para realizar el taller.</i>

Diseño realizado por Cortés, E & Parga, L.

5.4. TALLERES INTEGRALES DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA

A continuación, se relacionan los siete talleres integrales que constituyen la propuesta pedagógica, elaborados de acuerdo a la estructura anteriormente planteada.

NOMBRE TALLER: *Vecino Marciano*

OBJETIVO: Propiciar un espacio de diálogo colectivo a través de la lectura de un cuento de Ciencia ficción, con el fin de incentivar la formulación de predicciones por parte de los niños y las niñas acerca de cómo sería un habitante de Marte. Dichas predicciones contribuirán a la creación de un Marciano (hipotético) habitante de este planeta.

COMPETENCIA	CONCEPTUALIZACIÓN	METODOLOGÍA	RECURSOS
<p>Participo activamente en la formulación de predicciones basado en una pregunta orientadora, comprendiendo las características físicas del planeta Marte; con la intención de crear un habitante que se adapte a dichas particularidades.</p>	<p>Planeta Marte, características generales.</p> <p>El planeta Marte es el cuarto del sistema solar en distancia a nuestra estrella, el sol. Es uno de los planetas "vecinos" de la Tierra, junto con Venus en el espacio. La tierra es el tercer planeta en distancia del Sol, y Júpiter es el quinto.</p> <p>Uno de los fenómenos más singulares que se producen en Marte, son las tormentas de arena que se forman en el inicio de la primavera marciana. Estas tormentas se suelen localizar en las regiones del polo norte de Marte. Como la capa de hielo de agua del polo norte comienza a deshelarse en esta época del año, la diferencia de temperaturas existente entre la región helada y la región que está más expuesta al Sol y que ha sido recientemente deshelada, provoca en la superficie de Marte unos vientos que se arremolinan y originan las tormentas. Los científicos han encontrado pruebas en los últimos tiempos de</p>	<p>Inicio</p> <p>El taller iniciará la socialización de la carátula del libro “Vacaciones en Marte” y se harán preguntas acerca de lo que les suscita la imagen y de los conocimientos previos que los niños tengan sobre el planeta Marte.</p> <p>Desarrollo</p> <p>Se procede a leer el cuento, mostrándoles a los niños las imágenes que lo acompañan. Finalizada la lectura se invita a la formulación de preguntas y sentires que les suscitó la historia. En seguida, se socializan con los niños las características físicas de Marte, lo cual va a ampliar los</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plastilina ▪ Colbón ▪ Palillos ▪ Cartón paja ▪ Libro: “Vacaciones en Marte”. Bernardo Fernández. 2008. Ed. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México.

que el agua fluyó alguna vez en la superficie de Marte. La prueba incluye canales, valles y barrancos en la superficie del planeta. Si esta interpretación de las pruebas es correcta, el agua puede estar todavía presente en el subsuelo rocoso de Marte. Una sonda espacial ha descubierto también, cantidades vastas de hielo debajo de la superficie, la mayor parte de se encontraba cerca del polo del sur.

La superficie marciana tiene muchas características espectaculares, incluyendo montañas que son más mucho altas que el Everest, el pico más elevado de nuestra Tierra.

Encima de la superficie de Marte se encuentra una atmósfera que es alrededor de 100 veces menos densa que la atmósfera de la Tierra. Pero la atmósfera marciana es bastante consistente como para sostener un clima que incluye nubes y fuertes vientos. Las tormentas de polvo de Marte son tan tremendas que a veces cubren el planeta entero.

Sería completamente diferente a como la conocemos en la Tierra, Marte aunque es rocoso y tiene atmósfera es muy diferente a nuestra Tierra.

Trasposición didáctica de la conceptualización:

Para empezar, Marte es más pequeño que la Tierra, por lo tanto su gravedad es menor, en Marte pesaríamos menos de lo que pesamos acá en la Tierra por lo que el esfuerzo físico al desplazarse sería menor.

Otro punto importante a considerar es que Marte no posee un campo magnético como el de la Tierra, y eso es muy importante para la vida puesto que el campo magnético nos protege de la radiación solar desviando la mayor parte de la misma.

En cuanto a la atmósfera, la atmósfera marciana es

conocimientos previos que se socializaron anteriormente, y con base en esto, las niñas y los niños realizarán una cartelera informativa con esta nueva información. Esto dará paso a la consolidación de una pregunta cognitiva: *¿Cómo sería un habitante de Marte, (un marciano)?*

Esto a su vez los va a conducir al desarrollo de predicciones frente a dicho interrogante, las cuales se compilarán en forma escrita y grabación audiovisual.

Finalización

Teniendo en cuenta las predicciones formuladas y las características y condiciones anteriormente expuestas del planeta Marte, se organizarán los niños en mesa redonda y cada uno de ellos creará un habitante de dicho planeta en plastilina. Finalmente, cada niño socializará con sus compañeros su “marciano” y argumentará las características físicas del mismo.

	<p>muy ligera, no tan densa como la de la Tierra, además no se compone de los mismos elementos, es decir, allá no hay oxígeno que podamos respirar, sería imposible pasearnos por su superficie sin un traje como el de los astronautas. La imposibilidad de vivir sin la protección de una atmósfera artificial nos haría sentir un poco encerrados ya que acá en la Tierra estamos acostumbrados a movernos al aire libre, a sentir las corrientes de aire, las lluvias, nevadas, calores e intensos fríos, etc., muchas cosas que en Marte no habría.</p>		
--	--	--	--

Bibliografía:

ASTRONOMÍA. Fotos, astronomía y universo. <http://www.astrofotos.es/Marte.php> Recuperado el 13 de Septiembre del 2014.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL
TALLER PEDAGÓGICO No. 2

NOMBRE TALLER: *¿Y si vivimos en Marte?*

OBJETIVO: Ampliar la perspectiva de los niños y las niñas frente al planeta Marte, a través de imágenes reales y ficticias de dicho planeta, con el propósito de fomentar una actitud participativa y argumentativa acorde a la posibilidad de vivir en Marte, logrando así la construcción de una estructura que pueda ser hipotéticamente habitable por humanos en ese planeta.

COMPETENCIA	CONCEPTUALIZACIÓN	METODOLOGÍA	RECURSOS
<p>Reconozco las características físicas y naturales de Marte y socializo con mis compañeros nueva información acerca de este planeta, con el fin de diseñar y construir colectivamente una casa acorde a las condiciones en las que se viviría allí.</p>	<p>PROYECTO MARS ONE ¿Cuáles son los riesgos de polvo y arena en Marte? Todo el equipo que será enviado a Marte debe ser construido específicamente para soportar las condiciones allí. El ambiente de Marte contiene polvo que es mucho más fino que el que se encuentra en la Tierra. Si bien los efectos exactos de este polvo fino en el hardware y el equipo técnico no se conocen completamente, no es imposible de diseñar equipos para sobrevivir. Los rovers de la NASA Spirit y Opportunity fueron diseñados para funcionar durante un mínimo de 90 días, pero han superado sus expectativas de vida sustancialmente. Spirit duró cerca de 1900 días. Opportunity todavía está conduciendo</p>	<p>Inicio El taller iniciará con un diálogo propiciado por los niños y las niñas en donde socialicen algunos comentarios acerca de lo trabajado en el Taller No. 1 “Vecino Marciano”. Enseguida se expondrán varias imágenes de Marte, unas reales tomadas por la NASA y otras ficticias pertenecientes al <i>Space Art</i> y al proyecto <i>Mars One</i>, un video sobre cómo sería el desarrollo de dicho proyecto, y finalmente, una animación sobre el robot que fue enviado a Marte “Curiosity”. Lo anterior, con el fin de ampliar los</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Imágenes de Marte: -Tomadas por la NASA http://www.lanasa.net/ -Space Art http://www.space-art.co.uk/ -Mars One http://www.mars-one.com/ ▪ Los materiales para la construcción de la casa, varían de acuerdo a lo que decida cada grupo de trabajo. Opciones: papel, cartón paja, aserrín, algodón.

alrededor y la investigación de Marte desde enero de 2004.

No se sabe cómo el polvo de Marte podría afectar a los seres humanos, en caso de ser expuestos a ella. Sin embargo, los astronautas sólo podrían salir a la calle con sus trajes de Marte completamente cerrados y en el interior del hábitat, el aire se filtra para eliminar el polvo.

Tormentas

Marte tiene una atmósfera muy delgada, aproximadamente 1% de la atmósfera terrestre. Debido a esto, las fuerzas de los huracanes en Marte se sienten como una suave brisa en la Tierra. El problema de una tormenta no es que va a empujar más o destruir material, el problema es que Marte es extremadamente 'polvo'.

Las tormentas de polvo

Marte tiene las tormentas de polvo que pueden cubrir todo el planeta durante un mes entero. Esto no sucede a menudo, pero las tormentas de polvo más pequeñas son bastante comunes.

Durante las tormentas de polvo la salida de potencia de los paneles solares se reducirá. Mientras que la iluminación directa de los paneles se reduce significativamente, todavía hay suficiente iluminación de la luz indirecta para alimentar los sistemas de soporte de vida cruciales de la liquidación.

Energía durante una tormenta de polvo

Mars One se ha diseñado la misión a Marte para aprovechar plenamente, siempre que sea posible, la generación de energía solar. El diseño de la misión hace uso de una "película delgada" paneles solares, que son extremadamente ligeros y se pueden transportar fácilmente. Sin embargo la energía solar tiene algunas desventajas: durante el tiempo de la noche, la energía debe provenir de las baterías; y durante las tormentas de polvo, los paneles solares producirán menos energía.

conocimientos de los niños y niñas sobre este planeta ya que estos materiales audiovisuales muestran algunos cráteres, el color característico de este planeta, y algunas estructuras ficticias que plantean la probabilidad o no de ser construidas allí.

Desarrollo

En segunda instancia, a manera de dialogo los niños y niñas expondrán sus percepciones acerca de las imágenes, dando a conocer aquello que les impacta y les cuestiona.

Posteriormente, se planteara la pregunta problema y *si viviéramos en Marte, ¿cómo debería ser nuestra casa?* La cual posibilitará la formulación de predicciones por parte de los niños y las niñas.

Finalización

Teniendo en cuenta las predicciones formuladas y el dialogo frente a las imágenes, se planteará una situación hipotética en donde “los niños del curso son un grupo de científicos que irán a vivir a Marte” y por lo tanto, se conformarán grupos de trabajo para que cada uno de ellos construya una casa que sea habitable (de forma hipotética) por los humanos teniendo en cuenta las condiciones de dicho planeta.

Cada grupo decidirá los materiales que va a usar y finalmente, expondrá ante los otros grupos de trabajo su

- Tijeras, Colbon.
- Libro: “**Vacaciones en Marte**”. Bernardo Fernández. 2008. Ed. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes. México.

El sistema de paneles solares utilizados por Mars One va a suministrar suficiente energía para alimentar todos los sistemas críticos durante una tormenta de polvo. El oxígeno y el agua vendrán principalmente de los tanques de almacenamiento (no desde la extracción de potencia). El agua sucia se almacenará (para su posterior reciclaje, cuando todo el poder está disponible). Los astronautas tienen suficiente agua almacenada para 15 días de uso normal de agua, y durante 150 días si el uso es limitado. Los tanques de almacenamiento de oxígeno contendrán suficiente oxígeno durante 60 días. Debido a que la energía eléctrica es tan crítica para la supervivencia de la tripulación, los márgenes de seguridad adicionales se construirán en los perfiles de uso de energía de las tormentas de polvo.

Cuando se requiera, Rovers se pueden utilizar para eliminar el polvo de los paneles solares. Otros métodos de generación de energía que podrían utilizarse en Marte no están disponibles todavía, como la tecnología existente. La alternativa más comúnmente conocida es la energía nuclear. Mientras que la energía nuclear es una tecnología de uso común en la Tierra, un generador de energía nuclear para uso en Marte aún no existe, y tardará muchos años en desarrollarse.

construcción, argumentando la razón del uso de diversos materiales en la misma y también el diseño y desarrollo de su estructura.

Bibliografía:

MARS ONE. <http://www.marsonone.com/faq> Recuperado el 13 de Septiembre del 2014.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL
TALLER PEDAGÓGICO No. 3

NOMBRE TALLER: *De la Tierra a la Luna*

OBJETIVO: Identificar los aportes de la Ciencia ficción desde la película “De la Tierra a la Luna (1902)” en relación con el primer viaje a la Luna en el Apolo 11, con el fin de que los niños y las niñas comprendan la trascendencia de las predicciones de este género literario en hechos específicos de la sociedad.

COMPETENCIA	CONCEPTUALIZACIÓN	METODOLOGÍA	RECURSOS
Identifico la relación que existe entre la Ciencia ficción y algunos acontecimientos de orden científico, comprendiendo la importancia que tienen las predicciones en ese género literario en hechos específicos de la sociedad; asumiendo una actitud propositiva y participativa frente al tema.	<p>“De la tierra a la Luna - 1902“ Se trataba de Film mudo de las novelas "lunares" de Julio Verne ("De la Tierra a la Luna", 1865) y H.G. Wells ("Los primeros hombres en la Luna", 1901) en la que se cuenta el viaje de un grupo de astrónomos que utilizan un cañón gigante para disparar un cohete a la Luna, donde encuentran paisajes sorprendentes, cuerpos celestiales y unas criaturas alienígenas directamente sacadas del libro de Wells. La aventura finaliza en otro entorno exótico: tras dejar caer la cápsula/obús desde un precipicio, caen a la Tierra, al fondo del océano, rodeados de algas, naufragios y criaturas marinas antes de regresar como héroes triunfantes</p> <p>Apolo 11 Apolo 11 es el nombre y número de la misión espacial de los Estados Unidos que envió al espacio la primera misión tripulada el 16 de julio de 1969, siendo en llegar a la superficie de la Luna. El Apolo 11 fue impulsado por un cohete Saturno V desde la plataforma LC 39A y lanzado a las 10:32 hora local</p>	<p>Inicio El taller iniciará con la organización de los niños en mesa redonda. Enseguida, la maestra en formación irá preguntando a los niños sobre los conocimientos previos que tienen sobre cuestionamientos como: <i>qué es la ciencia ficción, qué personas han escrito ciencia ficción, qué necesita este género para que sea ciencia ficción y no solo ciencia o ficción</i>, entre otras y se ampliará la información sobre las mismas.</p> <p>Desarrollo Finalizado el espacio de socialización, se proyectará el cortometraje “De la Tierra a la Luna (1902)” y enseguida de esto, se establecerá un segundo diálogo con los estudiantes, en el cual ellos mencionen los que les llama la atención</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Video beam - Computador - Sonido - Cortometraje “De la tierra a la Luna (1902) “. https://www.youtube.com/watch?v=H8QPehzsc - Fichas de cartulina con la información correspondiente al tema - Buzón para las fichas. - Cinta - Cartulina

del complejo de Cabo Kennedy, en Florida (Estados Unidos). Oficialmente se conoció a la misión como AS-506. La misión Apolo 11 cumplió el cometido con éxito al dejar una pequeña huella humana en la Luna, en el lugar llamado Mar de la Tranquilidad. La misión demostró la factibilidad de viajar con seguridad hasta ese satélite terrestre después de muchos años de estudios, cálculos y proyecciones matemáticas.

Similitudes entre lo predicho en la Ciencia ficción y la misión Apolo 11

El viaje de la NASA en 1969

- Lanzamiento se inicia en Cabo Kennedy (cercano 100 Km del
- Lugar concebido por Julio Verne)
- Tres astronautas dentro del Apolo 11.
- Apolo 11 con forma de cono.
- Longitud de la nave NASA: 3.65 metros
- Peso total de la nave que aluniza: 5.621 kilogramos.
- Velocidad Alcanzada: 38.720 kilómetros por hora.
- Tiempo de viaje hasta el alunizaje: 97 horas.
- Descenso en la Luna en el Mar de la Tranquilidad
- NASA consideró la pérdida de la gravedad.
- El Apolo 11 amarizó a sólo 4 kilómetros del lugar de Verne.

Julio Verne en “De la Tierra a la Luna” 1865

- El lanzamiento se inicia desde Tampa, Florida, EE.UU.
- Tres hombres dentro de la cápsula metálica.
- La nave tenía forma de cono
- Longitud de la nave: 3.65 metros.
- Peso total de la nave de Verne que aluniza: 5.345 kilogramos.
- Velocidad alcanzada: 40.000 kilómetros por hora.
- Tiempo de viaje hasta alunizaje: 83 horas.
- Descenso en la luna a 100 Km hasta el Mar de la Tranquilidad

de la proyección.

Con base en lo anterior, se va a armar un buzón de fichas de información que darán cuenta de las similitudes que tiene la película de 1902 de ciencia ficción con el viaje real realizado en 1969. Cada niño va a sacar una ficha, la leerá y la maestra en formación ampliará la información sobre lo que dice en ésta y luego, la pegará en un mural.

Finalización

Culminada la socialización de las similitudes y de la relación que existe entre la Ciencia Ficción y el Viaje de la Tierra a la Luna, se planteará la situación de vivir en marte y se formularan varias preguntas cognitivas:

- ¿Cómo se desplazarían las personas por Marte?
- Si hubiera colegios en Marte ¿qué les enseñarían a los niños?
- ¿Cómo iríamos al baño en Marte?
- ¿Cómo sería la vida de las personas sin agua en Marte?
- ¿Qué fuente artificial o natural de agua podría generarse en Marte?
- ¿Qué tipo de transporte no conocido utilizaríamos para regresar a la Tierra?
- ¿Qué pasaría con la basura creada por los humanos en Marte?

Estas preguntas abrirán paso a que los niños y las niñas formulen sus predicciones teniendo en cuenta los conocimientos previos que tienen sobre Marte y Mars One. De esta manera, la

	<p>- Verne consideró en todo momento la pérdida de la gravedad. - La vuelta a la Tierra fue en un amarizaje de la cápsula.</p>	<p>maestra propondrá a los niños y niñas crear una historia de ciencia ficción, teniendo en cuenta las preguntas anteriores y las predicciones formuladas. Al final, los niños socializaran su historia con los compañeros.</p>	
--	--	---	--

Bibliografía: Recuperado el 11 de Octubre de 2014, tomado de:

- Un universo de ciencia ficción <http://universodecienciaficcio.blogspot.com/2011/04/1902-viaje-la-luna-george-melies.html>
- Julio Verne y la ciencia ficción: <http://www.google.com/url?q=http%3A%2F%2Fes.paperblog.com%2Fjulio-verne-y-la-ciencia-ficcion-1482302%2F&sa=D&sntz=1&usg=AFQjCNHdIkZtH8krCWiImuSPUruR2HZ0PQ>
- Apolo 11: es.wikipedia.org/wiki/Apolo_11

NOMBRE TALLER: *Despegando en 3, 2, 1...*

OBJETIVO: Elaborar un cohete didáctico, con el propósito de analizar su función y reconocer su utilidad científica en relación con la astronomía.

COMPETENCIA	CONCEPTUALIZACIÓN	METODOLOGÍA	RECURSOS
<p>Amplíe mis conocimientos frente al cohete por medio de la construcción de uno con materiales sencillos, lo cual me permite argumentar su funcionamiento y de esta manera, me aproximo al conocimiento científico desde la experimentación.</p>	<p>Cohete Un cohete es un vehículo, aeronave o nave espacial que obtiene su empuje por la reacción de la expulsión rápida de gases de combustión desde un motor. Normalmente, su objetivo es enviar artefactos (especialmente satélites artificiales y sondas espaciales) o naves espaciales y hombres al espacio.</p> <p>1. Construyendo el cohete Con la cartulina le fijaremos unas alas a la botella de plástico llamadas <i>alerones</i>, los cuales ayudarán a mantener la trayectoria del cohete tras el lanzamiento. También le pondremos un cono en la base de la botella (que será la punta de nuestro cohete), para que parezca un auténtico vehículo de la NASA.</p> <p>2. ¡Preparados para el lanzamiento! •El cohete va a funcionar utilizando como "combustible"</p>	<p>Inicio Primero se leerá junto con los niños y las niñas, un cuento de ciencia ficción llamado "<i>El cohete</i>" de <i>Ray Bradbury</i>. Este busca darle introducción al tema de cohetes.</p> <p>Luego de la lectura, se realizará la socialización de la misma, donde los niños expondrán sus sentires y preguntas frente a ella.</p> <p>Desarrollo Durante la socialización se dará paso a la formulación de la pregunta problema <i>¿Cómo funciona un cohete?</i>, la cual los</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Libro "<i>El hombre ilustrado</i>". Ray Bradbury. 1990. Ed. Minotauro. México Cuento: "<i>El cohete</i>". <p>Materiales para construir el cohete</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una botella plástica de 600ml • Un octavo de cartulina • Lanzadera • Agua • Plastilina • Cinta pegante • Bomba de aire

un líquido que propulsará el cohete, en nuestro caso será *agua*, utilizando el principio de acción y reacción.

- Una vez construido el cohete, solo queda ponerlo en órbita. Para eso, llenaremos la botella de agua hasta más o menos un tercio de su capacidad y la cerraremos a conciencia con la tapa.

- Una vez cerrada, utilizaremos la aguja de la lanzadera para atravesar el tapón. Es importante que la aguja salga por el otro extremo, es decir, que la punta debe quedar dentro de la botella para insuflar aire en ella.

3.Cuenta atrás hacia el despegue

- Todo consiste en bombear aire hacia el interior de la botella con la bomba de aire. A cada inflada, la presión dentro de la botella irá aumentando y aumentando. Solo hay que alcanzar el nivel necesario hasta que el tapón se libere con fuerza y el cohete salga disparado hacia arriba soltando todo el agua y el aire aprisionado en su interior. Es importante prestar atención y no tener la cara (ni ninguna parte del cuerpo) en la trayectoria de la botella cuando esta salga disparada.

- Para repetir el experimento solo hay que volver a llenar la botella, colocar el tapón del mismo modo y situarlo de nuevo en la plataforma de lanzamiento.

¿Cómo funciona el cohete?

Al llenar el cohete de aire y comprimirlo estamos aumentando la presión en su interior, cuando la presión llega a un determinado valor el tapón salta y el líquido es desplazado contra el suelo, de esta forma se realiza una fuerza contra el mismo a la que según la tercera ley de Newton se le opone otra fuerza igual y en sentido contrario, esta fuerza es la que hace que los cohetes se eleven.

niños responderán en forma de predicciones.

Así, después de conocer la función de un cohete, cada niño va a elaborar el suyo con materiales caseros y siguiendo las instrucciones de la maestra.

Finalización

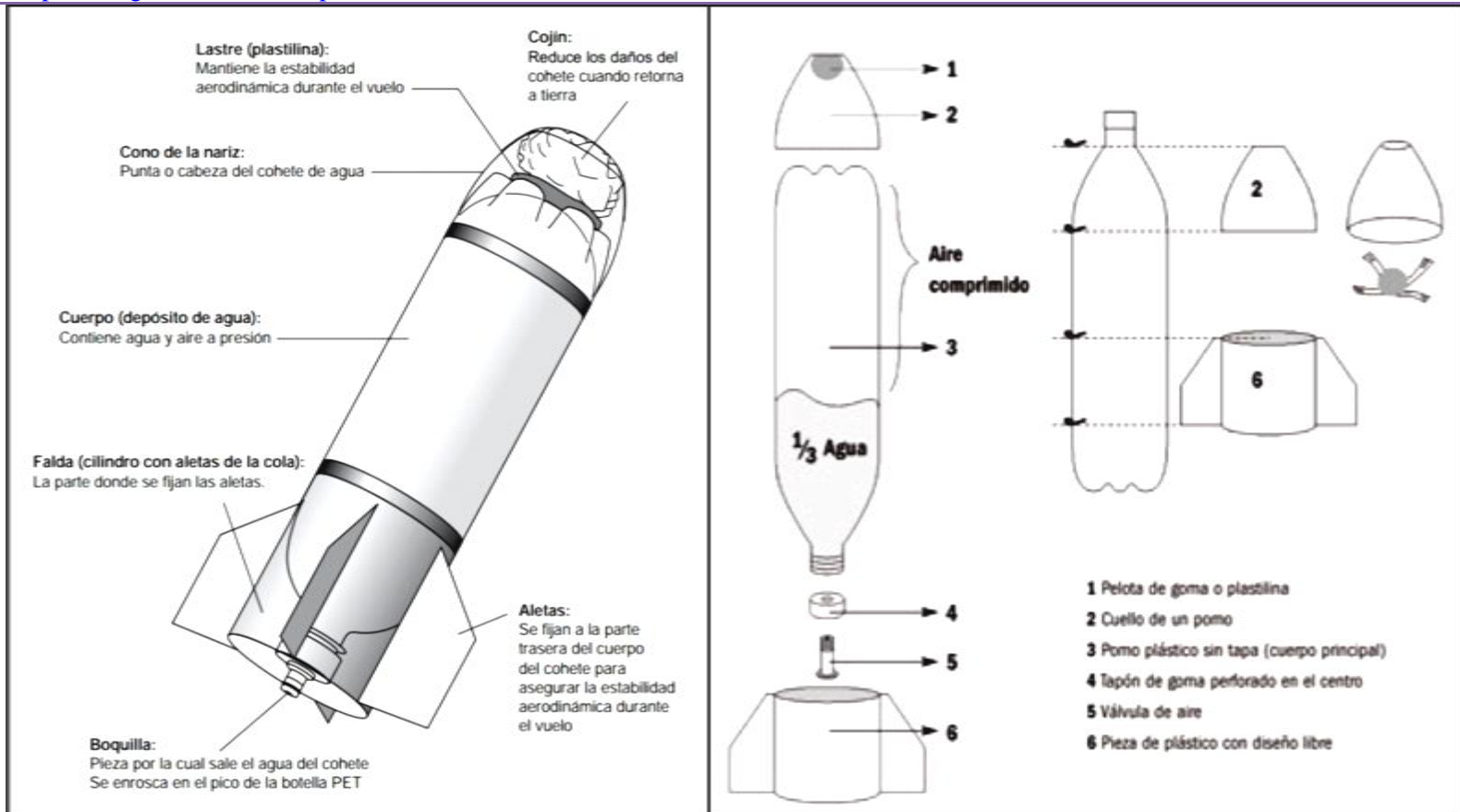
Al finalizar la construcción de cada cohete, se realizará un lanzamiento de los mismos en el patio del colegio, en donde se explicará la Tercera ley de Newton: toda acción conduce a una reacción.

Por último, se recogerán los sentires de los niños frente a esta experiencia.

Bibliografía:

Recuperado el 20 de Octubre del 2015, tomado de:

- http://www.astroelda.com/html/actividades/cohetes_propulsados_por_agua.htm
- <http://es.slideshare.net/jfmedinae/construccion-cohetes-agua-aire>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Cohete_espacial



NOMBRE TALLER: *Creando mi Flubber*

OBJETIVO: Acercar a los niños y las niñas a la manipulación y mezcla de sustancias químicas, con el fin de darles a conocer los diferentes estados de la materia y abordar conceptos propios de la química, a través de la creación de un fluido no newtoniano llamado “Flubber”.

COMPETENCIA	CONCEPTUALIZACIÓN	METODOLOGÍA	RECURSOS
<p>Identifico los estados de la <i>materia</i> específicamente sólido y líquido, a través de la creación de un fluido llamado Flubber; adoptando el comportamiento adecuado de un científico dentro de un laboratorio.</p>	<p>¿Qué es un Flubber? El «Flubber» es un material que se puede clasificar como un <i>fluido</i>. Fluye y toma la forma del recipiente en que cae. La palabra fluido no sólo describe los líquidos, sino los gases y algunos materiales aparentemente sólidos. En el caso del Flubber, si se mezcla lentamente, fluirá como un líquido denso, pero si se oprime con la punta del dedo muy rápido, parece un sólido. Cuando se toca rápidamente con el dedo, las partículas no tienen suficiente tiempo para moverse; por tanto, se quedan donde están y la mezcla se parece a un sólido. Un Flubber se puede clasificar como un <i>fluido no newtoniano</i> ya que es aquel cuya viscosidad</p>	<p>Inicio La sesión inicia con la lectura de un libro de ciencia ficción llamado “Primer día en un planeta extraño”. Después de la lectura se socializará con los niños y niñas la parte del libro llamada “clase de química”, por lo cual se realizarán preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué pasaría si mezclamos diferentes sustancias? • ¿es posible crear una materia de colores, texturas y olores misteriosos? (por ejemplo el “hongo azul” del libro) • ¿Qué sustancias creen que tenía la mezcla que hizo Blorp para que creciera? 	<ul style="list-style-type: none"> • Libro “<i>primer día en un planeta extraño</i>” de Dan Yaccarino • Materiales para hacer el Flubber : -Vasos desechables -Palos de paleta -Colbon -Colorante vegetal -Bórax (ácido bórico) -Agua

cambia con relación a la fuerza aplicada sobre él. Por tanto, los fluidos no newtonianos no tienen una viscosidad bien definida.

Por lo anterior, el Flubber es un fluido que se puede utilizar para enseñar a los niños sobre las reacciones químicas y las propiedades de la materia. Por ejemplo, cuando los ingredientes se mezclan, la masilla se convierte de un líquido a una sustancia gelatinosa con propiedades de líquidos y sólidos.

Fluido newtoniano

Es una sustancia homogénea que se deforma continuamente en el tiempo ante la aplicación de una sollicitación o tensión, independientemente de la magnitud de ésta. En otras palabras, es una sustancia que debido a su poca cohesión intermolecular, carece de forma propia y adopta la forma del recipiente que lo contiene. Los líquidos son fluidos.

Un fluido no newtoniano es aquél cuya viscosidad (resistencia a fluir) varía con el gradiente de tensión que se le aplica, es decir, se deforma en la dirección de la fuerza aplicada. Como resultado, un fluido no-newtoniano no tiene un valor de viscosidad definido y constante, a diferencia de un fluido newtoniano. Otro tipo de fluidos no newtonianos son: algunos tipos de barro como los de arcilla, algunas variedades de mieles, algunos metales (en su estado fundido), algunos plásticos como la plastilina, el cemento o yeso con agua, entre otros.

La materia

Es todo lo que ocupa un lugar en el espacio; que tiene cierta cantidad de energía, que puede cambiar con el tiempo y que además es susceptible de ser medido. La materia se presenta en tres estados o formas de agregación: sólido, líquido y gaseoso.

Los sólidos: Tienen forma y volumen constantes. Se caracterizan por la rigidez y regularidad de sus

En seguida, se socializará con los niños “la niña transparente” que se menciona en el libro, para lo cual se realizarán preguntas como:

- ¿Qué características físicas tiene ese organismo?
- ¿Para qué crees que le sirve cada una de estas características?
- ¿Qué capacidades de supervivencia tendría este organismo?

Desarrollo

Después de la socialización de las preguntas y la formulación de las predicciones por parte de los niños, se planteará el desarrollo de una “clase de química” y la posibilidad de crear una materia (Flubber) con diferentes sustancias.

Para lo anterior, se realizará el fluido llamado “Flubber”, durante la creación del mismo, se desarrollarán conceptos como: materia, organismo, fluido no newtoniano, sustancia, mezcla homogénea y heterogénea, reacción química, estados de la materia (sólido y líquido).

Construcción del Flubber:

1. En un recipiente agregar colón (hasta la mitad), luego agregar colorante y mezclar.
2. En otro recipiente con agua tibia (hasta la mitad) agregar una

estructuras.

Los líquidos: No tienen forma fija pero sí volumen. La variabilidad de forma y el presentar unas propiedades muy específicas son característicos de los líquidos.

Reacción química

Es el cambio químico en el cual una o más sustancias por efecto de un factor energético, se transforman, cambiando su estructura molecular y sus enlaces, en otras sustancias llamadas productos. Un ejemplo de reacción química es la formación de óxido de hierro producida al reaccionar el oxígeno del aire con el hierro de forma natural.

¿Qué es una sustancia?

Una sustancia es un material homogéneo constituido por un solo componente y con las mismas propiedades intensivas en todos sus puntos. Por ejemplo: sal, azúcar, agua, hierro, etc. En cambio, si tenemos un sistema formado por sal y agua, estaremos en presencia de dos sustancias y su composición puede ser variable (puedo prepararla a mi gusto). A cada una de las sustancias que forman los sistemas le llamamos componente.

Clasificación de las sustancias

Las sustancias que se pueden observar se clasifican en sustancias puras y mezclas. Se llama sustancia pura a aquella que no se puede descomponer en otras mediante procedimientos físicos. Es posible que la sustancia pura se descomponga mediante reacciones químicas; si se descompone en más de un elemento químico, se dice que la sustancia es compuesta; en caso contrario, se dice que es una sustancia simple.

Se llama mezcla al resultado de la combinación de varias sustancias puras, y es posible la separación de éstas mediante procedimientos físicos (destilación, evaporación, suspensión y filtración)

cantidad mínima de bórax (cuchara pequeña) y disolver.

3. Agregar la mezcla del bórax a la mezcla del colbon.
4. Cuando la materia se vuelva consistente, sacar el Flubber y escurrir el agua.
5. Moldear el Flubber al gusto.

Finalización

Al finalizar la construcción del Flubber, se le preguntará a los niños:

¿Qué estado de la materia tiene el Flubber?

De esta manera, luego de las respuestas por parte de los niños, se hará el abordaje de la definición y características de “fluido no newtoniano”. Igualmente, se realizará repaso de los conceptos abordados durante el “laboratorio”.

y mecánicos (decantación e imantación).

Clasificación de las mezclas

Mezcla homogénea: Las mezclas homogéneas son aquellas en las que los componentes de la mezcla no son identificables a simple vista. Una mezcla homogénea importante de nuestro planeta es el aire.

Mezcla heterogénea: es aquella que posee una composición no uniforme en la cual se pueden distinguir a simple vista sus componentes y está formada por dos o más sustancias, físicamente distintas, distribuidas en forma desigual. Las partes de una mezcla heterogénea pueden separarse fácilmente. Pueden ser gruesas o suspensiones de acuerdo al tamaño.

Bibliografía:

Recuperado el 31 de octubre del 2.014, tomado de:

- <http://www.cienciapopular.com/experimentos/fluidos-no-newtonianos>
- “Aprendiendo química 3” Agustina González Quinteros. 2012
- <http://www.Wikipedia.org/sustancia>
- <http://www.areciencias.com/quimica/homogeneas-y-heterogeneas.html>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Reacci%C3%B3n_qu%C3%ADmica
- http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/estados1.htm

NOMBRE TALLER: *Una aventura en el planeta Mip*

OBJETIVO: Incentivar a los niños y las niñas a la construcción de un cuento de Ciencia ficción, por medio de la personificación del Flubber (visto como un organismo que vive en un planeta hipotético), con el propósito de que cada niño le asigne y argumente las capacidades que éste debe tener para adaptarse y sobrevivir en dicho planeta.

COMPETENCIA	CONCEPTUALIZACIÓN	METODOLOGÍA	RECURSOS
<p>Imagino la vida de un organismo y sus capacidades de supervivencia y adaptación en un planeta hipotético, para construir un cuento de ciencia ficción basado en dicho organismo.</p>	<p>Organismo Entendemos por organismos a todos los seres vivos que componen los diferentes espacios del planeta Tierra y que pueden variar enormemente en forma, características y elementos primordiales, pasando de microorganismos a gigantescos animales de más de cien metros de largo. Algunas de las capacidades más importantes de cualquier tipo de organismo es en primer término la organización (aquella que hace que se compongan de una o varias células), la irritabilidad (o respuesta inmediata a los estímulos del exterior), la homeóstasis (o mantenimiento de un orden interno más o menos permanente), el desarrollo (o transformaciones generadas a partir de la evolución), al metabolismo (que es la capacidad</p>	<p>Inicio Se retomará la creación del Flubber en el taller anterior y enseguida se invitará a los niños a imaginar que ese fluido tiene vida y que es un organismo que habita en el planeta Mip (planeta descrito en el libro “Primer día en un planeta extraño”). Para ello, cada niño le asignará a su Flubber las características y capacidades de adaptación y supervivencia que éste posea en dicho planeta y argumentará cada una de ellas.</p> <p>Desarrollo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Flubber -Televisor o Video Beam -Presentación de la estructura del cuento - Hojas - Colores y lápiz

de alimentarse y consumir energía para desarrollarse), la reproducción (básicamente para la supervivencia), y por último la adaptación (que le permite sortear diferentes situaciones).

El Cuento y su estructura

Un cuento es una obra de ficción que se desarrolla con ciertos seres y acontecimientos. Además, un narrador es quien presenta a los personajes, los puntos de vista, los conflictos, y el desenlace.

Clásicamente, un cuento se caracteriza por su corta extensión pues por cierto debe ser más corto que una novela, y además, suele tener una estructura cerrada donde desarrolla una historia.

Leyendo un cuento detenidamente, pueden observarse las distintas partes que lo forman: La introducción, el desarrollo y el desenlace; o, -inicio, nudo y desenlace. Cada una de estas fases se subdivide, a su vez, consiguiendo un efecto armónico unitario.

De acuerdo con esta estructura, el inicio debe explicar:

- Quién es el protagonista.
- Dónde sucede la acción.
- Cuándo ocurre.
- Qué es lo que sucede.
- Por qué ocurre.

El nudo del relato puede contener:

- Los obstáculos que dificultan el cumplimiento de un deseo.
- Los peligros que amenazan directa o indirectamente al protagonista.
- Las luchas físicas o psíquicas entre personajes contrarios, que se resuelven en la parte final del cuento mediante algún procedimiento inesperado.
- El suspenso producido por una frase que se repite o

Posteriormente, se les recordará a los niños la historia contada en el libro “Primer día en un planeta extraño” con el fin de que ellos creen su propio cuento, teniendo en cuenta los personajes principales que allí nombraban, e incluyendo el organismo creado anteriormente (Flubber).

Para esto, se explicará la estructura de un cuento, por medio de una presentación interactiva.

Finalización

Finalmente, cada niño compartirá oralmente su creación literaria y la socializará con sus compañeros.

	<p>un enigma imposible de descifrar para el lector o el oyente.</p> <p>El desenlace de la narración podrá ser:</p> <ul style="list-style-type: none">-Terminante: El problema planteado queda resuelto por completo.-Moral. El comportamiento de los personajes transmite el valor ético que se desea mostrar.-Dual. Existen dos protagonistas de caracteres opuestos, que producen efectos contrarios dependiendo de sus actos.-Esperanzador. Al final del relato se sugieren posibles modificaciones de actuación que pueden resolver el problema en el futuro.		
--	--	--	--

Bibliografía:

Recuperado el 31 de octubre del 2.014, tomado de:

- <http://www.definicionabc.com/medio-ambiente/organismos.php>
- http://www.ciudadseva.com/textos/teoria/tecni/estructura_del_cuento.htm
- www.primaria.librosvivos.net



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE PSICOPEDAGOGIA
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN INFANTIL
TALLER PEDAGÓGICO No. 7

NOMBRE TALLER: *Construyendo Robotractors*

OBJETIVO: Generar un ambiente de aprendizaje en el cual los niños y las niñas amplíen sus conocimientos en torno a la inteligencia artificial, a través de la lectura de un cuento de ciencia ficción que aborda dicho tema, con el propósito de que cada uno de los niños y las niñas formulen predicciones acerca del funcionamiento de un robot, y a su vez, construyan uno de éstos.

COMPETENCIA	CONCEPTUALIZACIÓN	METODOLOGÍA	RECURSOS
<p>Comprendo el funcionamiento y construcción de un Robotractor, a través de la construcción y diseño de uno, asumiendo una actitud participativa y comprometida frente al mismo.</p>	<p>Inteligencia artificial</p> <p>La inteligencia artificial (IA) puede definirse como el medio por el cual las computadoras, los robots y otros dispositivos realizan tareas que normalmente requieren de la inteligencia humana. Por ejemplo, la resolución de cierto tipo de problemas, la capacidad de discriminar entre distintos objetos o el responder a órdenes verbales. La IA agrupa un conjunto de técnicas que, mediante circuitos electrónicos y programas avanzados de computadora, busca imitar procedimientos similares a los procesos inductivos y deductivos del cerebro humano. Se basa en la investigación de las redes neuronales humanas y, a partir de ahí, busca copiar electrónicamente el funcionamiento del cerebro.</p> <p>Robot</p>	<p>Inicio</p> <p>En el primer momento de este taller se realizará la lectura del cuento “Robbie” de Isaac Asimov y se contextualizará a los niños y las niñas sobre el autor.</p> <p>Adicionalmente, durante la lectura se socializarán las imágenes del cuento y se establecerá un diálogo en el cual se harán preguntas de comprensión de lectura tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>¿Por qué a la mamá de Gloria no le cae bien Robbie?</i> - <i>En el Museo de Ciencia e Industria hay un “Robot Hablador” ¿creen que él le pueda dar la respuesta a Gloria?</i> - <i>¿Creen que algún día los robots puedan remplazar los trabajos que hacen los humanos?</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuento: “<i>Robbie y otros relatos</i>”. (1997) Asimov, I. Ed: Vincens Vives - Videos de Asimo: - http://www.infobae.com/2014/07/21/1582228-asimo-la-nueva-version-del-robot-que-toma-decisiones - https://vimeo.com/4724696 - Materiales para la construcción del robot

Un robot es una máquina programable que puede manipular objetos y realizar operaciones que antes sólo podían realizar los seres humanos.

El robot puede ser tanto un mecanismo electromecánico físico como un sistema virtual de software. Ambos coinciden en brindar la sensación de contar con capacidad de pensamiento o resolución, aunque en realidad se limitan a ejecutar órdenes dictadas por las personas.

Pese a que no existe una definición precisa del concepto, se suele considerar que un robot tiene la capacidad de imitar el comportamiento de los humanos o de animales. Existen robots humanoides, surgidos a partir de la segunda mitad del siglo XX, que pueden caminar, mover un brazo mecánico, manipular su entorno o hasta responder a los estímulos.

Leyes de la robótica

En ciencia ficción las tres leyes de la robótica son un conjunto de normas escritas por Isaac Asimov, quien plantea que:

1. Un robot no hará daño a un ser humano o, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño.
2. Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto si estas órdenes entran en conflicto con la 1ª Ley.
3. Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la 1ª o la 2ª Ley.

Desarrollo

Enseguida se realizará la proyección de los videos del robot Asimo, de los cuales surgirán las siguientes preguntas orientadoras para que los niños y las niñas formulen sus predicciones:

- ¿Cómo crees que funciona un robot?*
- ¿Qué necesita para que funcione?*
- ¿Cuáles crees que son las tres leyes de la robótica?*

De las predicciones que cada uno de los niños y niñas formule, se partirá para hacer la conceptualización de la temática, haciendo comprensibles los conceptos y las tres leyes de la robótica.

Finalmente

Finalmente, se iniciará la construcción de un robot casero con la orientación de las maestras en formación, en el cual se seguirán los siguientes pasos de conexión interna:

1. Pelar los cables en cada extremo.
2. Conectar un extremo de cada cable a las esquinas de los motores.
3. Conectar un cable de cada alambre de los Leds.
4. Conectar la resistencia en el cable positivo de los Leds.
5. Probar el sentido en que giran los motores con la conexión de los cables unidos a la batería, para definir los cables positivos y los negativos.
6. Unir los cables pares: positivos con positivos, negativos con negativos.

- | | | | |
|--|--|---|--|
| | | <ol style="list-style-type: none">7. Añadir un cable a una punta del switch y unir el otro extremo con la unión de los cables positivos.8. En la otra punta del switch, conectar el cable rojo que tiene el adaptador de la batería.9. Conectar la unión de los cables negativos a la punta del cable negro del adaptador.10. Hacer la conexión del adaptador a la pila.11. Definir las cajas que irán en cada parte del robot: cabeza, medio y cuerpo. | |
|--|--|---|--|

Bibliografía: Recuperado el 10 noviembre de 2014, tomado de:

- Gómez, H. La inteligencia artificial, ¿Hacia dónde nos lleva? UNAM. Fundamentos básicos sobre robótica e inteligencia artificial: http://estefaniaospina774p.blogspot.com/2012_10_01_archive.html
- Leyes de la robótica: es.wikipedia.org/wiki/Tres_leyes_de_la_robótica.

6. DESARROLLO DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA

No aspiramos a que nuestros niños manejen la teoría de la relatividad, pero sí a que tengan una imagen más adecuada de la ciencia y del trabajo científico que les permita, entre otras cosas, comprender el mundo que les rodea, fomentar la investigación y el desarrollo de competencias científicas, que les genere actitudes e intereses positivos hacia la ciencia y su aprendizaje.

Gallego, et al.

Con el fin de evidenciar el cumplimiento del objetivo de la presente propuesta pedagógica que busca “generar una estrategia pedagógica para la enseñanza de la ciencia, haciendo uso de la ciencia ficción como medio transversal, la cual conlleve a un aprendizaje significativo que fortalezca competencias del pensamiento científico de los niños y las niñas de 7 a 11 años” se realiza un análisis de cada uno de los talleres implementados, en el cual se interpretan los resultados obtenidos —entiéndanse como construcciones, logros, avances y dificultades— en relación con la teoría planteada el marco conceptual.

6.1. Taller No. 1 “Vecino Marciano”

El taller “Vecino Marciano”, tiene como propósito, propiciar un espacio de diálogo colectivo a través de la lectura de un cuento de ciencia ficción, con el fin de incentivar la formulación de predicciones por parte de los niños y las niñas acerca de cómo sería un habitante de Marte. Dichas predicciones contribuyen a la creación de un marciano (hipotético) habitante de este planeta.

Se selecciona el género de ciencia ficción para el desarrollo del taller con los niños, debido a que, como lo menciona Castiblanco (2007), “La ciencia ficción se convierte en una buena catapulta para lanzar variados temas de discusión en la clase, por medio de diálogos que [son] generadores de actitudes y pensamientos que realmente [aportan] a sus formas de ver el mundo y a reconocer sus procesos de construcción de conocimiento científico” (p.10).

El material de texto que se selecciona es “Vacaciones en Marte”¹. Se inicia el taller haciendo uso de la imagen de su portada preguntando a los niños y las niñas: “De acuerdo a lo que observan, ¿De qué creen que se trata el libro?”, lo cual resulta convertirse en un factor motivante para que ellos a partir de la observación formulen predicciones como:

“Pienso que se trata de un viaje al planeta Marte”. Sharick, 10 años.

“Yo creo que es de un extraterrestre que viene de Marte”. Daniels, 9 años.

¹ Libro que narra la historia de Alan, un niño que vive en la Tierra y que sale de vacaciones a Bradburya, una ciudad en Marte, en donde vive una serie de experiencias emocionantes e increíbles que le permiten experimentar, explorar y encontrar nuevos amigos.

"El libro puede ser de un niño que soñó estando en Marte". Enyilber, 9 años.

Posteriormente, se realiza la lectura del libro y se propicia un espacio de diálogo e interés acerca del planeta Marte y sus características. Dicho espacio logra posibilitar que en los niños y niñas surjan interrogantes alrededor de las posibilidades que plantea el cuento como:

"¿Es posible estar en las playas de Marte sin un traje espacial?" Esteban, 7 años.

"¿En Marte podrían haber habitantes humanos y extraterrestres al mismo tiempo?" Felipe, 8 años.

A partir de estos cuestionamientos se inicia una socialización sobre las características de Marte y, en un segundo momento, los niños y las niñas realizan una cartelera explicativa con esta nueva información. Así pues, las características que se tienen en cuenta son: la fuerza de gravedad es menor a la que hay en el planeta Tierra; la proporción de oxígeno es muy baja; Marte no cuenta con un campo magnético que lo proteja de los rayos de sol; el clima es muy variacional porque puede alcanzar altísimas temperaturas y puede bajar hasta menos de -22°C ; y constantemente se forman tormentas de arena que cubren todo el planeta.

Teniendo en cuenta dichas características se les formula la pregunta cognitiva: "¿cómo sería un habitante de Marte (un marciano)?", frente a la cual los niños formulan algunas predicciones que son plasmadas a través de representaciones gráficas y explicadas oralmente:

"El marciano volaría por la gravedad". Juan, 8 años.

"Tendría antenas para comunicarse". Esteban, 7 años.

"Sus pies tendrían garras para sostenerse en las tormentas de arena". Camila, 8 años.

"Tendría tentáculos para excavar dentro de la arena y esconderse". Estefanía, 8 años.

De acuerdo con lo anterior, se infiere que los niños y niñas utilizan los conocimientos sobre características del planeta Marte socializadas en el diálogo inicial, para poder crear un habitante en plastilina que se adapte en ese planeta y, a su vez, para poder argumentarlo de forma oral.

De ahí que, en la categoría *argumentar*, cuando los niños exponen su marciano, es posible evidenciar que tienen en cuenta las características trabajadas del planeta Marte durante el desarrollo del taller, pues traen conceptos como: fuerza de gravedad, baja proporción de oxígeno, inexistencia de un campo magnético y tormentas de arena marciana; algunos ejemplos de esto son:



“Mi Marciano tiene su cuerpo hecho de capas para protegerse del frío y de las tormentas de arena, y también puede camuflarse mediante su piel”. Felipe, 8 años.

“Mi marciano, tiene pies excavadores para meterse debajo de la arena durante las tormentas”. Estefanía, 7 años.

“El marciano camina casi flotando porque la fuerza de gravedad es menor a la que hay en la Tierra, por lo que eso le permite despegarse un poquito del piso. Mi marciano tiene cuatro brazos grandes y fuertes para que cuando haya tormentas de arenas, él pueda vencerlas con un golpe. Mi marciano tiene en el cuerpo dos piedras pesadas en forma de bolos, las cuales se activan cuando hay tormentas de arena. El tronco del marciano empieza a dar vueltas muy rápido y las rocas vencen la tormenta”. Daniels, 9 años.



“Mi marciano flota porque pesaría menos allá en Marte que acá en la Tierra”. Enyilber, 9 años.

“Tendría antenas largas que son los oídos, pues con poquita fuerza de gravedad todo se alargaría. También los brazos y las piernas. Él nace blanco pero a medida que va pasando el tiempo, como habrá muchas tormentas de arena y él estará ahí metido entonces el cuerpo se le irá poniendo rojo. El marciano no tiene nariz porque no hay oxígeno, por lo cual no tiene necesidad de respirar. Mi marciano tiene unos sensores en las manos que detectan cuando se va a formar una tormenta de arena para poder refugiarse. Mi marciano tiene muchos brazos y piernas que son flexibles y le permiten cubrirse todo el cuerpo para que no se queme con el Sol”. Javier, 10 años.

“No tendría pies porque no necesita caminar sino flotar. Mi marciano no tiene nariz porque la arena le taparía los dos huequitos, por eso respira por unas branquias que tiene en el tronco”. Diego, 9 años.

“Mi marciano no es rojo, es azul porque vive debajo de la superficie, o sea, en el hielo, por eso es azul clarito”. Sebastián, 10 años.

“Mi marciano tiene los ojos rojos porque como Marte es rojo, él ve todo de ese color”. María Paula, 11 años.

“Alguna vez escuché que gracias al aire podíamos escuchar el sonido, entonces si no hay aire en Marte quien viva allá no puede escuchar nada. Por eso mi marciano no se comunica hablando, pues no se le escucharía nada, él habla con lengua de señas”. Sharick, 10 años.

“Mi marciano tiene la cabeza roja porque los rayos del sol le caen muy fuerte y lo queman.” Daniel, 9 años.

“Mi marciano no respira oxígeno sino tierra, por lo tanto tiene la nariz más grande. Mi marciano tiene cuatro brazos y tres piernas para poder enfrentar las tormentas de arena y mantener el equilibrio sin caerse.” José Fabián, 10 años.



Lo anterior da cuenta que los niños y las niñas logran hacer una relación coherente entre las características propias del planeta y los detalles físicos de sus marcianos, debido a que durante la elaboración del mismo van argumentando las razones por las cuales podría vivir en Marte. En suma, estos argumentos permiten evidenciar que el proceso por el cual los niños y las niñas han pasado hasta

ese momento, genera conciencia sobre la importancia de construir argumentos válidos, es relevante la conexión que se establece entre la observación como un primer momento para formular predicciones, y en un segundo momento, para elaborar argumentos aproximados a conceptualizaciones teóricas.



6.2. Taller No. 2 “¿Y si vivimos en Marte?”

Este taller inicia con un diálogo propiciado por los niños y las niñas en donde socializan algunos comentarios acerca de lo trabajado en el Taller No. 1, estableciendo, en primer lugar, una relación entre sus conocimientos previos con la nueva información y, en segundo lugar, ejemplificando algunos de éstos con elementos de uso de la vida cotidiana;

“Marte se conoce como el planeta Rojo porque tiene óxido de hierro”. Felipe, 7 años.

“En Marte hay tormentas de arena que cubren el planeta por varios días”. Tatiana 8 años.

“Marte parece un desierto”. Cristian, 7 años.

“El óxido de hierro es parecido a cuando vemos algunas cosas oxidadas como los tornillos y tubos, por eso Marte tiene ese color rojizo”. Camila, 7 años.

Los comentarios anteriores de los niños acerca de Marte, permiten dar respuesta a que “la nueva información se ancla a conceptos preexistentes en la estructura cognitiva capaz de servir de anclaje para la nueva información, de modo que ésta adquiera significados para el individuo” (Ausubel citado por Moreira, 2000, p.11).

En el segundo momento del taller, se les expone a los niños y las niñas materiales audiovisuales como: imágenes reales de Marte tomadas por la NASA y otras pertenecientes al Proyecto de *Mars One*², un video sobre cómo sería el desarrollo de dicho proyecto y, finalmente, una animación sobre el robot que fue enviado a Marte: *Curiosity*. Esto se realiza con la intención de fomentar la cultura “científico-tecnológica”³, puesto que al hacer uso de este tipo de recursos visuales ellos tienen la posibilidad de aproximarse y comprender la complejidad de la realidad científica y tecnológica en la que viven (Rojo 1997).



Por esta razón, el objetivo que orienta el taller tiene como fin ampliar la perspectiva de los niños y las niñas frente al planeta Marte, a través de imágenes reales y ficticias de dicho planeta, con el propósito de fomentar una actitud participativa y argumentativa acorde a la posibilidad de vivir en ese planeta, logrando así la construcción de una estructura que pueda ser hipotéticamente habitable por terrícolas en Marte.

² El proyecto *Mars One*, liderado por el ingeniero neerlandés Bas Lansdorp, es una iniciativa que busca instalar una colonia permanente en Marte y pretende llevar astronautas en 2023, con la condición de que no vuelvan a la Tierra.

³ Entendida como el conjunto de aquellos elementos y acciones significativas y pertinentes que contribuyen con la formación científica y tecnológica de las personas, de acuerdo a su realidad social y a las posibilidades de avance que la sociedad les posibilite.

Por lo anterior, se relacionan algunas apreciaciones y preguntas que surgen de los niños y niñas al culminar la observación de las proyecciones, las cuales dan cuenta de que se captura la atención y el interés en ellos así:

“El robot se parece al robot de Wall-e (Película)”. Karen 6 años.

“Me llamó la atención el robot... Yo quiero hacer uno”. Christopher, 8 años.

“¿El robot que aparece en el video de verdad está en Marte? ¿Cómo hacen los robots para que las tormentas de arena no se los lleven volando?... Tenemos mucha tecnología, así que yo creo que sí es posible que en el futuro vayamos a vivir a Marte”. Daniels, 9 años.

“¿El proyecto ‘Mars One’ es real? ¿Si yo quiero puedo ir cuando sea mayor de edad? ¿Cómo controlan al robot?”. Javier, 10 años.

“¡No puedo creer que el robot esté en Marte!”. Sharick, 10 años.

“A mí me gustaría ir a Marte a conocer y también a buscar marcianos”. Miguel Tavera, 10 años.

“Esos dibujos de ‘Space art’ son muy chéveres pero hay algunos muy ‘fictis’”. María Paula, 11 años.

“Quisiera construir un robot ¡Debe ser muy chévere!”. Yerson, 11 años.

Lo anterior hace evidente el gran interés que se genera en los niños y las niñas por conocer sistemas operativos con inteligencia artificial, gracias al material audiovisual real de estudios científicos que se están adelantando en la actualidad. De ahí la importancia de que la escuela sea dinámica y evolucione al mismo ritmo de la sociedad, propiciando experiencias que fomenten el uso de recursos tecnológicos que estén al alcance de los sujetos (Dewey citado en Horcas et al., 2008).

Ahora bien, partiendo de las apreciaciones de los niños y las niñas se formula la pregunta cognitiva: “Y si viviéramos en Marte ¿cómo debería ser nuestra casa?”, ante lo cual ellos formulan predicciones como:

“Dentro de la casa tendremos plantas para respirar, pero no pueden estar fuera de la casa porque se morirían al tener contacto con el aire de Marte”. Karen, 6 años.

“La casa tendrá ruedas para podernos desplazar de un lugar a otro en el suelo de Marte, así como el Robot Curiosity”. Esteban, 7 años.

“La casa debe ser de un material fuerte como el hierro, para que en las tormentas de arena no le pase nada”. Christopher, 8 años.

“La casa no puede tener ventanas de vidrio, porque durante las tormentas se destruirían”. Juan, 8 años.

“Debe tener una fuente de oxígeno para que los humanos puedan estar adentro de la casa sin el traje espacial”. Daniels, 9 años.

“Debe ser construida con un material resistente para que no se la lleven las tormentas de arena”. Javier, 10 años.

“No debe tener ventanas porque se le puede llenar la casa de arena”. María Paula, 11 años.

Con base en estas predicciones se percibe que los niños y las niñas establecen una relación entre los elementos conocidos y utilizados en su cotidianidad (ejemplo: ruedas, ventanas, hierro) y la posibilidad de hacer uso de ellos en Marte, razón por la cual, es posible afirmar que los conceptos que tienen los niños y las niñas se van modificando de acuerdo a los conocimientos adquiridos en relación



con los ya establecidos, siempre y cuando estén relacionados con su estructura cognitiva (Moreira, 2000).

En un tercer momento, para contribuir con el logro del objetivo anteriormente mencionado, se plantea una situación hipotética endonde los niños del curso son un grupo de científicos que irán a vivir a Marte, por lo tanto deben crear una estructura habitable en aquel planeta teniendo en cuenta las condiciones

del mismo, esto da paso al diseño y construcción de una vivienda, y a su vez a la socialización de los argumentos en los que se basan para tal fin. Para ello, se conforman grupos de trabajo de los cuales surge lo siguiente:

Niños y niñas de 7 y 8 años

GRUPO “MARCIANOS CIENTÍFICOS”: *“construimos la casa en una caja pequeña de cartón, el material es resistente para proteger la casa de las tormentas, le hicimos un techo que se destapa para poder ver al interior de la casa y allí se encuentra un marciano hecho en plastilina de los que habíamos hecho en el taller anterior, también le pusimos ventanas para que les entrara la luz y como el vidrio se rompe, entonces esas ventanas serian de plástico”.*

GRUPO “MARTE ESTRELLAS”:
“*el material de la casa es de hierro para ser resistente, porque en Marte se encuentra mucho óxido de hierro. También le adicionamos un ascensor con tubos de papel, para que los humanos se puedan trasladar de un piso a otro sin salir de las casas, además la puerta cubre totalmente la casa para que no les entre nada del polvo de Marte. La casa que construimos no tiene ventanas y respiraríamos con ayuda de un ventilador*”.



GRUPO “ASTRONAUTAS EN MARTE”:
“*hicimos un cohete con una botella de plástico para transportarnos desde Marte a la Tierra, la casa tiene forma redonda y es de hierro. También tiene*



unas ventanas donde irán unas plantas, esas ventanas se pueden destapar y cerrar para que les entre luz, también agregamos un botón de alarma para que en caso de que haya una tormenta de arena, la alarma se active y alerte a los astronautas para que estén prevenidos, además adicionamos una torre de pisos y en lo alto se encuentra un escudo protector que protege a la casa de los meteoritos, y por último, le pusimos a la casa unas antenas que rastrean si se

acercan marcianos a atacar la casa y así los astronautas estén en alerta”.

Niños y niñas de 9 a 11 años

GRUPO “LOS CIENTÍFICOS DE MARTE”:
“*La casa es de metal para que no se la lleven las tormentas de arena. Las plantas que le pusimos a la casa son para que haya oxígeno, es decir, para que haya fotosíntesis. Las ruedas son para que no se congele la casa por la noche cuando haya frío,*

también servirían como sujetadores para que ni la fuerza de gravedad ni las tormentas se las llevaran. Los ventanales son asegurados y serían de acero o de algún material muy fuerte. Hay unas ventanitas en la casa y sirven para que los humanos puedan respirar, pues aunque tienen puestos los cascos, les hace falta aire, entonces eso contribuye con la respiración”.

GRUPO “LUNÁTICOS”: “Construimos la casa basados en un juego de construcción y supervivencia llamado Mine Craft. Construimos un balcón para poder ver los exteriores de Marte como las arenas y un hueco para que los humanos pudieran entrar a la casa cuando hubiera tormentas de arena. Las plantas son para que produzcan oxígeno”.

GRUPO “MARS ONE”: “Esta planta es para que produzca aire, para que las personas puedan salir de la casa sin tener que llevar unos trajes y no se mueran por falta de oxígeno. Las ruedas son para cuando uno quiera hacer viajes lejanos, es una casa móvil. La casa no tiene ventanas por el efecto de las tormentas y también es así para proteger a las personas adentro”.

GRUPO “LOS EXTRATERRESTRES”: “Hay una especie de teja para proteger a las personas del sol. Las flores son de decoración y para hacerles compañía a los humanos. Si hubiese oxígeno podrían sobrevivir esas plantas. Tiene unas patas que sirven para balancear la casa. Las ventanas son para que les entre el aire a las personas. En esta casa pueden vivir marcianos o personas”.

GRUPO “SEBAS”: “la casa es andante, es mitad nave espacial y mitad casa. Adentro viviría el astronauta. Es una casa pesada para que resista y no salga a volar”.

De esta manera, los argumentos narrados dan cuenta del cumplimiento del objetivo propuesto en el taller en tanto que efectivamente se logra fomentar una actitud participativa y argumentativa por parte de los niños y las niñas; además, alcanza la competencia propuesta para los mismos, al momento de demostrar capacidades para reconocer las características físicas y naturales de Marte, socializando con sus compañeros nueva información acerca de este planeta y construyendo colectivamente una casa acorde a las condiciones en las que se viviría allí.



Finalmente, se percibe que los niños y las niñas sienten gran interés por conocer sobre temas científicos que no son trabajados regularmente en la escuela como lo son: la vida extraterrestre, formación de planetas y viajes espaciales, y con base en esta precisión se asume que, hasta este momento los talleres han tenido en cuenta los intereses de los niños y las niñas, lo cual les ha permitido que se acerquen al lenguaje de la ciencia y desarrollen interés sobre esta área y, al mismo tiempo, fortalezcan la habilidad de analizar afirmaciones y argumentaciones basadas en la ‘investigación científica’ o en la ‘evidencia científica’ (SED, 2007).

6.3. Taller No. 3 “De la Tierra a la Luna”

Este taller inicia con un diálogo previo acerca de qué es la ciencia ficción y cuáles son las características de dicho género literario; durante éste los niños y las niñas mencionan las películas que ellos conocen y las que consideran que son y no son del género ciencia ficción, nombrando como las que creen si pertenecen a éste “El viaje al centro de la tierra” y “Wall-e”, y como las que no “Transformers” y “Harry Potter”.

Lo anterior con el propósito de dar paso al objetivo planteado para este taller, que es identificar los aportes de la Ciencia ficción desde la película “De la Tierra a la Luna (1902)” en relación con el



primer viaje a la Luna en el Apolo 11, con el fin de que los niños y las niñas comprendan la trascendencia de las predicciones de este género literario en hechos específicos de la sociedad, puesto que la película al pertenecer a la categoría *anticipación* de la ciencia ficción, permite mostrar cómo se puede llegar a predecir o anticipar hechos del futuro teniendo en cuenta situaciones del presente.

Posteriormente a las proyecciones, se establece un segundo diálogo con los estudiantes, en el cual ellos mencionan lo que les llama la atención de cada proyección, algunas de sus apreciaciones son:

“Me llamó la atención de los dos viajes que ambos amerizaron en el mar”. Vivian, 7 años.

“Me llamó la atención del Apolo 11 que pudieron alunizar así les quedara poco combustible”. Sofía, 7 años.

“Del Apolo 11 me gustó cuando pisaron la luna y también cuando pusieron la bandera y de la tierra a la luna me gustó cuando las personas llegaron a la luna y aparecieron los extraterrestres”. Felipe, 8 años.

“Del Apolo 11 me gustó cuando Neil Armstrong pisó la luna y dejó la huella y De la tierra a la luna lo que más me gustó fue cuando pelearon con los extraterrestres”. Esteban, 7 años.

“De la tierra a la luna me llamó la atención cuando pusieron la bala en el cañón y le cayó en el ojo a la luna y del Apolo 11 cuando cayeron al agua”. Johan, 8 años.

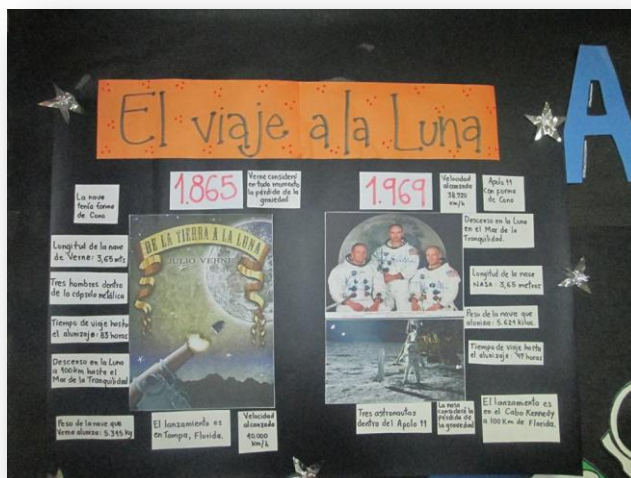
“A mí me gustó cuando los del Apolo 11 dejaron la huella en la luna, y De la tierra a la luna me gustó cuando durmieron en la luna y aparecieron los astros en el cielo”. Camila, 8 años.

“Lo que me llamó la atención en De la tierra a la luna fue cuando el cohete salió disparado del cañón y del Apolo 11 cuando el cohete llegó a la luna”. Juan, 8 años.

A partir de los comentarios que realizan los niños y las niñas se observa que utilizan conceptos científicos y tecnológicos propios de la astronomía como “amerizar”, “alunizar”, “astros” y “cohetes”, conceptos que son producto de un diálogo que se establece durante las proyecciones.

De esta manera se reafirma lo pertinente del uso de este tipo de recursos pedagógicos — audiovisuales—, pues como se da cuenta, los niños y las niñas adquieren una definición comprensiva y lógica de los términos abordados al ser capaces de aplicarlos al contexto de la temática trabajada. En este sentido, el ambiente de aprendizaje generado durante el primer momento del taller es propicio, pues como lo menciona la Alcaldía Mayor de Bogotá, (2007) “dominar el lenguaje de las ciencias no es tanto recordar la definición de una palabra, [sino] ser capaz de aplicar el concepto a la interpretación de [eventos] que según el caso sean objeto de estudio”.

Posteriormente, en el segundo momento del taller se expone las similitudes del libro “De la tierra a la Luna” (1865) de Julio Verne y el viaje real a la luna realizado en el Apolo 11, en 1969, a través de una cartelera en la cual aparecen dos imágenes: una es la portada del libro de Verne y la otra es la fotografía de los tres astronautas de la misión Apolo 11, esto con el fin de que los niños y las niñas comprendan la trascendencia e importancia de las predicciones formuladas por Julio Verne en el siglo XIX.



Se construye un buzón de información el cual contiene datos que presentan similitudes entre lo escrito por Verne y sucesos reales del viaje del Apolo 11. Aquí, cada niño y niña saca un dato y lo lee



mentalmente, luego por turnos cada niño lee en voz alta el dato que le corresponde y los demás están atentos para saber quién de ellos tiene el otro dato similar y los van ubicando debajo de la imagen correspondiente.

Durante la construcción de la cartelera los niños y las niñas expresan las siguientes apreciaciones:

“Verne escribió 104 años atrás el viaje a la luna, el cual tiene muchas similitudes con el viaje real”. Esteban, 7 años.

“¡Wow, ese señor sabía mucho!”. Javier, 10 años.

“Los datos son muy parecidos, Julio Verne hizo predicciones muy acertadas”. Sharick, 10 años.

“Ojalá nuestras predicciones sobre Marte también se vuelvan realidad”. Daniels, 9 años.

Con base en lo anterior, se percibe que los niños y las niñas identifican la relación que existe entre las predicciones de la ciencia ficción y algunos acontecimientos de orden científico, desde una actitud propositiva y participativa frente al tema. Es decir, se cumple con la competencia planteada para este taller y, a su vez, se amplía la perspectiva de una educación científica significativa, que permite a los estudiantes fascinarse y generar expectativas sobre un tema en específico, pues como lo afirma la SED (2007) “[el] que los estudiantes se apropien de sus formas específicas de usar el lenguaje científico escolar [y] que aprendan a hablar del mundo de otra manera, constituye una parte importante de pensar científicamente”.



6.4. Taller No. 4 “Despegando en 3, 2, 1...”

En el primer momento de este taller se realiza la lectura del cuento de ciencia ficción “El cohete” de Ray Bradbury, durante la cual se plantean las siguientes preguntas “*nosotros cuando salimos a la calle, ¿vemos volar cohetes? ¿Cómo es un cohete? ¿Cómo funciona un cohete? ¿Realmente el padre y los niños viajaron a Marte?*” Entre otras. Estas preguntas propician un espacio de interacción y diálogo con la historia, lo cual se evidencia en las siguientes respuestas de los niños y las niñas:

“No, nosotros cuando salimos vemos volar aviones”. Karen, 7 años.

“Un cohete es grande y tiene una cabina donde van los astronautas”. Esteban, 7 años.

“Los cohetes funcionan con fuego”. Kevin, 8 años.

“Si viajaron porque el papá arregló el cohete”. Tatiana, 8 años.

“No viajaron porque todo fue una ilusión que el papá creo, él puso luces y videos en las ventanas”. Esteban, 7 años.

“No viajaron porque el papá cuando salió del cohete seguía en el depósito de chatarra y la esposa lo saludo desde la cocina de la casa de ellos”. Juan, 8 años.

“Yo pienso que no viajaron, porque lo que hizo el señor fue arreglar el cohete por dentro y hacer un viaje imaginario”. Sharick, 10 años.

“No, yo creo que si viajaron porque el señor sacó todos los ahorros del banco para adecuar el cohete y así poder llevarlo a Marte y los demás planetas”. Daniels, 9 años.

“Yo pienso lo mismo que Sharick. Ninguno salió de la Tierra porque cuando se acaba la historia dicen que se abrió la puerta del cohete y estaban en el sótano, y un cohete no podría aterrizar en un lugar así. Además, la esposa del señor le dijo al final que tal vez algún día pudieran hacer un viaje corto; y eso quiere decir que no viajaron”. Yerson, 11 años.

Teniendo en cuenta estas apreciaciones se puede inferir que los niños y las niñas fortalecen su pensamiento a medida que van haciendo uso de sus ideas o conocimientos previos, para realizar una abstracción de los mismos y formular un determinado planteamiento (Valadez, 2007). Adicionalmente se observa que ellos tienen un buen nivel de comprensión de lectura ya que solo unos pocos niños dicen que aquel viaje sí fue real y por el contrario la mayoría de los niños dice que no y argumentan el porqué.

Posterior a la lectura, se propicia un ambiente de reflexión acerca del cuento, por ello se les pregunta a los niños y las niñas “*¿Por qué creen que el protagonista de la historia le hizo creer a los niños que en realidad habían viajado por el Sistema Solar? ¿Está bien o está mal lo que hizo?*” A lo cual ellos responden:

“Él hizo eso para cumplir el sueño de sus hijos, pero les mintió”. Alison 8 años.

“Está mal lo que él hizo porque engañó a sus hijos y les dijo mentiras”. Tatiana, 8 años.

“El papa actuó mal porque se gastó el dinero que les servía para comer”. Esteban, 7 años.

“El señor actuó mal porque no los llevo a Marte, les dijo mentiras”. Juan, 8 años.

“El papá hizo eso por sus hijos, pero no fue lo correcto, porque ese dinero les servía para otras cosas de la casa”. Camila 8 años.

Durante esta socialización se observa la ‘toma de conciencia’ que realiza cada estudiante ya que, en el momento de la reflexión, ellos no justifican la mentira del protagonista, por el contrario, la rechazan explicando el porqué. Lo anterior responde a la intención de la selección de la lectura de “El cohete”, ya que es un texto de ciencia ficción que le permite a los niños y las niñas ser conscientes, invitándolos a imaginarse un mundo nuevo y tomar conciencia de su condición de ser humano, llevándolos a experimentar situaciones límite donde ellos pueden inferir y analizar las posibles causas y consecuencias de cierta situación.

De todo esto se infiere que el ambiente de aprendizaje creado en este taller es apropiado y significativo ya que “educar no es transmitir conocimientos estáticos, sino crear una situación pedagógica en la cual el [estudiante] se descubra a sí mismo y aprenda a tomar conciencia del mundo para reflexionar sobre él y modificarlo” (Freire, citado por Horcas y otros, 2008. P. 139).

Continuando, en un segundo momento del taller se les pregunta a los niños y las niñas, lo siguiente *“¿Cómo creen que funciona un cohete? ¿Qué se necesita para que llegue al espacio? ¿Será que nosotros podremos construir un cohete que pueda volar?”* A lo cual las predicciones que formulan son:

“Los cohetes funcionan con fuego, así como en el video del lanzamiento del Apolo 11”. Tatiana, 8 años.

“Necesita una presión hacia abajo para despegar”. Sebastián, 9 años.

“Debe tener mucho pero mucho combustible para poder lograr el viaje”. Javier, 10 años.

“El cohete necesita energía y electricidad para poder hablar con la torre de control que está en la Tierra”. Juan David Poveda, 9 años.

“Sí podremos construir el cohete, con una botella, y le pondremos alas. Él puede funcionar si lo expulsamos de alguna máquina, como los cohetes de la NASA”. Esteban 7, años.

“Debe tener una base para despegar”. Daniels, 9 años.

“El cohete sale a volar cuando espichas un botón y sale una chispa que hace que suelte el cohete y vuele”. Miguel López, 10 años.

“Cuando el cohete esté en el espacio se dividirá en dos partes. En una van los astronautas”. María José, 9 años.

Luego de escuchar las predicciones de los niños y las niñas, se percibe que ellos utilizan los conocimientos previos que tienen sobre el lanzamiento del Apolo 11 —vistos en el taller No. 3— para formular una serie de predicciones. Por ello, se concluye que los niños parten de aquello que conocen y lo complementan con ideas nuevas que construyen, producto del proceso desarrollado a lo largo de los talleres.

Posteriormente se explica a los niños y las niñas que el funcionamiento del cohete se debe a la Tercera Ley de Newton llamada “acción-reacción”, luego de la explicación se pide a los niños y niñas que ejemplifiquen dicha teoría, algunos de sus ejemplos son:



*“La acción podría ser empujar a alguien y la reacción que se caiga la persona”.*Sara, 7 años.

*“Eso lo vemos cuando empujamos un mesa contra una pared porque la mesa se devuelve por el choque contra esa pared”.*Daniels, 9 años.

“También cuando lanzamos una pelota contra la pared y esa rebota hacia nosotros”. Sharick, 10 años.

“Yo creo que cuando uno pelea con alguien también pasa eso, porque si uno le pega a alguien con la mano en la cara, a uno también

le duele la mano”. Miguel Tavera, 10 años.

Por lo anterior, se observa que los niños logran relacionar acontecimientos y acciones de su vida cotidiana con razonamientos científicos lógicos, que en este caso es la tercera ley de Newton: Acción-Reacción.

Finalmente, como tercer momento del taller, los niños y las niñas elaboran un cohete hidráulico, con botellas de plástico, que funciona con agua y es impulsado mediante una lanzadera. Luego de su construcción, estos cohetes son lanzados en el patio del colegio, frente a los otros miembros la comunidad educativa. En esta situación se rescatan las emociones generadas por aquellos lanzamientos, como se pueden evidenciar en los videos que se encuentran dentro de los anexos.



6.5. Taller No. 5: “Creando mi Flubber”

Con la intención de acercar a los niños y las niñas a la manipulación y mezcla de sustancias químicas, con el fin de darles a conocer los diferentes estados de la materia y abordar conceptos propios de la química, se crea un fluido no newtoniano llamado “Flubber”. Durante el inicio del taller se hace uso del libro “Primer día en un planeta extraño” de Dan Yaccarino, perteneciente a la categoría del género literario de la ciencia ficción: Invasión. Debido a que el cuento está enriquecido con imágenes que alimentan la historia mientras se va narrando, se fomenta un gran interés por la lectura de parte de los niños y las niñas, puesto que realizan expresiones faciales que demuestran entusiasmo.

Así pues, tomando en cuenta dicho interés en la lectura, en un primer momento se formulan algunas preguntas para saber cuáles son los conocimientos previos que tienen los niños y las niñas acerca de la química, estas son: “¿Ustedes saben qué es la materia y/o cuáles son los estados de la materia? Y ¿alguna vez han escuchado algo a lo que se le denomina fluido newtoniano?” Al respecto, algunas respuestas son:

“La materia es como todas las cosas del mundo, o sea, todo lo que los humanos podemos ver”.
Javier, 10 años.

“Yo creo que la materia es lo que todos podemos ver y también sentir”. Daniels, 9 años.

“Yo una vez vi que mi hermano hizo una tarea de química y le preguntaron eso, lo de los estados. Él llevó una bolita de icopor y dijo que era sólido, también llevó una gaseosa para decir que era líquido y no me acuerdo qué hizo con el otro estado, ¿eso es?”. Miguel Tavera, 10 años.

“La materia son los átomos. Y un fluido newtoniano me suena a algo con las leyes de Newton”. Sharick, 10 años.

“Yo me imagino un fluido newtoniano como un pedazo de ‘algo’ que sale al combinar las tres leyes de Newton”. Diana, 10 años.

De acuerdo a lo anterior, se percibe que los conocimientos previos de los niños y las niñas están basados en experiencias cercanas propias y/o ajenas que se aproximan a los conceptos científicos, mediante el anclaje de sus ideas preexistentes con las nuevas, situación que se presenta nuevamente y que permite afirmar que la constancia en el ejercicio que realiza el niño de asociar unas ideas con otras propicia que su pensamiento esté encaminado a un fin, manteniendo la coherencia y la lógica para ello.

De otra parte, para incentivar la participación de todos los niños y las niñas, en la categoría predecir se formulan varias preguntas: *“¿Qué pasaría si mezcláramos diferentes sustancias? ¿Es posible crear una materia de colores, texturas y olores misteriosos —por ejemplo, el hongo azul del libro—? ¿Qué sustancias creen que tiene la mezcla que hizo el personaje del libro para que creciera?”* De las cuales surgen algunas predicciones como:

“Si mezclamos diferentes sustancias, tal vez podremos hacer algo extraño”. Camila, 8 años.

“Si las sustancias son peligrosas podríamos causar una explosión”. Esteban, 7 años.

“Yo creo que el hongo azul no se puede crear, para eso se deben necesitar otras cosas como plantas”. Felipe, 8 años.

“Yo creo que el hongo azul sí se puede crear porque al mezclar varias cosas puede cambiar el color”. Karen, 7 años.

“Las mezclas pueden producir explosiones”. Jussin, 10 años.

“Como dice el cuento también podríamos crecer, volvernos chiquitos o explotar”. Enyilber, 9 años.

“Pociones combinadas pueden producir efectos colaterales. Por ejemplo, crecimiento o cambio de personalidad”. Sebastián, 10 años.

“Al mezclar varias sustancias se pueden crear cosas”. Sergio, 9 años.

“Depende de qué sean los químicos. Digamos, si uno echa una sustancia de crecimiento y luego echa más, y después uno se la toma, entonces va a crecer. Pero, si uno echa una sustancia de hacerse pequeño, pues se vuelve pequeño. Cada sustancia tiene su efecto”. María Paula, 11 años.

“Yo no creo que se pueda crear una materia como el hongo azul del libro, porque si el hongo estaba en una botellita con agua, ¿cómo va a salir sin líquido?”. Javier, 10 años.

“Yo creo que las sustancias que tenía la mezcla de Blorp eran una de crecimiento y polvo royal, porque eso es lo que uno le echa a las tortas para que crezcan”. Daniels, 9 años.

“Las sustancias podían ser H₂O y algo efervescente”. Javier, 10 años.

Lo anterior evidencia que los niños y las niñas hacen uso de los imaginarios que tienen sobre la manipulación de sustancias químicas para formular sus predicciones y, además, tienen en cuenta las posibles consecuencias de mezclarlas. Esto puede ser producto de su relación con el medio, ya que los niños y las niñas no se limitan a interiorizar o memorizar información de diverso tipo proveniente del exterior, sino que además asumen una posición activa frente a todos estos estímulos, integran la información que llega a través de sus sentidos y la interpretan para construir nuevos conocimientos (Piaget, 1978).



En un segundo momento se diseña una ‘clase experimental de química en un laboratorio’ para poder llevar a cabo la creación del ‘flubber’. Esta propuesta de laboratorio resulta una excelente estrategia pedagógica, en tanto que los niños y las niñas se empoderan del papel de un científico por un día, ya que como lo asegura Wagensberg (1993) “los estímulos o motivos que favorecen el aprendizaje de la ciencia deben ser similares a los que mueven a los científicos” (p.59).



De otra parte, durante el desarrollo del taller en el laboratorio se conceptualiza a los niños y las niñas sobre algunos conceptos de la química como: materia, estado sólido y líquido, sustancia, mezcla y reacción química; mientras ellos van manipulando y mezclando las sustancias para crear el ‘flubber’ y también se ejemplifican dichos conceptos con objetos de su vida cotidiana. Así pues, surgen de forma autónoma algunos comentarios por parte de los niños y las niñas, tales como:

“Por ejemplo la pared es más dura, el agua es más blandita”. Daniel, 8 años.

“No, el agua no es blandita, es líquida”. Juan, 8 años.

“Un líquido podría ser el jugo de maracuyá y un sólido el vaso”. Esteban, 7 años.

“El mar es líquido y sólido es una pared”. Wendy, 8 años.

“Entonces podríamos decir que las cosas duras son sólidos y que todos los líquidos del mundo son líquidos”. Daniels, 9 años.



“Profe, entonces ya entiendo por qué mi hermano llevó las cosas que le dije para la tarea que tenía. Como la bolita de icopor no puede cambiar de forma entonces era un sólido y la gaseosa era el estado líquido. Entonces él podía decir que el gas que sale al destapar la gaseosa es el estado gaseoso ¿cierto?”. Miguel Tavera, 10 años.

“¡Profe! En un libro cogían un hielo y decían que era un sólido, luego lo derretían y ya era líquido y después esa agüita la ponían a hervir en una olla y como se deshacía, ese humito era lo gaseoso”. Sharick, 10 años.

Docente en formación: *¿Por qué al meter el Flubber al vaso no cambia de volumen?*

“Porque solo le cambia la forma, al meterlo al vaso se vuelve más pequeño pero sigue teniendo la misma cantidad, porque yo no le he sacado nada”. Allison 8 años.

Lo anterior da cuenta de que el taller posibilita un aprendizaje significativo que facilita “un proceso interactivo entre el conocimiento y quien aprende” y a su vez “permite que los niños y las niñas experimenten con el conocimiento, tomen sus propias decisiones concernientes a la tarea desarrollada, exploren los caminos para resolver un problema planteado en el ambiente e interpreten sus propias experiencias” (IDEP, 2006, p.34).

Sumado a todo lo anterior, se observa que hay coherencia entre el objetivo de la enseñanza de la ciencia —descrito a continuación— y el proceso de desarrollo de este taller, en cuanto que la enseñanza de la ciencia debe tener como objetivo la construcción de una ciencia para todos, que desarrolle actitudes científicas, interpretativas, críticas y que tengan utilidad en la vida de cada estudiante.



Adicionalmente, en las respuestas de los niños y las niñas —más exactamente la respuesta de Allison— se observa claramente el principio de conservación que plantea Piaget en el estadio de operaciones concretas: “en el principio de conservación el niño o niña puede entender que a pesar de que un objeto cambie de forma o aspecto físico permanece igual si no se ha eliminado nada de su materia” (Bartolomé 1997 p.218).

De ahí que en este taller el manejo concreto del material –Flubber- que realiza el niño o la niña, le permite fortalecer el principio de conservación, ya que a través de la observación y manipulación del material los niños y las niñas pueden hacer razonamientos lógicos basados en lo concreto. Lo anterior tiene importancia ya que estas apreciaciones certeras de los niños son producto, entre otras cosas, de la estrecha relación entre los temas que aborda cada taller con la cotidianidad de ellos, lo cual permite percibir que se fomenta una ‘ciencia para todos’ dentro del ambiente de aprendizaje que se propicia constantemente.

Más aún, este taller resulta enriquecedor para las niñas y los niños porque les permite explorar un espacio diferente al aula, en donde pueden situarse en las prácticas de lo que hace un científico entre experimentos, mezclas y sustancias; y finalmente, porque pueden hacer ciencia por sí mismos, involucrándose en una situación en donde validan las predicciones que formulan respecto a las preguntas cognitivas.

Para finalizar, se puede afirmar que los niños y las niñas alcanzan la competencia planteada en este taller, puesto que cada uno de ellos identifica los estados de la materia, específicamente sólido y líquido, a través de la creación de un fluido llamado Flubber, adoptando el comportamiento de un

científico dentro de un laboratorio. Esta situación demuestra que se logra fomentar el compromiso por parte de los mismos con la cultura científico-tecnológica en tanto que son capaces de mirar el mundo con otros ojos, transformando aspectos de sus cotidianidades y explorándolo desde otra perspectiva (Rosales, Gatica, & Vergara, 2011).

6.6. Taller No. 6 “Una aventura en el planeta Mip”

Teniendo en cuenta el propósito de alcanzar niveles satisfactorios de alfabetización científica para todos los niños y niñas propuesto por Osborne, et al. (2003), este taller pretende incentivar a los niños y las niñas a la construcción de un cuento de ciencia ficción por medio de la personificación del Flubber —creado en el taller anterior—; sin embargo, debido a los contratiempos que se presentan respecto a la duración del taller, se opta porque los niños y las niñas seleccionen libremente una temática de la ciencia ficción.

Para iniciar con el taller se realiza una presentación sobre la estructura del cuento que integra: inicio, nudo y desenlace; y a medida que ésta se presenta se realizan preguntas basadas en los detalles descriptivos de los materiales de texto anteriormente utilizados en los talleres, tales como: *“en los cuentos que hemos leído de ciencia ficción, ¿Ustedes observan que existen personajes y ciertas acciones que se realizan en un lugar determinado? ¿Cómo cuáles?”* Y *“¿cuál fue la introducción, el nudo y el desenlace del cuento “primer día en un planeta extraño”?* Ante lo cual surgen algunas apreciaciones como:

Respecto a la primera pregunta: *“Sí, en el cuento del cohete los personajes principales eran la familia y la acción que realizaron fue el viaje en el cohete, todo eso pasó en la tierra, porque ellos querían viajar a Marte, pero fue una ilusión”*. Felipe, 8 años.

Acerca de la segunda pregunta: *“La introducción es cuando el niño y el extraterrestre hacen el intercambio de los planetas, el nudo cuando Juan Pérez tiene problemas en la escuela intergaláctica y el desenlace cuando a Juan le gusta su nuevo planeta y al extraterrestre los niños de la tierra lo empiezan a querer”*. Esteban, 7 años.

Teniendo en cuenta lo anterior, se observa que los niños y las niñas tienen conocimientos sobre cómo es la estructura de un cuento, además, se percibe que tienen habilidades superiores para comprender las lecturas, debido a que en sus respuestas traen a colación cuentos leídos en otros talleres y los ejemplifican de manera acertada.

En un segundo momento, los niños y las niñas comienzan a crear su historia a partir de la selección de uno o varios personajes, un lugar y una situación que éstos deban vivir; todo ello enmarcado en las características de la CF, dado que este género les permite potenciar su desarrollo

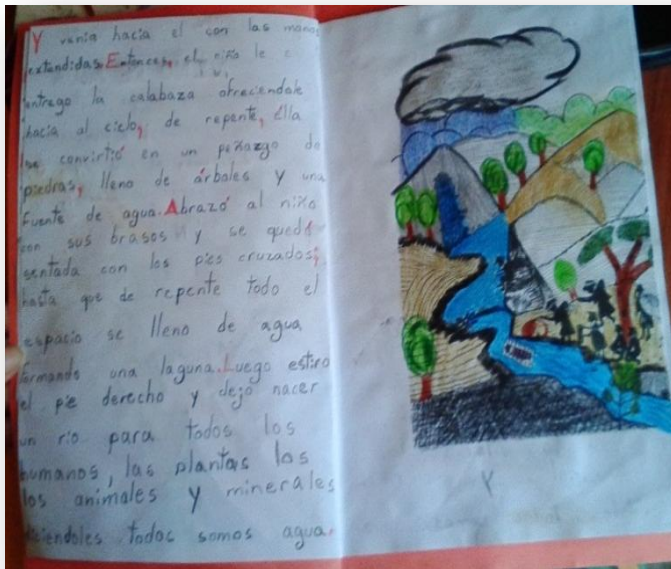
cognitivo asociando significados, ideas o conceptos; asumir una postura frente a diversas situaciones y enriquecer su imaginación. De ahí que a continuación se relacionan las características de algunas creaciones⁴ de los niños entre 7 y 8 años:

El cuento “*NIÑO DE AGUA*” escrito por Juan Mutauta de 8 años. En este cuento se percibe la influencia de la cultura indígena a la cual Juan pertenece, de modo que se observa su relación significativa con el agua. De igual manera se destacan las maravillosas ilustraciones que hace y su elocuencia en la expresión escrita. A continuación se reseña el cuento:



“Juan relata la historia de un niño de agua que se encuentra con su abuelo de agua, él le entrega una calabaza llena de plantas de agua al niño y le pide que siembre esas semillas de agua. Entonces el niño sin saber que hacer se dirige hacia una cascada, allí encuentra a una anciana con cabello

largo, ella se dirige hacia él con las manos extendidas, entonces el niño le entrega la calabaza ofreciéndolas hacia el cielo, de repente, la anciana se convierte en una fuente de agua. Y le dice “todos somos agua”.



El cuento “*MI MUNDO PERDIDO*” escrito por Esteban de 7 años. Este cuento se destaca por las llamativas ilustraciones. Así mismo, en la historia se observa claramente la estructura del cuento—inicio, nudo y desenlace—.También se percibe el uso

⁴ Los niños y las niñas entre 9 y 11 años no pudieron realizar este taller, debido a dinámicas internas de la institución que los ausentó del colegio.

de algunas características de la CF como lo son: personajes fantásticos y lugares misteriosos y desconocidos. A continuación se reseña el cuento:

“Esteban crea una historia en la cual unos investigadores humanos van en busca de un mundo desconocido y pretenden desaparecerlo; sin embargo, uno de los humanos hace todo lo posible por proteger aquel mundo debido a que está lleno de especies maravillosas y por lo tanto decide sacar a los otros investigadores de allí. Finalmente, el mundo y todo lo que éste integra se conserva y los humanos regresan al planeta Tierra.

El cuento “MARTE EL PLANETA DE LOS SUEÑOS” escrito por Camila Díaz de 8 años. En este cuento se observan conceptos vistos en talleres anteriores como: planeta Marte, cohete, marcianos, viajes por el universo, máquinas del tiempo, robots, entre otros. Adicionalmente se destacan los elementos de ciencia ficción que posee el cuento y la gran relación que hace Camila con los conocimientos construidos, su imaginación y la CF. A continuación se reseña el cuento:



“Camila relata la historia de una niña que tiene un sueño, el cual es viajar en un cohete a Marte o el planeta rojo, ella describe que en ese planeta hay tecnología muy avanzada, las cosas que desean se obtienen al pedir las con la voz y oprimiendo un botón, en los parqueaderos hay carros como máquinas del tiempo donde las personas pueden viajar al pasado o al futuro, la niña entra a una de esas máquinas y llega a un lugar donde los Robots son como los humanos, los extraterrestres son amistosos, los carros vuelan, los animales hablan y se puede tocar el sol. Ese sueño se le hace realidad a Camila con ayuda de su robot Antonio, quien la transporta a otra dimensión.

El cuento “EL ASTRONAUTA Y LA LUNA” escrito por Santiago de 8 años. En este cuento se destacan conceptos como la Luna, viaje por el universo, cohetes y fuerza de gravedad. Se percibe nuevamente el uso de aquellos conocimientos previos, adquiridos en anteriores talleres y la manera de recrearlos ingeniosamente en una historia. A continuación se reseña el cuento:

“Santiago relata la historia de un niño que soñaba con ir a la Luna en un cohete, este viaje lo quería realizar junto a su amigo fiel, su perro “Mateo”. Un día el niño y su perro encontraron en el patio de su casa un cohete como el de su sueño, entonces entraron y se dirigieron a la luna, en ese

lugar vieron el mundo de los astronautas, las casas tenían formas de cohetes, sus habitantes flotaban porque no había ley de gravedad, los carros eran como naves, las calles eran de color blanco, era un mundo feliz. El niño y su perro vivieron toda una aventura en aquel lugar, luego el niño y Mateo fueron quedando en un profundo sueño y al despertar estaban de nuevo en su casa, muy felices por haber cumplido su sueño”.

El cuento “LA FAMILIA Y SU VIAJE A MARTE” escrito por Camila Fajardo 8 años. En este cuento se retoman conceptos como: Marte, astronauta, Viaje por el universo y seres extraños. En efecto, nuevamente se percibe la relación que se establece entre conocimientos previos y la creación de una historia. A continuación se reseña el cuento:



“Camila relata la historia de una familia en la que el padre es astronauta y sus hijos tienen la ilusión de viajar a Marte, entonces la familia viaja a Marte y allí exploran aquel planeta, allí encuentran cuevas y unos seres extraños, de repente las cuevas comienzan a derrumbarse y todos quedan atrapados. Cuando la familia pensaba que ese día era su fin

apareció una luz brillante y quedaron fuera de la cueva, luego se dieron cuenta que esos seres extraños los habían salvado, entonces les agradecieron y regresaron felices a su planeta Tierra”.

En lo que se refiere a los cuentos, es posible deducir que los niños y las niñas han adquirido a lo largo de los talleres fortalezas en la *observación*, en la *predicción* y en la *argumentación*; en tanto que, respectivamente, relacionan los conceptos vistos en los talleres anteriores, los materiales audiovisuales y los textos de CF —abordados anteriormente—, con los que ellos asocian diferentes ideas propias para redactarlas en forma de predicciones, pensando en lo que podría suceder en el futuro y construyen argumentos que justifican cada una de las situaciones que se presentan en los cuentos.

Así pues, se hace evidente la importancia de usar material de CF para fortalecer estas competencias del pensamiento científico, ya que es posible divisar la capacidad que ésta tiene de influir en la sociedad para modificar el presente a través de futuros hipotéticos y es precisamente el estudio de esa relación influyente lo que hace que el género sea algo relevante y no un simple entretenimiento (Sánchez & Gallego, 2003).

6.7. Taller No. 7 “Construyendo Robotractors”

En el primer momento de este taller se realiza la lectura del cuento “Robbie” de Isaac Asimov. Inicialmente se contextualiza a los niños y las niñas sobre el autor; posteriormente, durante la lectura, se socializan las imágenes del cuento y se establece un diálogo, en el cual emergen preguntas, respuestas e intereses de los niños y las niñas en relación con la lectura. Todo esto se evidencia de la siguiente manera:

— *¿Por qué a la mamá de Gloria no le cae bien Robbie?*

“Porque dice que es una máquina, que tal vez le pueda hacer daño a su hija porque no tiene sentimientos”. Tatiana, 8 años.

— *En el Museo de Ciencia e Industria hay un “Robot Hablador” ¿creen que él le pueda dar la respuesta a Gloria?*

“Sí, porque si es un robot tal vez pueda localizar al otro Robot”. Camila, 8 años.

— *¿Creen que algún día los robots puedan reemplazar los trabajos que hacen los humanos?*

“Tal vez, en un futuro ellos podrán reemplazar algunos trabajos”. Esteban, 7 años.

“No, porque los humanos saben que está mal o bien, los robots no”. Tatiana, 8 años.

“Me interesó la idea de tener un Robot en la casa, tal vez pueda ayudarnos o ser como una persona de la familia”. Camila, 8 años.

“Desde que vimos esa vez el Robot que está en Marte (Curiosity) me interesó saber ¿cómo se construye un Robot?”. Christopher, 8 años.

“Con ese cuento me imagino un futuro donde exista la posibilidad de vivir con Robots y me pregunto ¿Cómo sería la vida con ellos?”. Juan, 8 años.

“En la actualidad existen Robots como el que está en Marte y en otras partes, pero aún no se si existan de los que vivan con los humanos y se puedan comprar para cuidar a los niños, eso podría ser en el futuro”. Esteban, 7 años.

“Los Robots aún están manejados por los humanos, pero si en el futuro ellos tuvieran más inteligencia que nosotros, ellos nos podrían dominar”. Camila, 8 años.

A partir de estas apreciaciones se percibe el interés que genera en los niños y las niñas la temática *Robots*, por consiguiente les suscitan interrogantes como: *“¿Cómo se hace eso? ¿Qué pasaría si...?”*. Estas les permiten fortalecer la competencia predictiva del pensamiento científico ya que, al situarse en una situación hipotética, ellos pueden generar diferentes predicciones de acuerdo a los conocimientos previos y nuevos que han construido.

Después de la lectura se da paso a la segunda parte del taller que es la construcción de un ‘Robotractor’. Para la construcción del robot se deben realizar pasos que requieren bastante delicadeza y cuidado, es por ello que los niños y las niñas entre 7 y 8 años no realizan los procedimientos de unir,

cortar y soldar cables. Teniendo en cuenta esta situación, se crea una estrategia la cual permite enriquecer el proceso de la construcción del Robot. Por lo anterior, se organiza una video conferencia con un Ingeniero en Robótica: Lucas Sanjuán⁵

Antes de iniciar la vídeo conferencia se contextualiza a los niños y las niñas sobre la persona con la cual se va a conversar, seguidamente observan a Lucas por medio del tablero electrónico —que está dispuesto en el salón de clase— lo que genera emoción y asombro entre ellos. Durante la video llamada, el ingeniero les comenta acerca de los estudios que tiene, adicionalmente les muestra un robot que juega hockey —que él diseñó y construyó



para un proyecto de su universidad— y, además, les explica el funcionamiento de un robot, las utilidades que tiene en el campo de la medicina y los avances que ha tenido hasta el momento. Durante esta actividad, los niños realizan preguntas, algunas son:

¿Cómo hiciste ese Robot? Christopher, 8 años.

¿Cuántos años estudiaste para hacer Robots? Camila, 8 años.

¿Cómo funciona un robot? Wendy, 8 años.

¿Un Robot solo funciona con pilas? Juan, 8 años.

También le dieron sus agradecimientos, entre ellos:

“Lucas, yo te quiero dar las gracias por explicarnos todo sobre los Robots”. Sofía, 8 años.

“Lucas, muchas gracias por hacer esta vídeo llamada con nosotros y ayudarnos para construir nuestros Robots”. Tomas, 8 años.

⁵Ingeniero Industrial en Tecnología de Fabricación de SUNY FarmingdaleStateCollege, con Maestría en Ingeniería robótica de la Universidad de Pensilvania, Filadelfia.

Al culminar la vídeo llamada se proyectan dos videos, uno de ellos es el Robot ‘Asimo’, el cual es el robot más avanzado del mundo, ya que imita movimientos humanos casi a la perfección. En este video se observa un mayor interés en los niños y las niñas. Así pues, teniendo en cuenta el desarrollo del taller, se deduce que a través del uso de los medios tecnológicos y de comunicación los niños y niñas enriquecen sus conocimientos acerca de los robots, la construcción y funcionamiento de los mismos.

Por otra parte, con los niños entre 9 y 11 años de edad, se observa que en este taller se fortalece en gran medida la *observación*, debido a que, durante la construcción de los robots los niños y las niñas permanecen atentos a las instrucciones formuladas en forma oral y experimental y, a su vez, realizando los pasos de la construcción del robot, las cuales ejecutan exitosamente. Durante la construcción se pregunta a los niños y las niñas “¿Cómo crees que funciona un robot? ¿Qué necesita para que funcione?”. A lo cual ellos responden:



“Un robot funciona porque algo le da energía. Se necesitan piezas, dentro de las piezas están las poleas, los engranes, una pila, motor, la estructura y la función que le permita hacer una tarea”. Daniels, 10 años.

“Funciona con baterías”. SebastianHernández, 10 años.

“Funciona por un sistema electrónico que le permite hacer varias cosas”. Yerson, 11 años.

“Como que tiene un sistema interno. Como si fuera una máquina, o algo a control remoto”. Diana, 9 años.

“Con algún tipo de energía, no sé, eléctrica, solar... y necesitaría de algún medio por el cual pueda recargar esa energía. Los robots sirven para ayudar al hombre”. Sharick, 10 años.

“Para mí un robot funciona con circuitos, pilas y energía. Y funcionaría con energía, es como si los cables transmitiera la energía a la pila, el switch para que prendiera la pila, y para que rueda, necesitaría motores y ruedas”. Javier, 10 años.

“Supongo que un robot debe tener algún tipo de software, para tener inteligencia artificial, como una película que vi”. Miguel Tavera, 10 años.

Teniendo en cuenta lo anterior, se evidencia que las predicciones de los niños y las niñas se aproximan bastante a la realidad, además, se observa el fortalecimiento que han tenido dichas predicciones, ya que a diferencia de los primeros talleres, en estos ellos logran hacer una construcción conceptual más sólida frente a la pregunta cognitiva y así mismo utilizan aquellos conocimientos previos para generar un nuevo planteamiento.

Posteriormente, se formula la pregunta “¿Cuáles crees que son las tres leyes de la robótica?” Las predicciones que surgen se asocian a la funcionalidad de los robots, así:

“Las tres leyes serían: movimiento, energía y función del robot”. Yerson, 11 años.

“Proteger a los humanos. Hacernos la vida más fácil. Pero cuando uno piensa en leyes, es algo más científico. Por ejemplo las leyes de Newton, acción y reacción, algo así”. Sharick, 10 años.

“Se me viene a la mente algo así como que, una sería que un robot no cumpla algún sistema, o sea que solo ande así; otra que responda a las necesidades de los humanos, digamos que cocine, planche, y cosas así. Y otra sería que un robot remplace algún trabajo de una persona en una empresa, entonces sería que maneje máquinas o cosas así”. Samuel, 9 años.

“No conozco ninguna ley. Pero supongo que una debe ser inteligencia artificial, otra la parte de mecánica y otra la parte diseño puede ser”. Miguel Tavera, 10 años.

“Saber de robots es chévere pero nosotros de pronto somos muy pequeños para entender eso porque debe ser muy difícil. Pero yo creo que la primera ley es la de energía. Y no me imagino nada más, mi cabeza no me da más”. Juan David, 9 años.

“Una de velocidad y otra de resistencia”. Javier, 10 años.

Por lo anterior se infiere que en la enseñanza de temas científicos es necesario que exista una reflexión y comprensión acerca de ese conocimiento científico y que se tenga en cuenta su contexto e intereses, para que así puedan llevar esos saberes a la práctica de una manera comprensiva, crítica y

significativa. De igual manera, como lo menciona Rey Herrera & Candela (2013), “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).

Por otra parte, en relación con diseño y construcción de los “Robotractors”, se observa que con ayuda del maestro los niños y las niñas ejecutan procedimientos, construyen elementos y generan conocimientos que pueden transferir a nuevos contextos y situaciones, otorgándoles un uso y significado. Por ello se infiere que sin esa Zona de Desarrollo Próximo que plantea Vygotsky, los niños y niñas por sí mismos tal vez no lograrían elaborar dichos conocimientos ni aplicarlos en contextos cotidianos.



Ahora bien, dentro de las situaciones sobre las que es necesario reflexionar en la construcción del robot están:

- ❖ Este taller para los niños y niñas entre 7 y 8 años debe estar mediado en todo momento por un adulto, ya que la construcción de los robots es compleja y requiere delicadeza y cuidado.
- ❖ Este taller es apto para desarrollarse con niños mayores de 9 años, por sus habilidades para manejar los materiales y realizar los procedimientos que requieren mayor delicadeza y precisión.

❖ El tiempo para el taller debe ser mayor de dos horas por día ya que la lectura del cuento ocupa gran parte de la primera sesión y la construcción más de cuatro horas, que varía según la cantidad de robots a construir.



- ❖ El apoyo de una segunda persona es relevante para optimizar el tiempo. Sin embargo, la persona debe saber previamente cómo es la construcción del robot para poder avanzar en la misma.

6.8. A manera de conclusión

Para terminar es necesario precisar que, en la enseñanza de la ciencia, los maestros deben posibilitarle a los niños y las niñas experiencias que los inviten a ser parte del mundo de las ciencias —no solamente por la vía de los productos que se presentan, sino también por la vía de los procesos que se dan

para lograr adquirir un determinado conocimiento (Rosales, Gatica, & Vergara, 2011)—, para así contribuir con el desarrollo de competencias científicas que los preparen para la vida.

De esta manera, los niños y las niñas podrán ser sujetos conscientes de sí mismos, críticos, reflexivos, propositivos y transformadores frente a todo aquello que les rodea y cuestiona. De ahí que apropiarse de las competencias del pensamiento científico implica ir más allá de la reproducción de un conocimiento, puesto que lo que éste pretende es que los niños y las niñas sean capaces de desenvolverse sagazmente en el mundo.



7. REFLEXIONES FINALES

Es necesario que amplios sectores de la población accedan a una formación científica, que les permita entender el mundo en que vivimos, reconocer la incidencia de los avances científicos en temas que les atañen íntimamente, transformarse en consumidores críticos y responsables de la tecnología.

Macedo Beatriz

7.1. En relación con el marco conceptual:

- Durante la ejecución de la propuesta pedagógica se hizo reiterativo por parte de los niños y las niñas, el uso de sus conocimientos previos para relacionarlos con los referentes conceptuales o situaciones hipotéticas que se trabajaron en cada taller. Así por ejemplo, socializan experiencias vividas y mencionaban saberes para ejemplificar y hacer comprensibles las teorías o conceptos científicos abordados.
- En relación con marco conceptual, acerca del aprendizaje significativo la teoría menciona que una de las condiciones para que se dé este tipo de conocimiento, es que aquello que los niños y las niñas van a aprender debe estar relacionando su estructura cognitiva, frente a lo cual las autoras del documento se encuentran en desacuerdo, en tanto que el estadio cognitivo en el cual se encuentre un sujeto no puede limitarlo a conocer diversos temas que le impliquen realizar una abstracción más compleja para lograr comprenderlos; por el contrario, lo que se busca es mantener en constante actividad cognitiva al sujeto para que fortalezca sus habilidades y de esa manera estructure nuevas ideas y transforme las que ya tenía.
- Respecto a la Enseñanza de la ciencia planteada en el marco conceptual, se observa que, en efecto, ésta contribuye a potenciar la creatividad, la imaginación, el razonamiento lógico, a generar trabajo en equipo y a la formación de un sujeto crítico, analítico y propositivo; lo cual va fortaleciendo las competencias del pensamiento científico a lo largo del desarrollo de la propuesta.

7.2. Sobre el marco contextual:

- Si bien, el Planetario de Bogotá es un escenario científico que busca que los niños y las niñas construyan su propio conocimiento y reflexionen de manera crítica sobre el mundo de la ciencia en el que están inmersos, es importante señalar que, para lograr este objetivo debe brindar un mayor acompañamiento y asesoramiento, tanto conceptual como práctico a los semilleros de astronomía de las instituciones educativas que están vinculados al programa “Planetario en Movimiento”. Esto con el fin de consolidar esta estrategia y contribuir al fortalecimiento del pensamiento científico de cada uno de los niños y las niñas que hacen parte de los semilleros.

7.3. Respecto a las competencias del pensamiento científico:

- Respecto a la noción de competencia, en el desarrollo de la propuesta pedagógica se hace evidente cómo los niños y las niñas adquieren capacidades que les permiten hacer aproximaciones conceptuales frente a los temas abordados en los talleres; lo que da cuenta de

que son sujetos competentes en la medida en que han fortalecido habilidades para comprender, razonar, indagar, observar, formular y proponer acciones transformadoras para su medio.

- Durante el desarrollo de los talleres integrales se evidencian cambios en las tres competencias del pensamiento científico : observación, predicción y argumentación, por parte de los niños y las niñas en tanto que:
 - Pasan de realizar una observación “superficial”, es decir, sin capturar los elementos relevantes de cada material audiovisual o de texto, a comprender la manera como éstos relacionaban entre sí y reflexionando ante los mismos.
 - En los talleres iniciales no interpretan detenidamente la pregunta cognitiva y por ello formulan predicciones inverosímiles. Posteriormente, logran comprender dicha pregunta, analizar las situaciones que se plantean y hacer construcciones orales coherentes con la realidad y la ficción.
 - Respecto a la argumentación, desde el inicio de los talleres se evidenció que los niños y las niñas establecen frecuentemente una relación entre sus conocimientos previos con los elementos conceptuales de cada taller, y a medida que éstos se desarrollan, los argumentos construidos por ellos se fortalecen, de manera que, al final elaboran explicaciones más lógicas que justifican su posición.

7.4. Acerca de los objetivos:

- La Ciencia ficción como eje transversal en la propuesta, permite propiciar actitudes y pensamientos en los niños y las niñas que los llevan a reflexionar sobre el “¿Qué pasaría si...?”, en tanto que, para dar respuesta a esto ellos deben hacer razonamientos lógicos, los cuales les posibilitan construir conocimiento científico.
- En la lectura de los cuentos de ciencia ficción correspondientes al Taller No. 6 escritos por los niños y las niñas, es posible deducir las fortalezas que ellos adquirieron a lo largo de los talleres en relación con la aproximación de los elementos característicos del género de ciencia ficción, ya que abordan temáticas como: planetas, naves espaciales, viajes por el tiempo y por el universo, personajes fantásticos, entre otros. Lo que da cuenta de apropiaciones conceptuales que construyen de este género literario y a su vez, del fortalecimiento de la imaginación y la creatividad de cada uno.

7.5. Durante el desarrollo de la propuesta:

- El lenguaje es un factor emergente que atraviesa el desarrollo de la propuesta, puesto que los talleres permiten que los niños y las niñas potencien su forma de expresarse y comunicarse, en la medida que adquieren más elementos conceptuales para realizar sus intervenciones, ya sea en forma de predicciones o de argumentos.
- Un aspecto relevante que emerge del desarrollo de la propuesta es el fortalecimiento de habilidades sociales, tales como, la socialización, la comunicación, la interacción personal, el trabajo en equipo, y la participación; las cuales posibilitan construir nuevos conocimientos, en tanto que, al socializar los aprendizajes se enriquece el razonamiento lógico de los niños y las niñas, y surge la necesidad de expresarse coherentemente.

- Teniendo en cuenta que la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental no sólo en el sistema productivo sino en todos los ámbitos de la vida cotidiana, es necesario concientizar a los educadores sobre la importancia de diseñar estrategias de aprendizaje que permitan fomentar una enseñanza de la ciencia que sea significativa para los estudiantes y que responda a las demandas actuales de la sociedad, para que de esta manera se generen ambientes de aprendizaje significativos y transformadores en la escuela.

8. BIBLIOGRAFÍA

AGUIRREBaztán, Á. (1994). *Psicología de la adolescencia*. Barcelona: Marcombo.

ARGÜELLES, D., & NAGLES, N. (2001). *Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo*. Colombia: Escuela de Administración de Negocios.

ASIMOV, Isaac. (1989) *¿Ciencia y Ciencia Ficción?* España, Madrid: Ediciones SM.

CALDERÓN Solano, C., & CAMPOS Quesada, N. (2014). *Foro Internacional "Evaluación y enseñanza de las habilidades del siglo XXI" (Assessment and Teaching of 21st Century Skills. ATC21S)*. Costa Rica: Ministerio de Educación Pública.

CASTIBLANCO Abril, O. (2007). Julio Verne, una motivación hacia el pensamiento científico. *Pre•Impresos Estudiantes 2*, 1-20.

ESCOLARICI, Tomas E. (1976) *Ciencia ficción: estructura y clave*. Argentina, Buenos Aires: Editorial Caymi.

ESLAVA Cobos, J., & RICAURTE Perdomo, J. (2006). *Integración al aula: un encuentro de saberes en ambientes de aprendizaje y evaluación*. Bogotá: IDEP.

FURMAN, Melina. IV Foro Latinoamericano de Educación. (2008). *CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA: COLOCANDO LAS PIEDRAS FUNDAMENTALES DEL PENSAMIENTO CIENTÍFICO*. Argentina: Fundación Santillana.

GAY, A. (s.f.). *La Ciencia, la Técnica y la Tecnología*. Recuperado el Octubre de 2014, de Tecnoed Educativa: http://tic.uis.edu.co/ava/pluginfile.php/149368/mod_resource/content/1/GAY%2C%20AQUILES.%20CIENCIA%2C%20TECNOLOGIA%20Y%20TECNICA.pdf

HARLEN, W. (2007). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: EDICIONES MORATA, S.L.

LLINÁS, R. (1996). *Colombia: al filo de la oportunidad*. SANTAFÉ DE BOGOTÁ, D.C: TERCER MUNDO EDITORES.

NAVAS Martínez, L., & CASTEJÓN Acosta, J. L. (2010). *Aprendizaje, desarrollo y disfunciones: implicaciones para la enseñanza en la educación secundaria*. San Vicente: Editorial Club Universitario.

NICKERSON, R., PERKINS, D., & SMITH, E. (1997). *Enseñar a pensar: Aspectos de la actitud intelectual*. Barcelona: PaidósPaidós - MEC.

Perspectiva Revista Digital Docente. (2014). Las Ciencias Naturales en las JAP. *Revista Perspectiva*, 1-9.

POZO, J. I. (1997). *Enfoques para la Enseñanza de la Ciencia*. Madrid: Ediciones Morata.

QUINTANILLA, M. (2006). Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. *Enseñar Ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas*.

REY Herrera, J., & CANDELA, A. (2013). La construcción discursiva del conocimiento científico en el aula. *REDALYC.ORG Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 41-65.

REYES, J.R. (2000). Teoría y didáctica del género Ciencia Ficción. Santafé de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

ROSALES, S. F., GATICA, M. R., & VERGARA, J. R. (2011). La cultura de la ciencia: contribuciones para desarrollar competencias de pensamiento científico en un encuentro con la diversidad. *REVISTA CIENTÍFICA*, 97-111.

SÁNCHEZ, G., & GALLEGO, E. (2003). *¿Qué es la ciencia-ficción?* Recuperado el 6 de Diciembre de 2014, de El Sitio de la Ciencia Ficción: <http://www.ciencia-ficcion.com/opinion/op00842.htm>

Secretaría de Educación Distrital. (2007). Orientaciones curriculares para el campo de Ciencia y Tecnología. En A. M. D.C, *Serie Cuadernos de Currículo* (pág. 108). Bogotá.

UNESCO. (1997). PROYECTO PRINCIPAL DE EDUCACION EN AMERICA LATINA Y EL CARIBE. *BOLETIN 44*, 91.

Universidad Nacional de Colombia. (16 de Agosto de 2012). 11 mil metros por segundo. Bogotá, Colombia.

VALADEZ Guido, M. (2007). *Desarrollo Infantil 2: Estructura de la fantasía en el niño*. México: Editorial Trillas.

VALENZUELA, J. (29 de Junio de 2007). Habilidades de pensamiento y aprendizaje profundo. *Conferencia de la Escuela de Psicología de la Universidad Austral de Chile* (pág. 9). Chile: Revista Iberoamericana de Educación.

VARGAS, M. E. (2002). El Aprendizaje de la Ciencia y de la Información Científica en la Educación Superior. *ANALES DE DOCUMENTACIÓN*, 197-212.