



**Comprendiendo nuestro mundo desde las estrellas: una propuesta de enseñanza  
interdisciplinaria en las ciencias sociales**

**Luisa Fernanda Jiménez Higuera**

**Universidad Pedagógica Nacional  
Facultad de Humanidades  
Licenciatura en Ciencias Sociales  
Bogotá D.C., Colombia  
2023**

**Comprendiendo nuestro mundo desde las estrellas: una propuesta de enseñanza  
interdisciplinaria en las ciencias sociales**

**Luisa Fernanda Jiménez Higuera**

**Trabajo de grado presentado para optar el título de:  
Licenciada en Ciencias Sociales**

**Director: Luis Felipe Castellanos Sepúlveda**

**Línea de Investigación de Educación Geográfica**

**Universidad Pedagógica Nacional  
Facultad de Humanidades  
Licenciatura en Ciencias Sociales  
Bogotá D.C., Colombia**

**2023**

### *Agradecimientos*

A mi pareja, por su amor y apoyo incondicional. Por ser un gran guía dentro de mi formación cómo docente y cómo ser humano.

A mis abuelos, que cómo estrellas, iluminan y guían mi camino día a día gracias a su sabiduría e inspiración.

A mi familia por su amor y motivación en este proyecto.

A mi tutor por su guía y apoyo constante.

Y a mis estudiantes, por su entusiasmo y colaboración en la intervención pedagógica.

Sin su apoyo y compañía, este proyecto no habría sido posible.

## CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	8
LISTADO DE TABLAS .....	10
<b>PRESENTACIÓN.....</b>	<b>11</b>
LAS AVENTURAS DE PARTENOPHE: .....	11
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>16</b>
OBJETIVOS .....	18
<i>Objetivo general</i> .....	18
<i>Objetivos específicos</i> .....	18
<b>2. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>19</b>
CONTEXTUALIZACIÓN COSMOGÓNICA DE LA CIUDAD Y LOCALIDAD.....	19
<i>Cultura Muisca</i> .....	20
<i>Territorios conectados a los astros</i> .....	22
CARACTERIZACIÓN DEL COLEGIO JOSÉ JOAQUÍN CASTRO MARTÍNEZ .....	25
<i>Principios institucionales</i> .....	25
<i>Modelo pedagógico</i> .....	26
CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE CIENCIAS SOCIALES .....	27
<i>Entrevista</i> .....	27
CARACTERIZACIÓN DEL GRADO 3º .....	30
<i>Entrevista</i> .....	30
Características del docente.....	30
Características de los estudiantes .....	30
Problemáticas en las dinámicas del curso .....	31
Fortalezas en las dinámicas del curso.....	31
Estrategias que se adecuan más al momento de trabajar en grupo .....	32

Enseñanza de la astronomía en las ciencias sociales .....	32
Enseñanza de la astronomía en el colegio desde las ciencias sociales .....	33
Competencias de la astronomía que pueden aportar a los estudiantes.....	33
Desarrollo del pensamiento científico a partir de la enseñanza de la astronomía ....	33
<i>Observación</i> .....	34
Observación pasiva .....	34
Observación completa .....	35
<i>Encuesta</i> .....	38
<b>3. MARCO CONCEPTUAL .....</b>	<b>44</b>
ASTRONOMÍA .....	44
<i>Conceptos astronómicos</i> .....	47
Origen del universo.....	47
Galaxias .....	49
Las estrellas.....	50
Las constelaciones.....	51
Sistema Solar .....	52
Llegada del agua a la tierra.....	54
Movimientos de la tierra.....	54
Fases Lunares .....	55
La tierra y su esfericidad .....	58
Astronomía y currículo en las ciencias sociales .....	61
DIDÁCTICA DE LA ASTRONOMÍA.....	64
PERCEPCIONES.....	66
FENÓMENOS GEOGRÁFICOS.....	67
ENFOQUES DEL PROYECTO PEDAGÓGICO.....	68
<i>Dimensiones del aprendizaje</i> .....	68
Recuperación .....	69
Comprensión.....	69
Aplicación.....	69
Metacognición .....	69

<i>Aprendizaje significativo</i> .....	69
<i>Enseñanza para la comprensión</i> .....	70
<i>Estrategias didácticas</i> .....	73
El cuento .....	73
Taller pedagógico.....	73
Salida de campo .....	74
Experimentos científicos .....	75
<b>4. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>76</b>
PARADIGMA CUALITATIVO .....	76
ETNOGRAFÍA EDUCATIVA .....	77
<i>Técnicas del método etnográfico</i> .....	79
Observación.....	79
Entrevista .....	80
Encuesta.....	81
<b>5. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>83</b>
<i>Fase preparatoria</i> .....	85
<i>Trabajo de campo</i> .....	86
<i>Fase analítica e informativa</i> .....	86
<b>6. PROPUESTA DE ENSEÑANZA .....</b>	<b>87</b>
FASES DEL DESARROLLO DE LA PRACTICA PEDAGÓGICA .....	87
<i>1ra Fase - Recuperación</i> .....	89
<i>2da Fase - Comprensión</i> .....	91
<i>3ra fase – Aplicación</i> .....	99
<i>4ta fase - Metacognición</i> .....	104
<b>7. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>108</b>
CIENCIAS SOCIALES Y ASTRONOMÍA EN EL AULA .....	108
<i>Relaciones entre geografía y astronomía elaboradas por los estudiantes</i> .....	109
PERCEPCIONES.....	111

<i>Rol de las percepciones en la propuesta de enseñanza.....</i>	<i>112</i>
Percepción y cultura.....	112
Percepción y divulgación científica.....	114
Percepción y uso de los sentidos.....	116
COMPRENSIÓN DE FENÓMENOS GEOGRÁFICOS Y ASTRONOMÍA .....	119
<i>Recuperación.....</i>	<i>120</i>
<i>Comprensión.....</i>	<i>121</i>
<i>Aplicación .....</i>	<i>126</i>
<i>Metacognición.....</i>	<i>131</i>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>137</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>142</b>
<b>ANEXO 1 .....</b>	<b>147</b>
<b>ANEXO 2 .....</b>	<b>148</b>
<b>ANEXO 3 .....</b>	<b>149</b>
<b>ANEXO 4 .....</b>	<b>151</b>

## Lista de Figuras

Figura 1 - Confederación Muisca .....	21
Figura 2 - Cusmuy de Bosa alineado con solsticios, equinoccios y lugares sagrados del territorio .....	23
Figura 3 - Rango de edad de los estudiantes.....	38
Figura 4 - Actividades favoritas de los estudiantes .....	39
Figura 5 - Cosas que les gusta del colegio.....	39
Figura 6 - Instrumentos de consulta que usan los estudiantes .....	40
Figura 7 - Concepto de astronomía de los estudiantes.....	41
Figura 8 - Conocimiento de roles astronómicos .....	41
Figura 9 - Objetos astronómicos que les gustaría observar a los estudiantes. ....	42
Figura 10 - Otros objetos astronómicos que les gustaría conocer .....	43
Figura 11 - Un punto azul pálido .....	44
Figura 12 - Creación del sistema solar.....	52
Figura 13- Esquema de síntesis sobre las características de la Didáctica de la Astronomía. ....	65
Figura 14 - Escala modelo dimensiones del aprendizaje.....	88
Figura 15 - Taxonomía de Robert Marzano.....	88
Figura 16 - Actividad percepción de fenómenos geográficos (Día y noche) .....	110
Figura 17-Actividad percepción fenómenos geográficos (estaciones).....	110
Figura 18 - Actividad percepción fenómenos geográficos (Luna de fresa).....	112
Figura 19 - Actividad percepción del Universo. (Matrix). ....	113
Figura 20 - Actividad mareas.....	114
Figura 21 - Actividad percepción del Universo ( Sistema solar).....	115
Figura 22 - Actividad eclipses. ....	116
Figura 23 - Actividad fases lunares. ....	117
Figura 24 - Actividad globo celeste y STELLARIUM.....	118
Figura 25 - Actividad percepción fenómenos geográficos (Eclipse, volcán).....	120
Figura 26 - Actividad percepción fenómenos geográficos ( apogeo y perigeo de la Luna).....	120
Figura 27 - Actividad percepción geográficos (luz solar). ....	120
Figura 28 - Actividad infinitud y expansión del Universo. ....	123

Figura 29 - Actividad calendario cósmico .....	124
Figura 30 - Actividad carta celeste Muisca (Gato). .....	125
Figura 31 - Actividad carta celeste Muisca (Conejo). .....	125
Figura 32 - Carta celeste Muisca. ....	125
Figura 33 - Actividad carta celeste (Pez). ....	125
Figura 34 - Actividad juego de roles, Sistema Solar. ....	126
Figura 35 - Material actividad juego de roles, Sistema Solar. ....	127
Figura 36 - Actividad recorrido Parque Mirador de los Nevados.(Reloj solar).....	128
Figura 37 - Actividad recorrido Parque Mirador de los Nevados (Recorrido). ....	128
Figura 38 - Actividad recorrido Parque Mirador de los Nevados (Socialización). ....	128
Figura 39 - Actividad llegada del agua a la tierra y su importancia. ....	129
Figura 40 - Actividad esfericidad de la Tierra. (Sombra en un punto). ....	130
Figura 41 - Actividad esfericidad de la tierra (Elaboración reloj solar) .....	130
Figura 42 - Actividad esfericidad de la Tierra (Reloj solar). ....	130
Figura 43 - Actividad esfericidad de la Tierra (Sombra en dos puntos). ....	130
Figura 44 - Esquelas Nasa. (Salida Planetario).....	132
Figura 45 - Salida al Planetario Distrital.....	132
Figura 46 - Proyecto poster (Día y noche). ....	133
Figura 47 - Proyecto poster (¿Por qué Colombia no tiene estaciones?). ....	133
Figura 48 - Proyecto poster (fases lunares).....	135

**Listado de Tablas**

Tabla 1- Diseño metodológico.....	84
Tabla 2 - Planeación fase de recuperación.....	91
Tabla 3 – Planeación fase de comprensión.....	99
Tabla 4 – Planeación fase de aplicación.....	104
Tabla 5 – Planeación fase de metacognición.....	106

## Presentación

El siguiente cuento se desarrolló en el marco de la intervención pedagógica del presente proyecto investigativo, con el cual se buscó trasponer de forma didáctica la llegada del agua a la tierra:

### **Las Aventuras de Partenophe:**

Hace mucho tiempo atrás, existió un lugar completamente desordenado y ruidoso, entre todo este caos se podían observar choques estelares y planetarios que despertaron la curiosidad y el asombro de miles de millones de pequeños individuos que lucían cual cristales bien vestidos con ropas de oxígeno e hidrógeno, ellos se sintieron invitados a hacer partícipes de aquel acontecimiento, pero no querían ir solos, así que decidieron llamar a su planetario vecino para que los acompañara, este de inmediato decidió atender el llamado aproximándose velozmente, sin embargo él no supo cómo moderar su emoción y esto lo llevó a colisionar contra el planetario llamante, este suceso desafortunadamente afortunado despertó a todos los seres de ambos planetas haciendo que evacuaran en sus veloces naves hechas de roca y polvo de cosmos, entre una de estas naves apareció una joven llamada Partenophe quien asombrada, pero atenta a lo que sucedía, decidió liderar el éxodo, guiando a los demás a aquel acontecimiento:

« Yo me encontraba allí, observando cómo todo colisionaba mientras mi familia y yo viajábamos, apenas con polvo de cosmos suficiente para buscar un hogar no tan distante, fue cuando en frente de mi nave apareció un planeta, lo suficientemente grande y cálido para que pudiera albergar a mi inmensa familia, ¡a estribor!, exclamó mi abuelo el capitán; -diríjense rumbo a aquel lugar-, yo acate las ordenes de mi abuelo y junto a las innumerables naves, emprendimos el viaje allí. En ese momento nos vimos amenazados por muchos pedazos de rocas espaciales sin tripulación, ¡estaban vacías y fuera de control!, decidí intercomunicarme con las demás naves para plantear una ruta de emergencia pues todos debíamos llegar a aquel lugar sanos y salvos, muchos pudimos esquivar estas rocas, pero desafortunadamente otras naves chocaron con una especie de planetoide pequeño que se encontraba flotando a unos cuantos kilómetros de nuestro destino. »

« Quienes logramos evadir rocas espaciales y a aquel planetoide pequeño, nos sentíamos muy tristes por quienes no lograron acompañarnos a nuestro destino, pero al mismo tiempo muy felices porque ya estábamos adentrándonos a lo que sería nuestro nuevo hogar. Desde muy lejos, antes de llegar, pudimos ver un gigante acostado, con piernas de humo, cuerpo y brazos de gas,

quien al parecer nos estaba observando, se veía muy feliz porque ya no estaría solo. Cruzamos su cabeza, pero su inmensidad era tal que no nos permitía ver el lugar exacto en donde íbamos a aterrizar, así que comenzamos a maniobrar pero ¡oh sorpresa! se nos estaba agotando el polvo de cosmos y perdimos el control, una fuerza extraña comenzó a tomar el mando, jalando nuestras naves con mucha velocidad, salimos por los pies del gigante, allí vimos una superficie solitaria, perfecta para aterrizar, mientras más nos acercábamos más caliente parecía y aquella fuerza misteriosa no nos permitía frenar para controlar el aterrizaje, -¡Turbulencia!, ¡Hemos llegado!- gritó mi abuelo, muy emocionado. Impactamos aquella superficie con una gran fuerza y velocidad.

»

« Cuando bajamos nos encontramos con una gran capa espesa de un gas extraño y empezamos a sentir mucho sueño. El primero que quedó dormido fue mi abuelo y así el resto de tripulación, al final sólo quedaba yo. Y aquí me encuentro, entre dormida y despierta, sin saber lo que sucede, con mucha intriga por lo que nos pueda pasar, mis párpados se sienten pesados, estoy viendo borroso, quiero saber si este será nuestro fin. »

Partenophe y su familia durmieron un buen tiempo, durante el cual, comenzaron a cambiar.

Esta historia continuará...

## Introducción

La interdisciplinariedad es crucial para las ciencias sociales. Sin ella, nuestro conocimiento del mundo social siempre estará fragmentado y desarticulado, porque las disciplinas por sí solas no pueden dar cuenta de la complejidad de las interacciones sociales que dan forma a nuestra vida cotidiana (Giddens, 1990)

En la actualidad, la educación se enfrenta al desafío de ofrecer una formación integral a los estudiantes, que les permita comprender y enfrentar los retos de un mundo en constante cambio. En este contexto, la interdisciplinariedad se ha convertido en una tendencia en la enseñanza, ya que permite la integración de diferentes áreas de conocimiento para ofrecer una educación más completa y enfocada en las necesidades del mundo actual.

En *Comprendiendo nuestro mundo desde las estrellas: una propuesta de enseñanza interdisciplinaria en las ciencias sociales*, se plantea una propuesta pedagógica interdisciplinaria que pretende relacionar la astronomía y la enseñanza de las ciencias sociales en el proceso de comprensión de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de tercer grado del colegio José Joaquín Castro Martínez. Se busca promover la integración de dichas áreas del conocimiento para ofrecer una educación más integral y enriquecedora para los estudiantes.

Para ello, se llevó a cabo una investigación bibliográfica sobre el papel que ha desempeñado la astronomía en la enseñanza de las ciencias sociales. Esta, permitió conocer los referentes más importantes a utilizar y las experiencias previas que nutrieron y acompañaron el desarrollo de la investigación.

Posteriormente, se llevó a cabo un estudio descriptivo y pedagógico para identificar los fenómenos geográficos que perciben los estudiantes con los que se trabajó. Esto permitió conocer la forma en que ellos perciben y se relacionan con su entorno natural, lo cual fue la base fundamental de la intervención en el aula. Tanto la investigación bibliográfica como la caracterización de la población, se logró gracias a las ideas propias de la etnografía educativa.

En el apartado *propuesta de enseñanza* se diseñó y aplicó una serie de estrategias con base en los resultados de la revisión bibliográfica y del estudio descriptivo de la población de estudiantes y docentes con los que se trabajó. Dichas estrategias se planearon y ejecutaron desde los aportes del aprendizaje significativo, las dimensiones del aprendizaje y la enseñanza para la comprensión.

En cuanto a los hallazgos de la experiencia investigativa y pedagógica, en el apartado *Interpretación de resultados*, y partiendo de los objetivos del proyecto, se planteó un análisis en cual se vincularon los conceptos transversales, los resultados de las actividades implementadas y los modelos de enseñanza. Esto permitió generar una serie de categorías como resultado de todo el proceso, las cuales agrupan tipos de percepción evidenciadas, niveles de comprensión (a partir de las dimensiones del aprendizaje) y el logro de las metas de comprensión propuestas para cada una de las actividades.

## **Justificación**

Este proyecto se considera pertinente porque aborda una problemática real en el ámbito educativo, en particular en el área de las ciencias sociales y la geografía. Muchas veces, los estudiantes no logran comprender de manera adecuada los fenómenos geográficos que perciben en su entorno cotidiano, y esto puede deberse en parte a la falta de una formación sólida en aspectos básicos de astronomía. La relación entre la astronomía y la enseñanza de las ciencias sociales puede ser una solución interesante y valiosa para esta problemática.

Además, este proyecto es pertinente para los estudiantes de tercer grado del colegio JJCM, ya que les permitirá comprender de manera más profunda y significativa hechos y fenómenos geográficos que perciben en su entorno cotidiano. La enseñanza de la astronomía puede resultar muy motivadora e interesante para los estudiantes, y contribuir a su formación integral como personas.

Este proyecto también es relevante para las ciencias sociales, ya que busca establecer una relación entre la astronomía y la comprensión de los fenómenos geográficos. De esta manera, puede contribuir a una visión más integrada e interdisciplinaria del conocimiento y promover una educación más completa, crítica y significativa.

Finalmente, para el maestro en formación que desarrolla este proyecto, es de gran importancia ya que permite desarrollar habilidades investigativas y analíticas, así como también de diseño y planificación de estrategias de enseñanza. Estas habilidades serán útiles en su futuro como docente o investigador, y podrán contribuir a mejorar la calidad de la educación en general.

## 1. Planteamiento del problema de investigación

Antes de la segunda mitad del siglo XIX, la geografía se entendía como una disciplina nomotética, esto porque buscaba obtener la aplicación de leyes generales frente a la lectura del espacio (principalmente el físico). No obstante, cabe destacar que, a pesar de la enorme distancia que mantenía con lo social, dentro de su objeto de estudio agrupaba elementos que pertenecían a otras ciencias como la astronomía y la cartografía, pero dejaba de lado otros aspectos que hoy se consideran esenciales como la relación del hombre con el medio y los estudios regionales. (Capel, 1980).

De acuerdo con Villarino (2005), debido a cambios de paradigmas importantes acontecidos principalmente en el largo siglo XIX, el ser humano cobró mayor importancia gracias a movimientos relevantes como la ilustración y el liberalismo. Varias ciencias y disciplinas transformaron la forma de leer y situar al ser humano dentro de su respectivo desarrollo. En el caso de la geografía se volvió fundamental entender y situar procesos de organización humana en el espacio, desplazamientos, guerras, entre otros.

Por consiguiente, es posible rastrear dos caras muy distintas de la geografía pero que hacen parte de su desarrollo cómo disciplina, etapas que, aunque parecen opuestas, conforman una de las disciplinas más importantes para el ser humano. Presentado este panorama, valdría cuestionar si en la geografía y su enseñanza actual se contempla analizar lo que nos rodea y sucede desde ambos paradigmas o si alguno tiene mayor predominancia que otro. Esta ruptura se puede considerar conveniente en la tarea de integrar el conocimiento de lo social y el espacio físico a la hora de su enseñanza, de ahí que a esta se le considere una disciplina puente, y en el currículo una ciencia integradora del conocimiento sobre la naturaleza y la sociedad. (Pulgarín, 2005, pág. 2)

Los retos educativos actuales exigen dotar a la sociedad de herramientas que permitan leer la realidad desde perspectivas diversas e incluyentes, esto considerando que el espacio no solo se puede leer desde una perspectiva física o humana, sino, por el contrario, se puede entender como “la forma en que se distribuyen sobre éste los fenómenos físicos y humanos, las interrelaciones entre ellos, y las transformaciones espaciales ocasionadas por la acción humana” (Pulgarin, 2002, pág. 190)

Frente a lo mencionado, la integración del estudio del espacio físico y el espacio social se podría hacer por medio de la interacción simbiótica de la astronomía y la geografía. En el marco

de la enseñanza, como lo expone Camino (2011) es fundamental contar con diferentes elementos que le permita a los estudiantes relacionarse con los fenómenos astronómicos del mundo natural, entablando así un diálogo indispensable entre lo vivido y lo concebido, entre la realidad y el aula (p.4). De este modo, es preciso incluir la astronomía en la enseñanza de varias ciencias, aun cuando esta no se encuentra en las orientaciones curriculares, pues ésta posee un carácter transdisciplinar que permite vincular contenidos propios de las ciencias naturales y las ciencias sociales. (Scassa, Paz, & Córdoba, 2019)

Dado que se vive dentro del planeta, es común experimentar fenómenos relacionados con este, y por ende, con elementos astronómicos, todos los días presenciamos el amanecer y el anochecer, existe el tiempo, las estaciones, las fases de la luna, entre otros; hay un sinnúmero de vivencias e información que sin acudir a teorías y grandes explicaciones - las cuales muy pocos pueden llegar a entender – pueden relacionarse con la enseñanza, llegar a aplicaciones didácticas para aprender a reconocer el mundo y a partir de ello construir representaciones y deducciones alrededor de él.

Gracias a la astronomía, una de las primeras ciencias que el hombre concibió; se implementó la observación estelar, la exploración marítima y la cosmogonía para forjar hábitos, prácticas y creencias que le permitieron subsistir, desarrollarse y expandirse por todo el globo. (Scassa, Paz, & Córdoba, 2019). Por tal motivo, su aprendizaje adquiere importancia debido a que brinda a las personas la posibilidad de adquirir un pensamiento espacial y crítico; lo primero porque permite interactuar con el espacio bajo un sentido práctico, lógico y científico, y lo segundo porque permite cuestionar la razón de diferentes fenómenos naturales y sociales. (Dumrauf, Cordero, & Camino, 2018)

Ante lo presentado, se hace necesario plantear el siguiente interrogante: ¿Cómo implementar saberes astronómicos en la enseñanza de las ciencias sociales, para la comprensión de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de 3er grado del colegio JJCM? Este se establece con el fin de indagar sobre las formas efectivas e integrales en las que se pueden llevar a cabo procesos de enseñanza y aprendizaje de saberes ligados al espacio geográfico y a la astronomía.

Para resolver la pregunta problema, el proyecto se llevará a cabo desde el paradigma cualitativo, por medio de la etnografía educativa. Las categorías de análisis que lo orientan son: Astronomía, didáctica de la astronomía, fenómenos geográficos y percepciones.

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

Relacionar la astronomía y la enseñanza de las ciencias sociales en el proceso de comprensión de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de 3er grado del colegio JJCM.

### ***Objetivos específicos***

- Revisar referentes que permitan conocer el papel que desempeña la astronomía en la enseñanza de las ciencias sociales.
- Indagar sobre los fenómenos geográficos que cotidianamente perciben los estudiantes de 3° del colegio JJCM.
- Diseñar estrategias de enseñanza que, con aportes de la astronomía, contribuyan a la comprensión de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de tercer grado del colegio JJCM.

## 2. Marco referencial

### Contextualización cosmogónica de la ciudad y localidad.

En un inicio no había nada en el universo, existía la gran madre Bagué, quien creó en su pensamiento al gran padre Chiminigagua. Éste no tenía forma visible y de su interior de luz brotaron dos grandes aves negras, así como de sus picos brotaron destellos de luz que iluminaron el universo. Cuando hubo luz en el universo, el gran padre Creador inició la tarea de crear los árboles, las montañas, las lagunas, las aves, los animales terrestres, los animales acuáticos. Un día del fondo de la gran laguna de Iguaque salió una mujer bella y esbelta, ella traía en sus brazos a un niño, ella esperó a que éste creciera y con él tuvieron muchos hijos que fueron poblando la tierra. La gran madre Bachué y su hijo ya eran mayores, regresaron nuevamente a la laguna de Iguaque, para luego adquirir la forma de serpientes. (Montañez, 2017)

Diferentes culturas precolombinas relataron a partir de sus vivencias y observaciones su forma de concebir el universo, cómo se formó y cómo ellos convivían y agradecían a esos seres universales, seres que en un tiempo les habían brindado la posibilidad de asentarse en sus territorios y desarrollar toda su cultura. De Greiff (1993) indica que para comprender cómo la cosmogonía interactuaba con los fenómenos astronómicos naturales y cómo su necesidad de usarlos los llevó a construir una cultura referente a ellos, es preciso acercarse a las condiciones y lugares en el que realizaban las observaciones estelares. (pág. 10)

Para conocer cómo diferentes culturas concebían el espacio, es necesario acercarnos al conocimiento del concepto llamado cosmogonía.

Solymer (2019) indica:

Kosmogonía es una palabra en húngaro que, al igual que su equivalente en español, alude a una narración mítica que da respuesta al origen del Universo y de la propia humanidad. Generalmente en ella se nos remonta a un momento de preexistencia o de caos originario, en el cual el mundo no estaba formado, pues los elementos que habían de constituirlo se hallaban en desorden. En este sentido, el relato mítico cosmogónico presenta el agrupamiento, paulatino y repentino, de estos elementos, en un lenguaje altamente simbólico, con la participación de elementos divinos que pueden poseer o no atributos antropomorfos. La cosmogonía pretende establecer una realidad, ayudando a construir

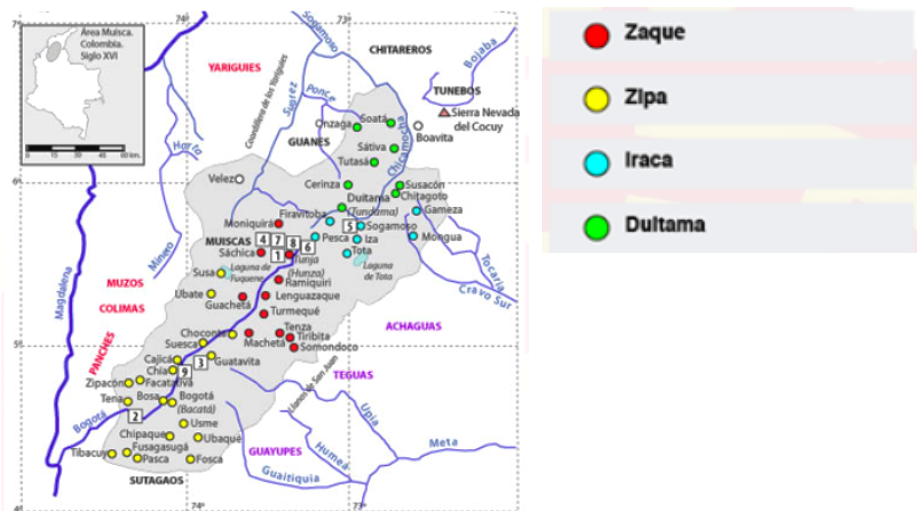
activamente la percepción del Universo (espacio) y del origen de los dioses, la humanidad y de elementos naturales. A su vez, permite apreciar la necesidad del ser humano de concebir un orden físico y metafísico que permita conjurar el caos y la incertidumbre.

A partir de esto, es necesario precisar que, gracias a la cosmogonía y su interpretación, las comunidades representaban y denominaban su concepción alrededor de diversos factores que regían sus vidas sociales, éticas, morales, religiosas, políticas y económicas que hicieron parte de la construcción de su herencia cultural.

Teniendo en cuenta el desarrollo de las culturas prehispánicas en lo que hoy día es la ciudad de Bogotá, se hace necesario hablar de la cultura Muisca dado que ésta se asentó en gran parte de ella.

### ***Cultura Muisca***

De acuerdo con Muisca Chibchas Colombia (2015), la etimología de la palabra Muisca se desarrolla por la denominación que le dieron los españoles, pues al momento de su llegada, Jiménez de Quesada les preguntó a los nativos si eran muchos, a lo que respondieron ‘muexca bien agen’ lo que quería decir que eran muchos hombres, en este contexto los españoles entendieron ‘muexca’ como mosca por lo cual su interpretación fue que eran tan numerosos como las moscas. Por otro lado, tenemos la palabra Chibcha que está relacionada con la lengua proveniente de la cultura Muisca, en ese sentido su significado es: Chi (mujer), b/bu (de lo más alto) y cha (varón) lo que traduce como ‘amor y sabiduría caminando juntos desde la creación’ o ‘hijos de las estrellas’. La cultura Muisca se originó a partir de la integración de una tribu migrante junto con otra que ya se encontraba en el territorio, estas se asentaron en el altiplano cundiboyacense en gran parte de la cordillera oriental andina, aproximadamente hace más de diez mil años. Gracias a esta unión se generó una de las cinco culturas nativo-americanas más importantes de Colombia. Esta se establecía como una comunidad en donde el jefe era el cacique y la unión de las comunidades ya mencionadas se denominaba confederación, la cual se encontraba al mando de dos gobernantes: el Zipa que pertenecía a Bacatá, lo que hoy se conoce como Bogotá; y del zaque de Tchunza, actualmente Tunja. Sus funciones se relacionaban con lo religioso y lo político.



[Mapa] Muisca Chibchas Colombia, (El pueblo Muisca Chibcha, 2015) Bogotá, Colombia.  
Figura 1 - Confederación Muisca

Muisca Chibchas Colombia (2015), sostiene que, culturalmente hablando, la agricultura predominaba como su actividad económica más importante. Como sistema de riego aprovechaban los declives de los terrenos, para la confección de ropa usaban el algodón que cosechaban y eran expertos en artesanías realizadas con materiales como oro y arcilla. Su economía se basaba en el trueque de artículos y la esmeralda era su moneda. En cuanto a sus prácticas, su mayoría se realizaban alrededor de las lagunas pues eran consideradas sagradas, allí preparaban las ofrendas que serían luego depositadas por los jeques, cubrían su cuerpo con polvo de oro y se bañaban en sus aguas para después lanzar sus joyas a los ríos. Todo este ritual era para que fuesen recompensados en sabiduría, salud y prosperidad por parte de los espíritus ‘lacustres’ o pertenecientes al lago.

Respecto a lo astronómico, de acuerdo con la Asociación de Astronomía de Colombia - ASASAC (s.f), el cielo jugó un papel fundamental, prueba de ello son sus representaciones sociales y culturales construidas a partir de la observación e interpretación del cosmos, contribuyendo a la construcción de símbolos e imágenes que hicieron parte de las características más importantes de sus creencias, usos y costumbres. Parte de éstas, se rigieron a partir de la construcción de los calendarios en los cuales se abordaba la observación solar y los puntos extremos que se daban en el horizonte; uno de ellos, se basaba en los solsticios y equinoccios, el otro, se basaba en el recorrido solar. Sus características también iban ligadas a los elementos naturales percibidos en su

cotidianidad como las montañas y el agua, pues eran conocidas como la piedra angular de la cultura andina.

### ***Territorios conectados a los astros***

De acuerdo con Neuta (2016), el territorio desempeñaba un papel fundamental en la cosmogonía Muisca, ya que estos establecían una conexión entre su vida cotidiana y su concepción de la naturaleza. Cada humedal, río, montaña y demás elementos, formaban parte del "cusmuy", que significa "templo del agua". Este concepto refleja el desarrollo del pensamiento muisca y permite comprender la función del territorio y cómo debían habitarlo.

Para Neuta (2016), todo estaba ligado y conectado al *Cusmuy*, pues no se debía alterar el flujo de la vida. Es así, como sus construcciones estaban ligadas a los entornos naturales y cosmológicos, sus entradas y salidas debían estar alineadas a las posiciones en donde se observaba el sol al amanecer y al anochecer, esto para alinear sus casas a los solsticios y equinoccios. Todo estaba ligado entre sí, con las constelaciones y estrellas que los cuidaban desde el firmamento en las noches.

Es poco posible hablar de un solo territorio, cuando para los Muiscas todo estaba correlacionado con la bóveda celeste y otros lugares donde se asentaban, es por esto que se habla de Bacatá.

Uno de sus puntos centrales, según Neuta (2016), era Bohza que significaba dios de la oscuridad. Pues tanto este dios, como Chiminigagua hacen parte del origen del todo, de este modo, de acuerdo con el *Cusmuy*, se generó una estructura donde se alineaba su entorno con las entradas y salidas del sol, y mostraba esa sincronía entre la naturaleza, sus templos sagrados y ellos.

De acuerdo con la figura 2, se observa esa conjunción de los territorios con los solsticios y equinoccios, demuestra lo sagrado de su infraestructura y la conexión de sus vidas con la naturaleza. Estos sitios fueron ordenados en forma de un mapa que comprendía lo macro y lo micro de sus territorios. Lo macro, era la comprensión de los territorios sagrados; lo micro, era esa alineación de los lugares para la comprensión del territorio ancestral.

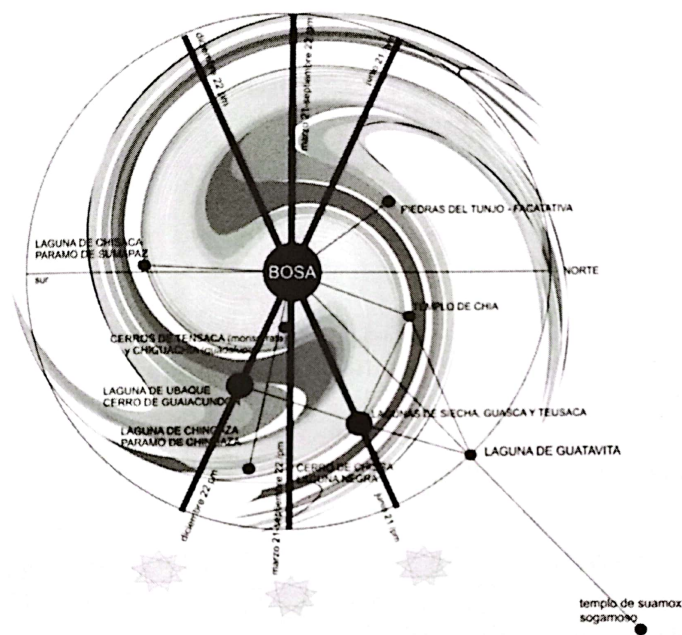


Figura 2 - Cusmuy de Bosa alineado con solsticios, equinoccios y lugares sagrados del territorio  
 [ Mapa ] *Voces del territorio, dolientes del patrimonio. El cementerio muisca de Usme y la resignificación de Bakatá.*  
 (Resignificación de la Bakatá muisca. 2016) Bogotá, Colombia.

En cuanto a Suba y esos lugares sagrados y conectados, se encuentran dos el parque mirador de los nevados y el cerro de la conejera.

El parque mirados de los nevados, actualmente es un lugar resignificado para las comunidades Muisca actuales, pues hace homenaje a esa cultura ancestral ubicada en gran parte del territorio cundinamarqués y boyacense. De acuerdo con González (2019), el parque antiguamente era una colina donde provenía el agua que suministraba a la comunidad. También se dice que es posible que fuese un cementerio indígena, ya que, durante la recuperación del territorio en 1992, se encontraron restos de huesos de la comunidad.

Para González (2019), este territorio es testigo de todo el proceso histórico que ha ocurrido y es también un atractivo turístico interesante que mezcla la flora y fauna con la memoria de las comunidades indígenas originarias. De acuerdo con Guías IDR (2010), aquí se puede observar algunos nevados más importantes del país como: el nevado del Tolima, Nevado de Santa Isabel y el nevado del Ruiz. Lugares que eran de suma importancia para la cosmogonía Muisca.

González (2019), comenta que este lugar, después de mucho tiempo fue una cantera mientras la ciudad se estaba expandiendo, sin embargo después de muchas luchas, fue entregado

al DAMA, lo que es hoy en día la Secretaria Distrital de Ambiente. A partir de esto se empezó a construir el parque teniendo en cuenta la arquitectura Muisca. Pero, independientemente de todo ese proceso, y las luchas por el mismo, el territorio sigue siendo sagrado para la comunidad, pues, los antiguos utilizaban ese lugar para observar el comportamiento del viento y la lluvia. Según su concepción del mundo, existían dos categorías: la de lo seco y la de lo mojado. En lo seco, las cosas eran tangibles y el oro tenía su valor, mientras que en lo mojado, lo sobrenatural predominaba y el oro se convertía en maíz. Por lo tanto, cuando los antiguos realizaban ofrendas a la laguna con oro, en realidad estaban ofreciendo alimento. Es por esto, que actualmente este lugar es ahora un atractivo turístico que combina la historia de los antiguos con la naturaleza del entorno.

Para González (2019), el lugar ofrece una vista completa del territorio, incluyendo las Piedras del Tunjo, Cota, Soacha, Bosa y Chía, lo que permite obtener una lectura más completa de la zona. Las nubes forman un remolino que representa metafóricamente a la Serpiente Sagrada del Rincón. Según la creencia de los abuelos, la serpiente sale de la laguna de Tibabuyes y viaja a través de los cerros con la lluvia, tocando la cabeza en la laguna de Fúquene y dejando la cola suelta. El lugar no es solo un espacio tranquilo para meditar, sino también una oportunidad para recordar y experimentar de cerca las tradiciones de los muisca.

En conclusión, el Parque Mirador de los Nevados es un lugar lleno de historia, tradición y belleza natural. Es un espacio donde la comunidad indígena Muisca ha encontrado la oportunidad de recordar y experimentar de cerca sus tradiciones y creencias.

En cuanto al Cerro de la Conejera, Montañez (2016), explica que en este lugar la comunidad debía cumplir el orden. Pues para los Muisca, Suba era un territorio donde se impartía la justicia, allí era donde ajusticiaban a los muisca que infringían la ley. También llamado *Chipacuy*, que significa nuestro pequeño padre conejo, pues, los cuyes o llamados también cucacuyes, eran los guardianes de las montañas.

De acuerdo con Montañez (2016) este cerro era y es de gran importancia para la comunidad, pues éste, como se comentaba con las relaciones según el *Cusmuy*, tiene una conexión con otro territorio, el cerro de la Valvanera en Chía, para los Muisca, el pico de águila. Allí se realizaban ofrendas y pagos a la Diosa Chía. Sin embargo, a medida que ha pasado el tiempo, muchas de las conexiones ancestrales se han ido perdiendo, debido a esa desconexión del ser humano con la naturaleza. Para los Muisca, los territorios tienen un espíritu, pero si este no se cuida se marcha del territorio y pierde significado. Así ha sucedido con varios lugares sagrados,

donde la comunidad debe buscar a esos espíritus y resignificar estos territorios para que no se pierda esa conexión ancestral, un trabajo que llevan haciendo desde la colonización.

El cuidado y la preservación de estos lugares sagrados son esenciales para mantener viva la memoria y la historia de los pueblos originarios y para que las futuras generaciones puedan conectarse con su pasado y su cultura.

Este recuento en cuanto al territorio en donde se encuentra el colegio, es importante para que los estudiantes comprendan la importancia del lugar donde se encuentran y la relación con lo cosmogónico de los antepasados.

### **Caracterización del Colegio José Joaquín Castro Martínez**

#### ***Principios institucionales***

La siguiente información se toma de información publicada por el colegio José Joaquín Castro Martínez (2021) en su página web:

Con base a los principios institucionales y lineamientos propuestos por el Colegio José Joaquín Castro Martínez, un proyecto investigativo que busca relacionar la enseñanza de fenómenos geográficos con aportes de la astronomía, puede encontrar un ambiente propicio para desarrollarse.

El enfoque de la institución en la formación integral de los alumnos, con énfasis en el desarrollo de habilidades y valores, proporciona una base sólida para el desarrollo de una investigación que busque la interdisciplinariedad. La importancia que se da al trabajo en equipo y a la cooperación permite que los estudiantes puedan colaborar y complementarse entre sí, enriqueciendo así su proceso de aprendizaje.

El Colegio José Joaquín Castro Martínez promueve la libertad de expresión y el respeto por las opiniones ajenas, lo que fomenta el diálogo y la discusión crítica de ideas. Esto es fundamental en una investigación que busca integrar conocimientos de distintas disciplinas, como la geografía y la astronomía.

Además, el enfoque del colegio en la estimulación de la creatividad y la innovación, así como en la formación en valores como la honestidad, el diálogo y el autocuidado, puede ser de gran ayuda para los estudiantes que se enfrentan a un proyecto investigativo que requiere de pensamiento crítico y de habilidades de resolución de problemas.

Por otro lado, la estimulación al trabajo por proyectos y la atención al desarrollo de habilidades cognitivas y motrices a través del juego, pueden ser herramientas útiles en la

implementación de estrategias didácticas que promuevan la investigación en el campo de la geografía y la astronomía.

En síntesis, el Colegio José Joaquín Castro Martínez se enfoca en la formación integral de sus alumnos, promoviendo la participación activa del alumno, la flexibilidad del currículo, el diálogo y la cooperación en todas las relaciones interpersonales, y fomentando la autonomía, la interacción social y la formación en valores en la educación primaria.

### ***Modelo pedagógico***

Como modelo pedagógico, el Colegio José Joaquín Castro Martínez, aplica las dimensiones del aprendizaje del investigador Robert Marzano. Teniendo en cuenta esto, el colegio aplica el sistema de educación por ciclos del siguiente modo: Ciclo I: Exploratorio: Jardín, transición, primero y segundo. Ciclo II: Conceptual: (3°4°5°), Ciclo III: Contextual (6°,7°,8°) y Ciclo IV: Proyectivo: (9°10°11°).

En cada ciclo se abordan unas habilidades en específico, en las cuales las asignaturas desarrollan diversos roles, principalmente en el ciclo exploratorio.

En cuanto a las cinco dimensiones del aprendizaje, Marzano et. al. (2005), propone que son un modelo que busca mejorar la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas dimensiones se enfocan en diferentes aspectos del aprendizaje y cada una de ellas tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades y competencias específicas.

1. Adquirir y recordar conocimientos: Esta dimensión se centra en la memoria a largo plazo y en la capacidad del estudiante para retener y recuperar información. Aquí se busca que los estudiantes aprendan a identificar la información relevante, a organizarla y a relacionarla para poder recuperarla en el futuro.
2. Comprender e interpretar la información: Esta dimensión se enfoca en la comprensión de la información, es decir, en la capacidad de los estudiantes para comprender y explicar lo que han aprendido. Aquí se busca que los estudiantes relacionen la nueva información con lo que ya saben, identifiquen patrones y generalizaciones, y desarrollen habilidades de pensamiento crítico.
3. Usar el conocimiento: Esta dimensión se enfoca en la aplicación de la información en diferentes contextos y situaciones. Aquí se busca que los estudiantes aprendan a transferir el conocimiento adquirido a situaciones nuevas y desafiantes, y que puedan utilizarlo para resolver problemas y tomar decisiones.

4. Analizar y evaluar la información: Esta dimensión se enfoca en la evaluación crítica de la información y en la capacidad del estudiante para analizarla y evaluarla de manera objetiva. Aquí se busca que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento crítico y aprendan a evaluar la calidad y la relevancia de la información.
5. Participar en la reflexión y el crecimiento metacognitivo: Esta dimensión se enfoca en la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje y en la capacidad del estudiante para regular su propio aprendizaje. Aquí se busca que los estudiantes se vuelvan conscientes de sus propias fortalezas y debilidades en el aprendizaje, y que desarrollen habilidades de autorregulación y estrategias para mejorar su propio aprendizaje.

### **Caracterización del área de ciencias sociales**

Para caracterizar el área de ciencias sociales se tomó como referente su jefe de área, al cual se le aplicó una entrevista estructurada con la que se buscó conocer los elementos más relevantes de la matriz de referencia y a su vez, desde su perspectiva y experiencia, evaluar la pertinencia de implementar una práctica en ciencias sociales que busque vincular la geografía y la astronomía.

#### ***Entrevista***

*Características del docente:*

Nombre: Óscar Alejandro Galeano Ospitia.

Título profesional: Licenciados en Ciencias Sociales.

Tiempo ejerciendo la docencia: Cinco años.

Tiempo laborando en el colegio: Cuatro años.

¿Cómo está estructurada la matriz de referencia en ciencias sociales en el JJCM?

La matriz de referencia de ciencias sociales, en el JJCM, está dividida en criterios, componentes, indicadores y habilidades, es decir, de lo general a lo particular. El criterio corresponde al objetivo general del trimestre en el cual se plantea la habilidad macro a desarrollar y el área temática a abordar. En cuanto a componentes, se trabajan dos, el sociointerpretativo y el crítico propositivo, y estos se definen del siguiente modo:

Sociointerpretativo: Capacidad del individuo de relacionar sus saberes con los conceptos disciplinares ligados a las ciencias sociales para lograr comprender los diferentes problemas de la sociedad desde su forma de ser y estar.

Finalidad: Por medio de representaciones el estudiante debe explicar hechos o fenómenos sociales haciendo uso de la interpretación, adoptada esta como una vía para comprender la realidad que le rodea.

Crítico propositivo: Capacidad del individuo de reconocerse como parte activa de la sociedad, que, desde la investigación e indagación, relaciona sus saberes con la realidad que le rodea, no se detiene en la contemplación pasiva de los fenómenos, sino que además plantea alternativas de solución frente a diversas situaciones presentes en la sociedad.

Finalidad: Por medio de la investigación e indagación, el estudiante debe dar cuenta que se reconoce como parte activa de una sociedad que cambia y se resignifica día a día, además, plantea soluciones a diversas situaciones problémicas.

En cuanto al indicador, corresponde a la finalidad del trimestre con relación al componente. La habilidad corresponde a la capacidad o destreza que debe ser adquirida al finalizar el proceso. En cuanto a las temáticas abordadas, estas se organizan según lo estipulado por el MEN en los estándares curriculares de las Ciencias Sociales.

Una fortaleza relevante de la matriz de referencia de ciencias sociales es que en varios procesos busca vincularse a otras áreas del conocimiento con el fin de poder trabajar interdisciplinariamente. (Galeano, 2022)

¿Consideras que esta matriz de referencia es consecuente con las necesidades educativas de la población del colegio?

En esencia, ese el propósito, que la matriz de referencia corresponda a las necesidades de los estudiantes y a su vez, que sea consecuente con el modelo pedagógico del colegio, por eso está estructurada como ya se mencionó, sin embargo, vale mencionar que este documento se debe estar actualizando y completando de forma constante ya que parte de la crítica y la auto crítica permanente para que cada vez sea más completo y acorde a los requerimientos formativos de nuestros estudiantes. (Galeano, 2022)

¿Consideras importante la interdisciplinariedad en las ciencias sociales? ¿por qué?

Si. La interdisciplinariedad es importante en las ciencias sociales por varias razones. En primer lugar, permite una visión más amplia y completa de los fenómenos sociales. Las problemáticas sociales no pueden ser explicadas por una sola disciplina, por lo que se requiere la colaboración entre varias disciplinas para poder entender la complejidad de estos fenómenos.

En segundo lugar, promueve el diálogo entre diferentes disciplinas y perspectivas, lo que puede llevar a nuevas formas de abordar las problemáticas sociales y a soluciones más efectivas y sostenibles.

En tercer lugar, permite una mayor flexibilidad y adaptación a los cambios en el entorno social. Las problemáticas sociales son dinámicas y cambiantes, y requieren respuestas innovadoras y adaptativas. La interdisciplinariedad permite la combinación de conocimientos y herramientas de diferentes disciplinas para abordar las problemáticas sociales de manera más efectiva y creativa. Por último, fomenta la cooperación y el trabajo en equipo, lo que es esencial para enfrentar las problemáticas sociales complejas. En lugar de trabajar de manera aislada, las disciplinas pueden colaborar para encontrar soluciones más efectivas y sostenibles. (Galeano, 2022)

Si la anterior respuesta fue afirmativa, ¿Cómo se ha venido aplicando la interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias sociales en el JJCM?

Identificando los temas que requieren una aproximación interdisciplinaria. Algunos temas en ciencias sociales requieren la integración de diferentes disciplinas para ser abordados de manera efectiva. Por ejemplo, un tema como la carrera espacial puede requerir la integración de historia, geografía, física, química, entre otras. Ha sido importante identificar estos temas y diseñar actividades conjuntas con otras áreas, esto ha permitido la creación de equipos de trabajo interdisciplinario para que los docentes de diferentes disciplinas trabajemos juntos para planificar y ejecutar actividades conjuntas. (Galeano, 2022)

¿Cómo se podría integrar la enseñanza de la astronomía en el currículo de las ciencias sociales, teniendo en cuenta los objetivos y contenidos específicos de esta ciencia?

La astronomía ha sido una disciplina importante en la historia de la humanidad, desde la antigüedad hasta la actualidad. Por lo tanto, es posible integrar la enseñanza de la astronomía en el estudio de la historia, especialmente en relación con la evolución del pensamiento científico y las contribuciones de diferentes culturas en el estudio de la astronomía.

Por otro lado, considero que la astronomía puede ser utilizada para explicar la importancia de la navegación y la exploración espacial, y cómo esto ha afectado el desarrollo de la economía global.

Los docentes pueden revisar cómo la exploración espacial y la investigación astronómica han llevado a la creación de nuevas tecnologías y negocios. (Galeano, 2022)

### **Caracterización del grado 3°**

Para la caracterización del grado tercero del Colegio José Joaquín Castro Martínez se implementaron tres técnicas respectivamente: una entrevista aplicada al docente de ciencias sociales de primaria, la observación, y una encuesta aplicada a los niños que integraban el curso.

#### ***Entrevista***

Se implementaron dos entrevistas a los profesores de la institución, específicamente al maestro de ciencias sociales de la escuela primaria y al líder del departamento de ciencias sociales. El objetivo de estas encuestas preliminares era investigar las particularidades de los estudiantes que formaban el grupo, las características de los docentes y su opinión sobre la enseñanza de la astronomía en el ámbito de las ciencias sociales, así como otros factores relevantes.

#### **Características del docente**

Nombre: David Enrique García Enciso

Título profesional: Licenciado en Ciencias Sociales.

Tiempo ejerciendo en la docencia: Cinco años.

Tiempo laborando en el colegio: Un año y medio.

#### **Características de los estudiantes**

Número total de estudiantes: 15

Estudiantes con NEE (Necesidades Educativas Especiales): 1

Estudiantes con TDA (Trastorno por déficit de Atención): 1

De acuerdo con García (2022), los dos estudiantes que tienen NEE son dos: uno con un nivel de extra edad por escolarización y una niña con déficit de atención.

Como docente sé que es importante estar siempre atento a las necesidades y características de nuestros estudiantes, independiente de las modificaciones curriculares que se deben aplicar en ciertos momentos, y el seguimiento por parte de las psicorientadoras, se debe buscar las mejores estrategias para apoyarlos en su proceso de aprendizaje.

Para el estudiante con nivel de extra edad, me di cuenta de que era necesario adaptar el contenido del curso a su nivel de comprensión, brindándole herramientas que le permitieran construir su propio conocimiento. Para ello, realicé actividades que lo motivaran a investigar y a participar activamente en el proceso de aprendizaje.

En el caso de la estudiante con déficit de atención, fue fundamental trabajar con ella en un ambiente libre de distracciones, evitando estímulos externos que pudieran interrumpir su proceso de aprendizaje. Además, de emplear estrategias pedagógicas que le permitieran mantener la atención y la concentración en las actividades que se estaban realizando.

### **Problemáticas en las dinámicas del curso**

Académicas: Bueno, en cuanto a las problemáticas académicas que he detectado en el curso, puedo decir que hay una gran disparidad en los niveles de entendimiento y en los ritmos de aprendizaje. Esto se ha visto agravado por el constante cambio de docentes, que ha generado grandes brechas en el aprendizaje de los estudiantes. Algunos están muy adelantados y otros se han quedado atrás, lo que dificulta un poco la dinámica de la clase. (García, 2022)

Disciplinares: Las diferencias en los ritmos de aprendizaje de los estudiantes hacen que algunos estudiantes se sientan abrumados y pierdan la atención en clase, mientras que otros pueden sentirse aburridos y distraerse fácilmente. Esto puede conducir a que algunos estudiantes no sigan las instrucciones de comportamiento en el aula, lo que a su vez puede afectar el aprendizaje y el rendimiento de todos los estudiantes. (García, 2022).

### **Fortalezas en las dinámicas del curso**

Académicas: Durante las dinámicas del curso, he podido evidenciar que los estudiantes muestran un gran interés en aprender sobre las temáticas de la clase, lo que les permite mantener una actitud constante de interés y curiosidad. Esto se traduce en una mayor participación, motivación y compromiso por parte de los estudiantes en las tareas y actividades asignadas. Esta fortaleza es muy positiva para la dinámica del curso y fomenta una actitud de aprendizaje activo y comprometido. (García, 2022)

Disciplinares: he notado que una vez que se activa la curiosidad de los estudiantes, el grupo funciona de manera excelente. Realmente tienen un gran interés en aprender y esto se refleja en su atención constante en clase. Además, cuando los estudiantes están interesados en el tema que se está tratando, naturalmente se comportan de manera más disciplinada y esto ayuda a mantener un ambiente de aprendizaje efectivo.

### **Estrategias que se adecuan más al momento de trabajar en grupo**

Bueno, en primer lugar, creo que es fundamental empezar la clase con una lúdica, una actividad que ayude a los estudiantes a centrar su atención en el aula. A través de esta actividad, logramos que los estudiantes se involucren y se sientan motivados para aprender.

Luego, es importante explicar el objetivo de la clase, de manera que los estudiantes sepan la intención de la sesión. Esto les permite tener una idea clara de lo que van a aprender y les ayuda a estar más atentos durante la clase.

También utilizo medios audiovisuales impactantes, como videos o imágenes, que generen un impacto en su atención. Esto los mantiene más activos y concentrados en el tema que estamos tratando.

Además, siempre recojo preguntas sobre el tema, ya sea durante la clase o al finalizar la sesión. Esta es una herramienta muy útil para fomentar la participación de los estudiantes y para ayudar en gran medida en la apropiación de los conceptos en la clase.

Por último, considero que es esencial resumir y sintetizar los temas al final de cada etapa del periodo, lo cual permite una comprensión evolutiva de los temas. (García, 2022).

### **Enseñanza de la astronomía en las ciencias sociales**

De acuerdo con García (2022), el objetivo de enseñar astronomía no es solo para aprender sobre el universo, sino también para desarrollar en los estudiantes una perspectiva más amplia y humilde sobre su existencia en el mundo. Como dijo Carl Sagan, el aprendizaje de la astronomía nos muestra lo pequeños que somos en comparación con el cosmos, lo que puede ser una experiencia muy significativa para los estudiantes.

Si los estudiantes pueden tener esta experiencia de humildad desde una edad temprana, a través de la enseñanza de la astronomía, esto puede tener un impacto positivo en su aprendizaje futuro, especialmente en las ciencias sociales. Al comprender su lugar en el mundo de una manera más amplia, pueden desarrollar una apreciación por la diversidad y la complejidad de la sociedad, lo que les permitirá ver las diferentes perspectivas y tener una mente más abierta en su vida cotidiana.

### **Enseñanza de la astronomía en el colegio desde las ciencias sociales**

Sí, desde hace un año hemos estado desarrollando la enseñanza de conceptos iniciales de astronomía en el grado tercero de primaria. Es un tema muy interesante y fascinante para los estudiantes, y creo que es importante que se familiaricen con él desde temprana edad.

Sin embargo, es cierto que el tiempo que dedicamos a este tema es bastante limitado, ya que solo podemos abordarlo superficialmente en un período de aproximadamente dos semanas. Me gustaría que pudiéramos profundizar más en el tema y dedicarle un espacio en el currículo escolar.

### **Competencias de la astronomía que pueden aportar a los estudiantes**

Creo que la enseñanza de la astronomía aporta una gran cantidad de competencias a los estudiantes. En primer lugar, les permite comprender su entorno de manera más amplia, lo que los lleva a desarrollar su capacidad de abstracción y a comprender lo que está más allá de su ser. Además, les permite entender cómo funciona el universo y cómo se relacionan los cuerpos celestes, lo que fomenta su capacidad de análisis y síntesis.

Asimismo, la astronomía les permite desarrollar habilidades en la observación y el registro de datos, lo que les será útil no solo en esta área, sino también en otros campos de las ciencias naturales. Además, les ayuda a entender la importancia del trabajo en equipo y la colaboración, ya que la exploración y comprensión del universo es una tarea que se realiza en conjunto. (García, 2022)

### **Desarrollo del pensamiento científico a partir de la enseñanza de la astronomía**

Sin lugar a dudas, como lo mencionaba, la enseñanza de la astronomía es una excelente oportunidad para desarrollar el pensamiento científico en los estudiantes. A través de la comprensión de conceptos que van más allá de lo visible y tangible, los estudiantes pueden aprender a utilizar el método científico para explorar y explicar el universo que nos rodea.

Es importante destacar que el pensamiento científico no se trata solo de memorizar conceptos y fórmulas, sino de desarrollar la capacidad de observar, hacer preguntas, formular hipótesis, realizar experimentos y llegar a conclusiones basadas en evidencia. Y la astronomía, como ciencia que estudia el universo y sus fenómenos, es una excelente herramienta para desarrollar estas habilidades en los estudiantes.

Por eso, creo que la enseñanza de la astronomía no solo permite a los estudiantes comprender su entorno de una manera más profunda, sino que también les brinda la oportunidad

de desarrollar habilidades de pensamiento crítico y científico que serán valiosas en su vida académica y personal. (García, 2022)

### ***Observación***

La técnica de observación se aplicó en dos momentos, dentro del desarrollo de la práctica pedagógica, el primer tipo de observación fue neutral y se dio durante la caracterización del grupo y sus dinámicas dentro de las clases de ciencias sociales y en un segundo momento, se desarrolló mientras que se ejecutaban las actividades planificadas en la intervención. La información recolectada, se registró en un diario de campo y se enfocó en un grupo de 15 estudiantes. En éste, se describen los elementos más importantes y generales que se apreciaron durante el periodo de observación.

#### **Observación pasiva**

Durante esta etapa de la práctica la observación se desarrolló de forma neutral, es decir, sin interferir en las dinámicas cotidianas durante el desarrollo de las clases de ciencias sociales. Este ejercicio se desarrolló con el objetivo de caracterizar a los estudiantes para conocer sus actitudes, comportamientos, intereses, entre otros. Por otro lado, fue un insumo muy importante ya que permitió orientar las intervenciones pedagógicas a partir de los hallazgos obtenidos frente a las dinámicas de los estudiantes y del docente mismo. A partir de la información sistematizada en las notas de campo y en las grabaciones de las clases, a continuación, se presentará una serie de aspectos que fueron de utilidad para la investigación y el desarrollo del proyecto pedagógico:

**Participación:** En las diferentes clases se pudo notar interés por parte de algunos estudiantes, este se evidenció gracias a las intervenciones realizadas de forma autónoma durante el desarrollo de cada sesión. Una estrategia utilizada por el docente fue el no asignar las preguntas de la clase de forma específica, sino que las planteaba a todo el grupo en general para que respondiera quien quisiera, lo cual, aunque funcionaba con algunos niños, en ocasiones, causaba que intervinieran los mismos de siempre y otros se vieran un poco distantes.

**Asistencia:** Un factor positivo dentro de las dinámicas del grupo fue observar la constancia de cada uno respecto a la asistencia al colegio. Durante esta fase ningún estudiante faltó, lo cual es un muy buen indicador ya que refleja continuidad en los procesos.

**Creatividad:** Ésta se evidenciaba de forma relativa al desarrollo de las clases ya que, en las teóricas, los estudiantes se veían un poco más pasivos teniendo en cuenta que se estaba viendo un tema teórico. Sin embargo, cuando se desarrollaban actividades prácticas, los estudiantes se

notaban más participativos, imaginativos y presentaban mayor iniciativa lo cual pues refleja creatividad.

**Comportamiento:** En general, el comportamiento de los estudiantes la mayoría de veces era acorde a las normas estipuladas en el manual de convivencia. No obstante, en cuanto a disciplina, la mayoría clases o momentos, se observaba que algunos estudiantes no cumplían con el seguimiento de instrucciones y esto dificultaba su desarrollo, pues, en reiteradas ocasiones el docente debía llamarles la atención. En cuanto a esto, se pudo observar que al momento de iniciar las clases si bien se daban ciertas instrucciones, no se percibían pautas claras frente a la actitud y el comportamiento en las clases, esto hacía que los estudiantes no se dispusieran a hacer las clases ordenadamente.

**Autonomía:** Cómo se mencionó en el numeral primero la participación estaba condicionada a una estrategia utilizada por el docente en la cual planteaba una pregunta general a todo el grupo y quién quisiera la respondía. Hasta cierto punto esta estrategia era positiva ya que permitía que los estudiantes intervinieran por iniciativa propia más no por imposición. Sin embargo, también causaba que en ocasiones algunos estudiantes por falta de iniciativa y autonomía estuvieran un poco distantes de la clase lo cual permitió generar un indicador importante para planear otra estrategia cuando se realizara el desarrollo de la práctica.

**Trabajo colaborativo:** Cuando el docente les asignó actividades grupales, los estudiantes eran muy enfáticos en querer trabajar con quienes querían. A pesar de que el docente en ocasiones intentaba agruparlos de forma aleatoria para que se relacionaran con otros estudiantes, y aquellos que se les facilitaba la asignatura ayudaran a los que se les dificultaba, se percibía bastante resistencia pues preferían permanecer con sus grupos de trabajo ya que indicaban que sabían cómo trabajar. Esto indicó que era necesario generar estrategias en las cuales los estudiantes aprendieran a trabajar con cualquiera de sus compañeros sin tener prejuicios y siempre buscando apoyarse entre sí.

### **Observación completa**

En esta fase de la práctica, se tuvo en cuenta varias características obtenidas durante la observación, en cuanto al manejo del grupo, el desarrollo de actividades que permitiera la constante interacción de los niños, el desarrollo de estrategias para que los estudiantes tuvieran mayor participación y proposición de normas y pautas para mejorar la disciplina y que las clases no perdieran el rumbo.

Curiosidad: En algunas clases se pudo notar interés por las temáticas dadas, ya que era algo novedoso para los estudiantes. Esto permitió que se generara mayor curiosidad al momento de hacer las actividades y su dinámica fue de aportar a las clases haciendo que ellos fueran parte importante para el aprendizaje de sí mismos.

Como ejemplo, en la clase sobre las galaxias (11 de julio de 2022), una estudiante que casi no hablaba, expuso un dato curioso sobre algo que había leído respecto a las galaxias: que generaban rayos que podían afectar la atmósfera y, por ende, el clima. Este comentario generó más preguntas por parte de los compañeros, quienes también desconocían el tema, lo que llevó a hacer una investigación conjunta que finalmente llevó a que todos aprendieran algo nuevo. En general, se pudo notar que a partir de la curiosidad y el aporte de los compañeros fomentó la colaboración y el trabajo en equipo, lo que permitió un aprendizaje más significativo y enriquecedor para todos.

Creatividad: La creatividad fue una de las características más vistas durante la práctica, dado que la mayoría de actividades estaban ligadas a experimentos como los relojes solares o el estudio realizado por Eratóstenes donde la sombra de las varitas, dependiendo de la hora y el punto, mostraba el principio de la curvatura de la Tierra (9 de agosto de 2022).

A los estudiantes les gustó explorar y descubrir cosas nuevas, lo que les permitía ampliar su conocimiento y aumentar su creatividad. Además, eran capaces de hacer conexiones entre diferentes ideas y conceptos, lo que les permitía generar nuevas ideas y soluciones innovadoras.

Autonomía: La autonomía fue una habilidad esencial que se pudo observar en la intervención, si bien se pudo ver en la observación inicial, durante la intervención fue de gran ayuda, pues los estudiantes eran colaborativos y responsables al momento de tomar decisiones o de consultar por su propia cuenta acerca de las actividades que se daban, esto se daba no solo en los estudiantes que académicamente iban mejor, sino a varios que por timidez o miedo les costaba participar y consultar.

Una estrategia para que ellos aplicaran esta habilidad, fue fomentarla por medio de la planificación y organización de tareas, la toma de decisiones informadas y la resolución de conflictos.

Empatía: En cuanto a esta habilidad, se pudo observar en pequeños pero importantes momentos de la intervención pedagógica, ya que fueron capaces de demostrar preocupación por sus compañeros cuando no comprendían algún tema o dejaban en casa algún material, muchos de ellos trataron de colaborar y apoyarse.

Algo que permitió que tuviesen otra perspectiva de la vida y de lo que nos rodea, fue la clase del calendario cósmico (12 de julio de 2022), pues al momento de tener la clase y observar el video que explicaba qué era, de qué se componía y cómo se entendía, algunos niños hicieron observaciones como: El egoísmo de la humanidad teniendo en cuenta el poco tiempo que llevamos en el Universo, la necesidad de ser más comprensivos con otras especies que llevan más tiempo en la Tierra y la necesidad de cuidarnos unos a otros, a los animales y al planeta para que podamos vivir más tiempo y en tranquilidad con todos.

Incluso, en un punto, cuando se estaba realizando una clase afuera, unos estudiantes encontraron un pichón caído que se había lastimado, esto los conmovió mucho y entre todos fueron a buscar una caja y hojas secas para ayudarlo, otros fueron a buscar avena molida al restaurante para darle de comer, a pesar del poco conocimiento se tenía sobre el cuidado de este, se notó la necesidad de cuidarlo y salvarle la vida.

Estas observaciones y experiencias, permitieron que el cuestionamiento de nuestros actos como seres humanos y el pensar en los demás, se convirtieran en una constante en la dinámica de la clase. La empatía que demostraron los estudiantes hacia sus compañeros y hacia un ser vivo en necesidad, es una muestra clara de la importancia de esta habilidad en la formación de individuos conscientes de su entorno.

Trabajo Colaborativo: Durante la intervención pedagógica, se observó que algunos estudiantes demostraron una buena capacidad para trabajar colaborativamente. En muchas ocasiones, se notó que los niños se agrupaban en equipos para realizar las actividades que se tenían para las clases. Durante estas, los estudiantes trabajaron en equipo para lograr un objetivo común, respetando y valorando las ideas de sus compañeros, si bien la mayoría cumplía con este objetivo, en algunas ocasiones habían estudiantes que chocaban un poco con los compañeros asignados, no obstante, teniendo en cuenta la observación inicial, ya se tenía conocimiento de cómo trabajar con estos niños problemáticos lo que permitía tener diferentes estrategias para que pudieran trabajar en equipo y las actividades se dieran de una forma amena.

Comportamiento: En cuanto al comportamiento, algunas de las características se dieron de la misma manera que se observaban en la primera fase, antes de la intervención. Sin embargo, teniendo en cuenta lo aprendido en ellas, se pudo generar un mayor control de la indisciplina sin necesidad de llamarles la atención, con varias preguntas respecto al tema volvían a tomar el ritmo de la clase y se disminuía la indisciplina que en momentos era muy común.

### ***Encuesta***

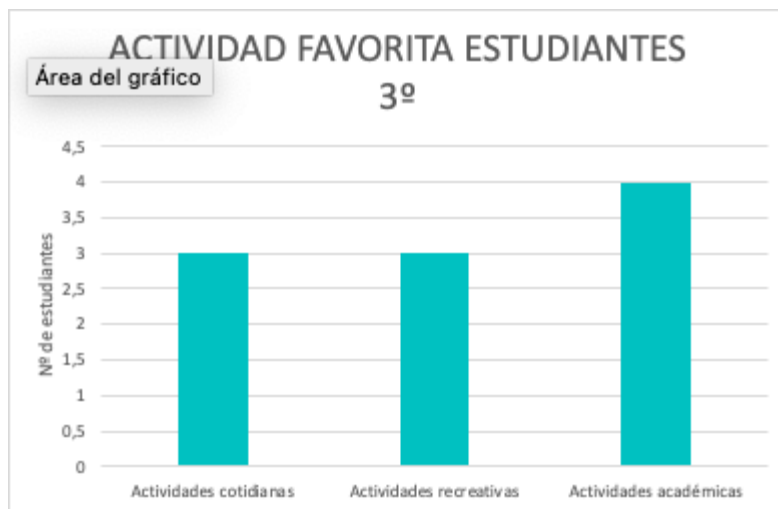
Se aplicó la técnica de encuesta escrita mediante un cuestionario a diez niños que asistieron ese día. Se realizó una explicación general de cada pregunta y palabra que los niños manifestaron no comprender antes de que fuera resuelta. Después, se les explicó que todos responderían las preguntas al mismo tiempo. Las preguntas se plantearon para recopilar información sobre las edades promedio de los niños, sus gustos, procedencias y otros elementos importantes. Esta información sería fundamental para sugerir y desarrollar actividades adecuadas a las condiciones de cada uno de los estudiantes durante la implementación.

Los resultados y el análisis fueron los siguientes:



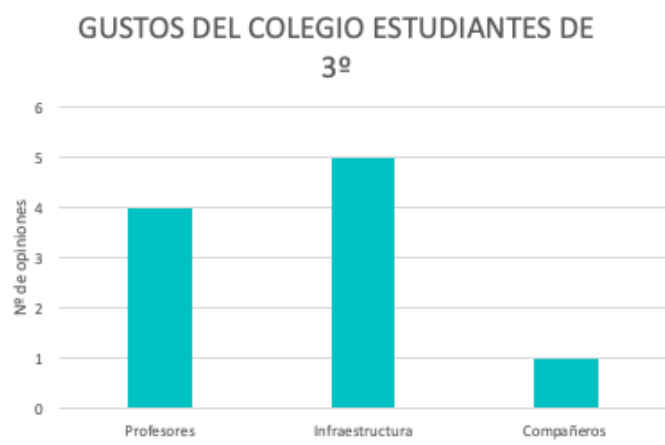
[Gráfico de barras] Jiménez (Colegio José Joaquín Castro Martínez, 2022) Bogotá Colombia  
Figura 3 - Rango de edad de los estudiantes.

*Nota:* Se preguntó a los encuestados su edad, de los 10, 6 niños respondieron que tenían 9 años, es decir que la gran mayoría corresponde al curso según la edad promedio para estar en 3º, de los 3 niños que respondieron tener entre los 7 y los 8 años fue posible notar, en la fase de observación e indagación, que fueron promovidos o entraron en etapa de escolarización a temprana edad. En cuanto al estudiante que contaba con 10 años, se evidenció que se encontraba en extra edad.



[Gráfico de barras] Jiménez (Colegio José Joaquín Castro Martínez, 2022) Bogotá Colombia.  
Figura 4 - Actividades favoritas de los estudiantes

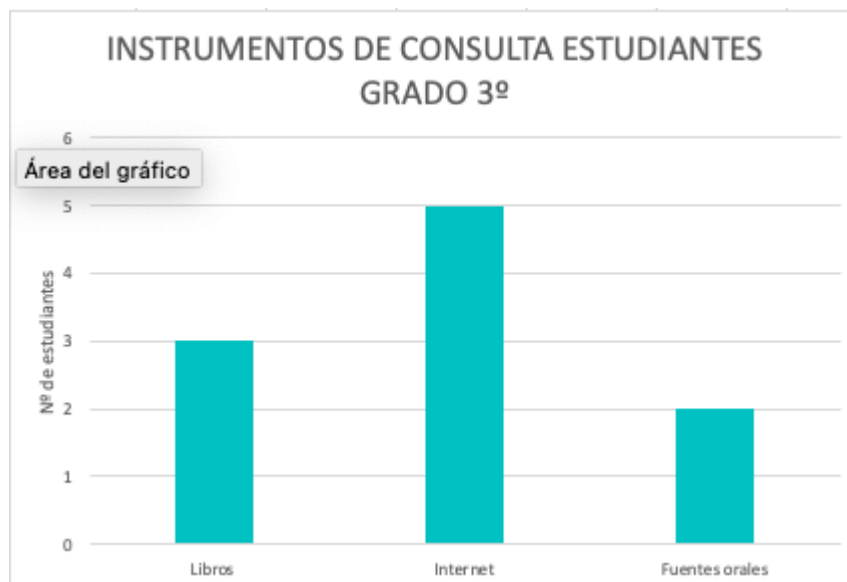
*Nota:* Sobre la indagación realizada, con relación a la actividad favorita de los 10 estudiantes entrevistados, 4 manifestaron su gusto por realizar actividades académicas como algunas clases en específico, o talleres propios del colegio. Seguidamente 3 estudiantes escogieron actividades cotidianas como dormir, cocinar y disfrutar en familia. Finalmente 3 estudiantes respondieron sentir gusto por actividades recreativas, como pintar, dibujar, jugar, entre otras.



[Gráfico de barras] Jiménez (Colegio José Joaquín Castro Martínez, 2022) Bogotá Colombia.  
Figura 5 - Cosas que les gusta del colegio

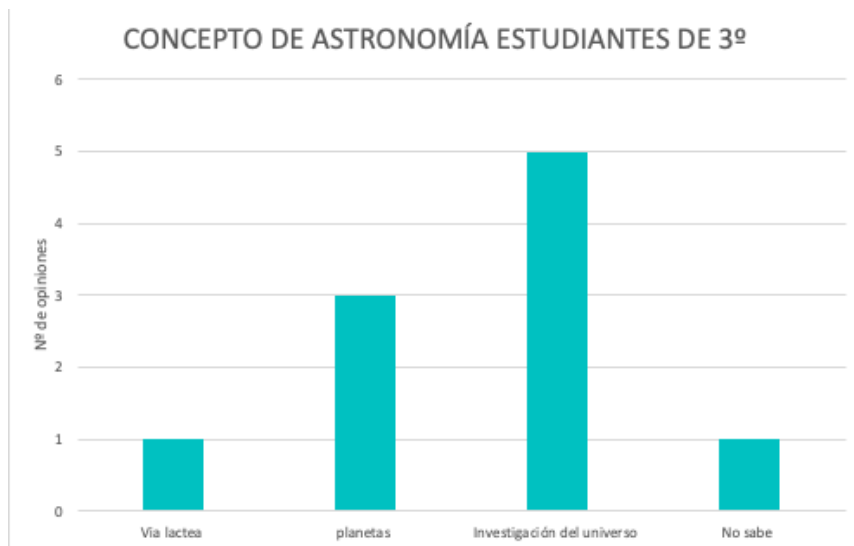
*Nota:* Se buscó indagar sobre los gustos que tienen los estudiantes del Colegio José Joaquín Castro Martínez, de los cuales de 10 encuestados, 5 manifestaron sentir agrado por las instalaciones del colegio, específicamente por ser campestre, 4 escribieron sentir agrado hacia los

profesores y la forma como se enseña, y por último 1 indicó que le agradaba compartir con sus compañeros.



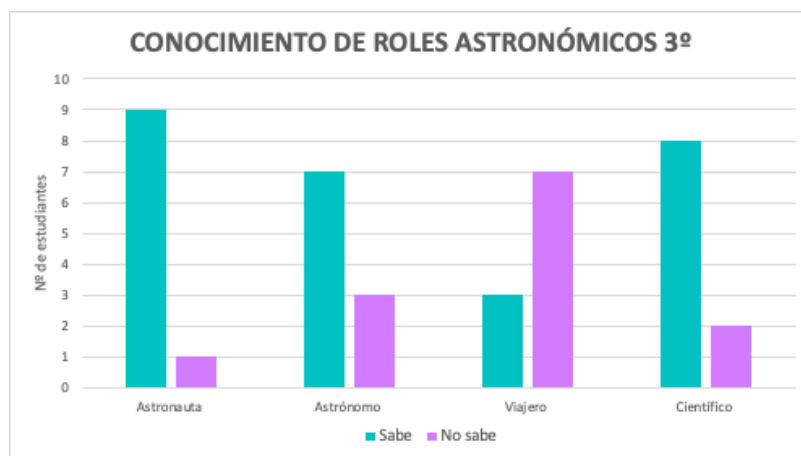
[Gráfico de barras] Jiménez (Colegio José Joaquín Castro Martínez, 2022) Bogotá Colombia.  
Figura 6 - Instrumentos de consulta que usan los estudiantes

*Nota:* Respecto a los instrumentos de consulta que los estudiantes usan para realizar actividades, gusto propio y tareas, de los 10 estudiantes encuestados, 5 señalaron que la información que obtienen es extraída del internet, 3 indican que usan los libros, y 2 hacen sus consultas por medio de las fuentes orales, como la información que les otorgan los familiares o padres. De acuerdo con esta información se evidencia que el internet es una de los instrumentos favoritos de consulta gracias a la rapidez y efectividad al momento de consultar un tema en específico.



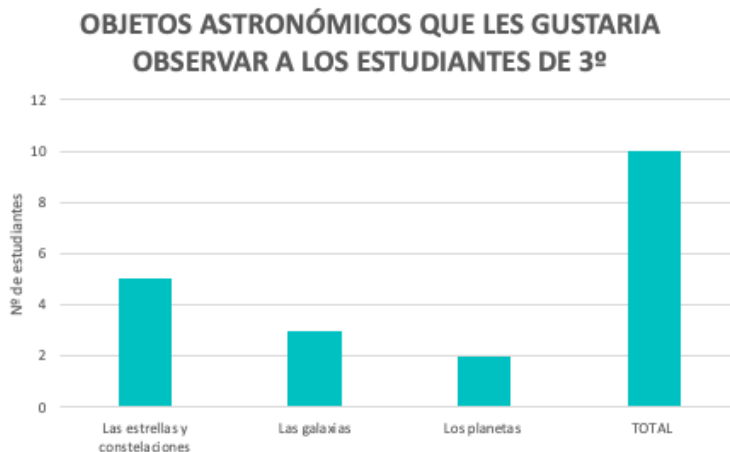
[Grafico de barras] Jiménez (Colegio José Joaquín Castro Martínez, 2022) Bogotá, Colombia.  
 Figura 7 - Concepto de astronomía de los estudiantes

*Nota:* Se buscó indagar a los estudiantes cuál era su conocimiento frente al estudio de la astronomía y qué era, lo cual 5 estudiantes indicaron que la astronomía era el estudio del universo, 3 que la astronomía eran planetas, 1 que era la Vía Láctea y por último uno expresó no tener conocimiento alguno de este tema. Esta indagación permitió evidenciar que la mayoría de estudiantes tienen un conocimiento base acerca de qué es el universo, y que se puede trabajar con estos conocimientos.



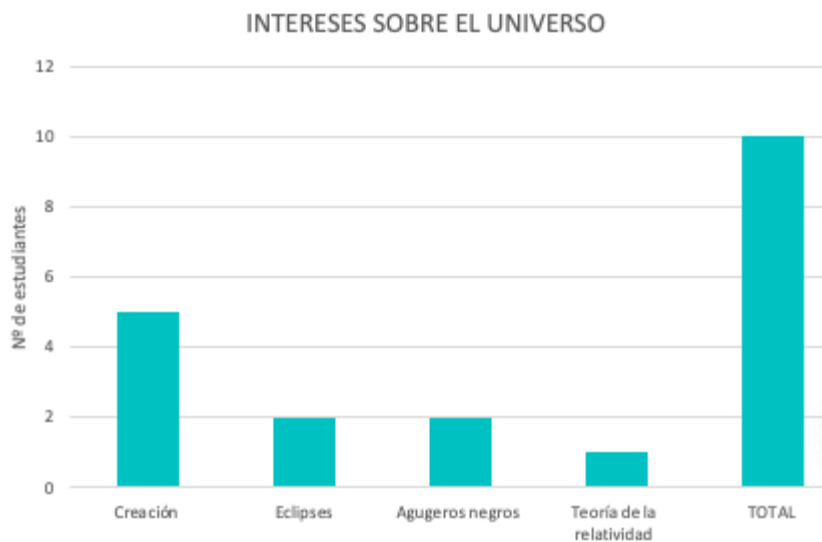
[Grafico de barras] Jiménez (Colegio José Joaquín Castro Martínez, 2022) Bogotá, Colombia.  
 Figura 8 - Conocimiento de roles astronómicos

*Nota:* Frente a las indagaciones sobre si los estudiantes tenían conocimiento de diferentes roles astronómicos, de los 10 encuestados, 9 tenían conocimiento sobre los astronautas, 8 sobre los científicos, 7 sobre los astrónomos y 3 sobre los viajeros. En cuanto a los resultados obtenidos se evidenció que uno de los roles más confusos fue el del viajero ya que muchos de ellos lo describían como una persona que viaja sin aplicarlo al contexto del cuestionario.



[Grafico de barras] Jiménez (Colegio José Joaquín Castro Martínez, 2022) Bogotá, Colombia.  
Figura 9 - Objetos astronómicos que les gustaría observar a los estudiantes.

*Nota:* Frente a la pregunta sobre qué quisieran conocer de objetos astronómicos; de los 10 encuestados, 5 estudiantes indicaron que les gustaría conocer sobre estrellas y constelaciones, 3 sobre galaxias y 2 sobre planetas. Esto permitió evidenciar cuales son los intereses de los estudiantes en cuanto al estudio de la astronomía.



[Gráfico de barras] Jiménez (Colegio José Joaquín Castro Martínez, 2022) Bogotá, Colombia.  
Figura 10 - Otros objetos astronómicos que les gustaría conocer

*Nota:* Para finalizar, se consultó sobre otros objetos astronómicos sobre los que quisieran observar y aprender. De los 10 encuestados, 4 expresaron querer saber más sobre la creación del universo, 2 sobre eclipses, 2 sobre agujeros negros y 1 sobre la teoría de la relatividad. Teniendo en cuenta esto, se evidenció que hay un gran interés sobre diferentes objetos y estudios que hay alrededor de la astronomía, lo cual indica una serie de contenidos sobre los cuales se puede trabajar con mayor profundidad.

### 3. Marco Conceptual

#### Astronomía



[Fotografía] Voyager 1. (sistema solar, 1990) NASA.  
Figura 11 - Un punto azul pálido

Mira ese punto. Eso es aquí. Eso es nuestro hogar. Eso somos nosotros. Ahí ha vivido todo aquel de quien hayas oído hablar alguna vez, todos los seres humanos que han existido. La suma de todas nuestras alegrías y sufrimientos, miles de religiones seguras de sí mismas, ideologías y doctrinas económicas, cada cazador y recolector, cada héroe y cada cobarde, cada creador y destructor de civilizaciones, cada rey y cada campesino, cada joven pareja enamorada, cada niño esperanzado, cada madre y cada padre, cada inventor y explorador, cada maestro moral, cada político corrupto, cada “superestrella”, cada “líder supremo”, cada santo y cada pecador en la historia de nuestra especie vivió ahí: en una mota de polvo suspendida en un rayo de sol. La Tierra es un muy pequeño escenario en una vasta arena cósmica. Piensa en los ríos de sangre vertida por todos esos generales y emperadores, para que, en gloria y triunfo, pudieran convertirse en amos momentáneos de una fracción de un punto. Piensa en las interminables crueldades cometidas por los habitantes de un lugar del punto sobre los apenas distinguibles habitantes de alguna otra parte del punto. Cuán frecuentes sus malentendidos, cuán ávidos están de matarse los unos a los otros, cómo de fervientes son sus odios. Nuestros posicionamientos, nuestra supuesta importancia, el espejismo de que ocupamos una posición privilegiada en el universo ... Todo eso lo pone

en cuestión ese punto de luz pálida. Nuestro planeta es un solitario grano de polvo en la gran penumbra cósmica que todo lo envuelve. En nuestra oscuridad —en toda esa inmensidad—, no hay ni un indicio de que vaya a llegar ayuda desde algún otro lugar para salvarnos de nosotros mismos. Dependemos sólo de nosotros mismos. La Tierra es el único mundo conocido hasta ahora que alberga vida. No hay ningún otro lugar, al menos en el futuro próximo, al cual nuestra especie pudiera migrar. Visitar, sí. Colonizar, aún no. Nos guste o no, en este momento la Tierra es donde tenemos que quedarnos. Se ha dicho que la astronomía es una experiencia de humildad, y yo añadiría que también forja el carácter. En mi opinión, no hay mejor demostración de la locura que es la soberbia humana que esta distante imagen de nuestro minúsculo mundo. Para mí, recalca la responsabilidad que tenemos de tratarnos los unos a los otros con más amabilidad y compasión, y de preservar y querer ese punto azul pálido, el único hogar que jamás hemos conocido. (Sagan, 1994)

La astronomía es una ciencia fundamental para entender la naturaleza y el funcionamiento del universo en el que vivimos. Etecé (2018), afirma que se ocupa tanto de la observación como de la comprensión de los fenómenos celestes y su evolución a lo largo del tiempo. No obstante, su estudio no solo se limita a esa línea investigativa, pues Miglietta (2019), indica que ésta disciplina es una de las más antiguas y prestigiosas entre las ciencias. De ahí que, desde tiempos remotos, las grandes civilizaciones han mirado hacia el cielo en busca de respuestas a las cuestiones fundamentales sobre nuestra realidad y el lugar del ser humano en el universo. (pág.10)

De acuerdo con Sagan (1982) En la actualidad, es un método eficaz y elegante que nos permite comprender el universo. Este enfoque ha desvelado que el universo es tan antiguo y vasto que puede hacer que los asuntos humanos parezcan insignificantes a simple vista. Sin embargo, también ha demostrado, que no solo somos capaces de entender la grandeza del universo, sino que formamos parte de él en un sentido real y profundo. Nuestra existencia y nuestro destino están estrechamente ligados a este universo y sus orígenes, incluso en los aspectos más triviales de la vida. Por lo tanto, es esencial que comprendamos la astronomía para nuestra supervivencia y para nuestra satisfacción personal, ya que el conocimiento y la comprensión son importantes para nuestra evolución y supervivencia como especie. Ésta es, además, una fuente de placer para aquellos que la comprenden, debido a que les da una mayor capacidad de adaptarse a su entorno y sobrevivir. A lo largo de la historia, la astronomía ha evolucionado gracias al avance de la tecnología y la investigación científica.

Según Gingerich (2004), la astronomía se remonta a la antigua Mesopotamia, allí los babilonios observaban el cielo nocturno, en el cual desarrollaron un calendario basado en los ciclos lunares. Gingerich afirma que los babilonios registraron por primera vez la aparición de Venus en el cielo en el siglo XVII a.C. Además, crearon un sistema de numeración sexagesimal, que influyó en la forma en que se midió el tiempo y los ángulos en la astronomía.

Los antiguos egipcios también hicieron importantes contribuciones al estudio de la astronomía. Para Cullen (1996), los egipcios desarrollaron un calendario solar basado en la observación de las estrellas y la posición del Sol. Además, se sabe que los egipcios construyeron el Templo de Karnak, que incluía un observatorio astronómico donde se estudiaba el movimiento de las estrellas.

Posteriormente, en la antigua Grecia, la astronomía se convertiría en una ciencia más sistemática, pues figuras importantes como Aristóteles y Ptolomeo intervendrían para darle mayor relevancia. Aristóteles propuso la teoría geocéntrica, que postulaba que la Tierra era el centro del universo, mientras que Ptolomeo desarrolló un modelo matemático para explicar los movimientos de los planetas. De acuerdo con Kuhn (1957), estas teorías marcaron precedentes para el desarrollo científico que vendría a darse en la Edad Media. A lo largo de ésta, se desarrolló un gran avance astronómico gracias a la labor de figuras como el astrónomo persa Al-Khwarizmi y el astrónomo danés Tycho Brahe. Evans (1998), indica que Al-Khwarizmi desarrolló un método para medir la altura de los cuerpos celestes y estableció una serie de tablas astronómicas. Por otro lado, Brahe realizó importantes observaciones de las estrellas y los planetas, que permitieron a Johannes Kepler desarrollar su famosa ley de las órbitas planetarias, éstas, fueron las más precisas de aquel tiempo, por lo tanto, las de mayor valor para la ciencia.

El desarrollo que vendría a mediados del Siglo XVII daría un giro significativo a la astronomía a pesar de la persecución dada durante la época de la Santa Inquisición. De acuerdo con Tyson (2017), Fueron los científicos Galileo Galilei y Sr. Isaac Newton quienes dieron un gran aporte a la ciencia. Con el telescopio de Galileo se pudo observar las fases de Venus y las lunas de Júpiter, lo que demostró que el sistema solar giraba alrededor del Sol y no alrededor de la Tierra o el universo como lo indicaba antiguamente Aristóteles. Por otro lado, la ley de la gravitación universal de Newton, explicó los movimientos de los cuerpos celestes utilizando conceptos matemáticos. Esta ley marcaría un hito intelectual sin precedentes en la historia de la humanidad.

La astronomía continuaría avanzando durante los siglos XIX e inicios del XX. Para Sandage (1990), gracias a los aportes científicos de Henrietta Swan Leavitt, se descubrió una relación entre el brillo y el período de las estrellas variables llamadas Cefeidas, lo que permitió a los astrónomos calcular distancias más precisas en el universo. Por otro lado, los avances tecnológicos permitirían el uso de telescopios cada vez más avanzados para observar y medir la distancia de galaxias lejanas, lo que llevó a varios científicos como Edwin Hubble y Giordano Bruno a teorizar la expansión del universo, gracias a esto, Hubble fue considerado como uno de los astrónomos más importantes de la historia desde Galileo Galilei, tanto así que uno de los telescopios espaciales más importantes en nuestra época tiene su nombre.

Para Sagan (1982), estos avances siguieron dando frutos hasta el día de hoy ya que fueron la base de grandes aportes que permitieron que la astronomía, ahora, experimente un desarrollo significativo. Esto ha dado pie a que los astrónomos estudien el universo en una escala sin precedentes, descubriendo fenómenos como los agujeros negros y la expansión acelerada del universo.

En conclusión, la astronomía ha sido una ciencia en constante evolución, gracias al avance de la tecnología y la investigación científica. La observación del cielo ha sido una actividad común en diferentes culturas alrededor del mundo, y ha permitido a la humanidad comprender cada vez más el universo en el que vivimos. Las contribuciones de diferentes actores, han sido fundamentales para el desarrollo de la astronomía.

### ***Conceptos astronómicos***

A continuación, se expondrán varios fenómenos astronómicos relacionados con la intervención pedagógica que se llevó a cabo durante el desarrollo del proyecto investigativo:

#### **Origen del universo**

De acuerdo con Acosta y Ferrari (2013), a lo largo de la historia, el ser humano ha tenido distintas concepciones sobre el Universo, que han evolucionado a medida que ha avanzado nuestra comprensión del mismo. Desde las observaciones más básicas sin instrumentos, hasta las pruebas más recientes obtenidas mediante desarrollos teóricos y tecnológicos avanzados, el objetivo de interpretar y explicar el Universo no siempre ha sido el mismo.

Según Étece (2018), el Universo es el término que usamos para describir las diferentes formas de materia, energía e impulso, así como la totalidad del espacio y del tiempo. Su origen cuenta con diversas teorías fuertemente debatidas en el ámbito científico. Una de las más aceptadas

es la del Big Bang. Respecto a esto, Miglietta (2019), indica que esta teoría, afirma que el universo se originó a partir de un punto extremadamente denso y se expandió en un proceso de autogeneración. Sin embargo, existe una hipótesis minoritaria que sugiere que el Big Crunch es el destino final del cosmos, éste implicaría un colapso masivo de la materia similar a una implosión apocalíptica. No obstante, se necesitaría que el universo fuese finito para que llegase a suceder, lo cual difiere con las teorías más aceptadas que proponen una expansión ilimitada del espacio, donde la materia se propaga continuamente a pesar de la acción de la fuerza de la gravedad y la materia oscura. (pág.42)

La teoría de la inflación es una de las explicaciones más aceptadas actualmente acerca del origen del universo. Según Tyson (2017), esta teoría sostiene que en una fracción de segundo después del Big Bang, el universo experimentó una expansión extremadamente rápida y acelerada en un período conocido como inflación cósmica, ésta fue propuesta por primera vez en la década de 1980 por el físico Alan Guth como una forma de explicar ciertas inconsistencias en la teoría del Big Bang original. La idea detrás de la inflación es que el universo experimentó una fase temprana de expansión extremadamente rápida y uniforme. Esta expansión fue tan rápida que permitió que el universo se enfriara y se expandiera en un tamaño suficientemente grande como para explicar la uniformidad observada en el fondo cósmico de microondas. Para Tyson (2017), la inflación cósmica explica muchas de las características observadas del universo; como su uniformidad, su estructura a gran escala y la distribución de la materia y es una teoría sólida que ha sido respaldada por una gran cantidad de datos observacionales, como las fluctuaciones en la radiación de fondo de microondas y la distribución de las galaxias en el universo.

Entre las diversas teorías que intentan explicar el origen del universo, una de las más probables es la que postula la existencia de multiversos o modelos cíclicos. Según Wilson (2022), Roger Penrose es uno de los científicos que defienden esta hipótesis. Según esta teoría, el universo pasó por dos estados opuestos: uno cálido, denso y pequeño, y otro frío, vacío y expandido, que se volvieron idénticos al alcanzar sus respectivos límites. Esto sugiere que la ausencia total de materia podría haber sido responsable del surgimiento de toda la materia conocida en el universo.

En resumen, el estudio y comprensión del Universo ha sido una de las búsquedas más importantes y fascinantes del ser humano a lo largo de la historia. Desde las observaciones más básicas hasta los avances tecnológicos más recientes, nuestra comprensión del Universo ha evolucionado continuamente, generando diversas teorías en el ámbito científico. A pesar de los

reiterados debates que hay alrededor de su origen, su estudio sigue siendo un área en constante evolución y exploración, que nos permite ampliar nuestra comprensión del mundo que nos rodea.

### **Galaxias**

Sagan (1982), describe a las galaxias como inmensas colecciones de estrellas, planetas, gas y polvo cósmico, que se mantienen juntas por la fuerza de la gravedad. Además, explicaba cómo el estudio de las galaxias y su estructura puede ayudar a comprender mejor la evolución del universo en su conjunto.

Como Tyson (2017) indica, las galaxias son grandes conjuntos de estrellas, planetas, gas y polvo cósmico que se mantienen unidos por la gravedad y que se encuentran dispersos por todo el universo. Desde la antigüedad, la humanidad ha observado el cielo nocturno y se ha preguntado sobre la naturaleza de estas extrañas formaciones que parecen flotar en el vacío. A lo largo de los siglos, los astrónomos han desarrollado diversas teorías y modelos para explicar la formación y evolución de las galaxias, pero aún hay mucho que descubrir sobre estos fascinantes objetos celestes.

Las galaxias se clasifican en diferentes tipos según su forma, tamaño y estructura, y se cree que se formaron a partir de la acumulación de materiales en el universo primitivo. De acuerdo con Hawley & Holcomb (2012), una de las teorías más aceptadas sobre la formación de las galaxias es la teoría de la acreción, que sugiere que las galaxias se formaron a partir de la fusión de pequeñas nubes de gas y polvo cósmico que se unieron a través de la gravedad.

Otro aspecto interesante de las galaxias es su papel en la evolución del universo. Según Sagan (1982), las galaxias son como los bloques de construcción del universo, y su evolución, a lo largo del tiempo, ha sido crucial para la formación y desarrollo de otras estructuras cósmicas, como las estrellas y los planetas. Su observación y estudio permite entender mejor la historia del universo y cómo han surgido las diversas formas de materia y energía que existen en él.

A pesar de los avances en su estudio, aún quedan muchos misterios por resolver. Una de las mayores incógnitas es la naturaleza de la materia oscura, de acuerdo con Miglietta (2019), es una sustancia invisible que no emite radiación electromagnética y se puede percibir por medio de sus efectos gravitacionales. Otra de las cuestiones es la energía oscura, en la que se cree que por su composición dispersa, permitiría la expansión acelerada del universo. Según el modelo del Big Bang, la materia que se encuentra en el universo estaría reducida 5% a comparación del resto de masa-energía que se encuentra en totalidad. Lo que resta, 95% , estaría compuesto por materia y

energía que aún no se ha detectado ni observado. Como Carroll (2010) señala, la materia oscura sigue siendo uno de los mayores enigmas de la astronomía moderna teniendo en cuenta que su estudio es esencial para entender la estructura y evolución de las galaxias y del universo en su conjunto.

En conclusión, las galaxias son objetos celestes fascinantes que han cautivado la curiosidad humana desde tiempos remotos. A través de la observación y estudio de las galaxias, los astrónomos han podido entender mejor la formación y evolución del universo, de acuerdo con Keel (2012), también tienen un impacto en la vida en la Tierra, pues emiten radiación electromagnética, que incluye la luz visible, los rayos X y los rayos gamma. Esta radiación puede tener efectos directos o indirectos en la atmósfera terrestre, lo que a su vez afecta al clima y al medio ambiente.

### **Las estrellas**

Las estrellas son uno de los objetos más fascinantes del universo. Son enormes esferas de gas caliente que emiten una gran cantidad de energía en forma de luz y calor. Éstas son responsables de la mayoría de la luz que vemos en el cielo nocturno y son la fuente de energía que alimenta la vida en la Tierra. De acuerdo con Miglietta (2019) se componen de plasma incandescente en donde ocurren procesos de fusión nuclear. Además de emitir una intensa radiación, las estrellas también emiten un flujo de partículas, conocidas como viento estelar y neutrinos que expulsan al espacio. (pág. 58)

Miglietta (2019) también indica que una de las características más importantes de las estrellas es su tamaño. Varían en tamaño desde enanas rojas, que tienen menos de la mitad del tamaño del Sol, hasta estrellas gigantes rojas, que tienen cientos de veces el tamaño del Sol. (pg.64).

Según el astrónomo Tyson (2017), "El Sol es grande, un millón de veces el tamaño de la Tierra, pero es una estrella pequeña en comparación con algunas". (pág. 26).

Otra característica importante de las estrellas es su temperatura. Las estrellas más frías son las enanas rojas, que tienen una temperatura de sólo unos pocos miles de grados Celsius. En contraste, las estrellas más calientes pueden tener una temperatura de decenas de miles de grados Celsius. Según el astrofísico y escritor Sagan (1982), "las estrellas más calientes y brillantes queman sus combustibles a una velocidad acelerada y pueden desaparecer en un instante, mientras que las estrellas más frías y oscuras duran miles de millones de años" (pág. 70).

Además de su tamaño y temperatura, las estrellas también varían en color. Para Miglietta (2019), las estrellas más frías tienen un color rojo o naranja, mientras que las estrellas más calientes son blancas o azules. Esta variación en color se debe a la temperatura de la estrella y su espectro de emisión. Según Plait, (2002), "la mayoría de las estrellas son más rojas de lo que pensamos, y si tuviéramos una forma de observarlas sin la atmósfera de la Tierra, las veríamos como manchas rojas en el cielo" (pág. 52).

De acuerdo con Lightman (1993) las estrellas son una fuente crucial de información para los astrónomos, ya que su estudio proporciona conocimientos valiosos sobre la evolución del universo, la formación de los elementos químicos, y la vida y muerte de las estrellas. A través de la observación y el análisis de las estrellas, los astrónomos pueden aprender sobre el funcionamiento del universo y sus procesos fundamentales, ya que las estrellas actúan como laboratorios cósmicos que nos permiten estudiar la física de los átomos, la química de los elementos, y la dinámica del universo en su totalidad. (pág. 23).

Aparte de su función en términos científicos, las estrellas han guiado la vida de los seres humanos desde la prehistoria hasta el día de hoy, Según Clayton (2002), su ubicación en el cielo nocturno es utilizada como referencia para la navegación y orientación. Desde tiempos antiguos, las estrellas han sido utilizadas por los navegantes para trazar sus rutas en el mar y por los exploradores para guiarse en sus viajes. Además, la posición y movimiento de las estrellas son utilizados para determinar la hora y la ubicación geográfica en la Tierra. Esto se hace a través de la observación de las estrellas y la comparación de su posición en el cielo con tablas y mapas celestes.

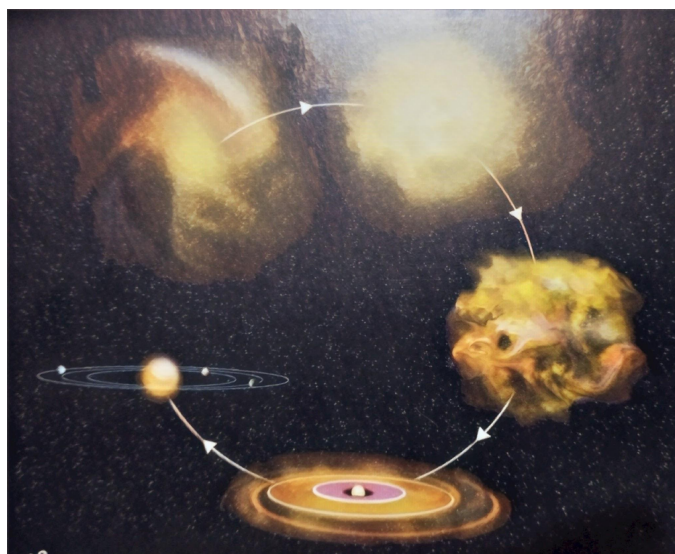
### **Las constelaciones**

Miglietta (2019) identifica a las constelaciones como agrupaciones de estrellas que los humanos han identificado y organizado en patrones reconocibles en el cielo nocturno. Desde tiempos antiguos, han sido importantes para la navegación y la orientación, y también han tenido un significado cultural y mitológico en diversas sociedades. Sus orígenes se remontan a culturas antiguas como la mesopotámica, la egipcia y la griega. Los babilonios identificaron la constelación que conocemos hoy como la Osa Mayor, mientras que los egipcios crearon el zodiaco, un grupo de doce constelaciones usadas para predecir la posición del sol, la luna y los planetas. En cuanto a los griegos, dieron nombre a muchas constelaciones y también crearon historias y mitos asociados con ellas.

De acuerdo con Chaisson y McMillan (2016), además de su valor cultural, las constelaciones han sido empleadas para la navegación y la orientación. En tiempos antiguos, los marineros se guiaban por las estrellas para trazar sus rutas y establecer su posición geográfica. Por ejemplo, los polinesios usaban la Cruz del Sur para navegar por el Océano Pacífico. Actualmente, incluso con la tecnología moderna disponible, las constelaciones continúan siendo un recurso importante para los pilotos y navegantes como un medio de orientación, continúan siendo fundamentales en la astronomía como un recurso para ubicar y reconocer estrellas y otros objetos celestes. Los expertos en la materia las emplean para elaborar mapas del cielo, asignar nombres a los objetos celestes y planificar la observación de rutas específicas en el firmamento nocturno.

### **Sistema Solar**

El sistema solar es un sistema planetario compuesto por el Sol, y todos los objetos que orbitan a su alrededor. Miglietta (2019), afirma que una de las teorías sobre su origen, dadas por Pierre - Simon Laplace, indica que todos sus componentes se formaron por el efecto de agregación de la fuerza de gravedad gracias a una nube de gas y polvo, en el que se formó una protoestrella, posteriormente con material externo surgieron los planetas. Este, cuenta con una edad aproximada de cuatro mil millones de años. (pág. 98)



*[Imagen] Miglietta, (Ediciones Susaeta, 2019) Madrid, España.*

*Figura 12 - Creación del sistema solar.*

El 99,86% de la masa total del sistema la constituye el Sol, su atracción gravitatoria provoca que numerosos objetos pequeños se dirijan hacia él, dos de ellos, Júpiter y Saturno, acumulan gran parte del material restante. Además de estos dos planetas, otros seis, incluyendo la Tierra, orbitan alrededor del centro de masa del sistema, el cual se encuentra muy cerca del Sol y representa uno de los dos focos de las órbitas planetarias con forma elíptica.

Uno de los descubrimientos más fascinantes del sistema solar es el de los planetas enanos como Plutón. De acuerdo con la National Aeronautics and Space Administration (s.f.), un objeto celeste que se clasifica como planeta enano, cumple dos de los tres requisitos necesarios para ser considerado un planeta. El objeto debe girar en torno al sol y tener suficiente gravedad para tomar una forma redondeada y atraer objetos más pequeños y partículas. Los planetas enanos satisfacen estos dos requisitos ya que orbitan alrededor del sol y tienen suficiente masa para formar una esfera. Sin embargo, no tienen la fuerza gravitatoria necesaria para limpiar su órbita de escombros y otros objetos, lo que los distingue de los planetas. Plutón fue considerado como un planeta durante 76 años antes de ser reclasificado como planeta enano en 2006 debido al descubrimiento de otros objetos similares en las afueras del sistema solar.

Además de los planetas y planetas enanos, el sistema solar contiene otros objetos celestes como asteroides, cometas y otros cuerpos. Según Morrison (2005), los asteroides, también llamados planetoides, son objetos rocosos que giran alrededor del Sol en una franja que se encuentra entre Marte y Júpiter, sin embargo muchos otros giran en torno al sol y en otras regiones del sistema. De similar tamaño, se encuentran los cometas que están formados por hielo y polvo y suelen tener órbitas altamente elípticas. Estos, son vestigios del sistema solar primitivo que brindan información valiosa sobre cómo se originó el sistema solar y cómo ha evolucionado a lo largo del tiempo.

De acuerdo con Sagan (1982), el sistema Solar no es el único que se encuentra en todo el cosmos, cada uno es como una isla en el espacio y posiblemente alguno de sus planetas, tengan vida y supongan lo mismo que la humanidad: somos todo lo que existe. Sin embargo, se va aprendiendo lentamente acerca de los sistemas vecinos y el Cosmos en general y su aprendizaje es esencial para la comprensión y evolución de nuestra vida. (pág.12).

### **Llegada del agua a la tierra**

El agua es uno de los elementos más importantes para la vida en la Tierra. Sin embargo, durante mucho tiempo, se ha debatido acerca de cómo y cuándo apareció en nuestro planeta. Aunque aún no existe una teoría verificada, la mayoría de las teorías actuales sugieren que el agua llegó a la Tierra gracias a cometas y asteroides que se formaron en la región exterior del sistema solar.

De acuerdo con Santaolalla (s.f.), cuando un cometa se acerca al Sol, el hielo se sublima y se convierte en vapor de agua, formando así la característica cola de los cometas. En algunos casos, estos cometas pueden chocar contra la Tierra, liberando grandes cantidades de agua y otros compuestos volátiles en nuestro planeta.

Una de las teorías más aceptadas actualmente sugiere que el agua llegó a la Tierra durante la formación del sistema solar desde el antiguo asteroide Vesta, Santaolalla (s.f.), Vesta, que es el segundo objeto más grande del Cinturón de Asteroides, posee una superficie que muestra muchos cráteres, lo que sugiere que en su pasado ha sufrido numerosas colisiones violentas. Se han encontrado muestras de roca de Vesta con una distribución de isótopos que es similar a la que se encuentra en la Tierra. Sin embargo, esto no implica necesariamente que Vesta sea la fuente directa de nuestra agua, sino que es posible que un objeto o varios objetos similares a Vesta en cuanto a edad y composición puedan ser responsables de la presencia de agua en nuestro planeta.

No obstante, Santaolalla (s.f.) afirma que ante variados descubrimientos gracias a los avances tecnológicos, algunos científicos afirman que solo el 10% del agua del planeta podría ser extraterrestre.

### **Movimientos de la tierra**

La Tierra tiene dos movimientos principales: la rotación y la revolución. Según Miglietta (2019), la rotación es el movimiento del planeta alrededor de su propio eje, que tarda casi 24 horas en completarse, esto hace que se produzcan los días y las noches, mientras que en la mitad de la tierra está frente al sol, la otra mitad no lo está y en esa parte sería de noche. Por otro lado, la revolución, es el movimiento alrededor del Sol, que tarda un año o 365 días terrestres. El movimiento de rotación de la tierra se da de oeste a este, es por esto, que al observar la bóveda celeste, parece que la tierra girara de este a oeste desde el punto cerca de la Estrella Polar. Gracias a este movimiento, se produce la dirección general de los vientos y el achatamiento de los polos de los planetas.

Se tiene entendido, que anteriormente la Tierra giraba más rápido, probablemente con un período solar de 10 horas, pero posteriormente la acción de frenado de las mareas la ralentizó. Por otra parte, la revolución alrededor del Sol, provoca la alternancia de las estaciones y el movimiento aparente del sol alrededor de la esfera celeste, con una velocidad cercana a  $1^\circ$  por día. Además de estos movimientos principales, hay otros menores, como el producido por la atracción de la Luna y el Sol, que tiende a devolver el ecuador terrestre al plano de la eclíptica y otros movimientos generados por las perturbaciones o atracciones gravitatorias de los demás planetas variando la inclinación más de  $2^\circ$  cada cuarenta y un mil años. (pg. 146).

Teniendo en cuenta que la tierra tiene un grado de inclinación en cuanto al eje terrestre, Miglietta (2019) indica que esta inclinación y los movimientos de la tierra son los responsables de los solsticios y equinoccios que dan la secuencia de las estaciones que se dan cada año. (pg.150) Estos solsticios y equinoccios se dan dos veces cada uno al año, cada vez que la tierra llega a una posición en un punto de la órbita dada su inclinación. De acuerdo con Cuthbert (2023), la Tierra órbita alrededor del Sol con una inclinación de  $23,5$  grados, lo que causa un intercambio en los hemisferios que reciben más calor del sol durante diferentes épocas del año. Sin embargo, dos veces al año, en los equinoccios de primavera y otoño, la inclinación axial de la Tierra se combina con su órbita, lo que hace que el sol se sitúe directamente sobre el Ecuador terrestre. Esta posición del sol crea una línea divisoria entre la luz del día y la oscuridad en el planeta, conocida como ‘terminador’ o ‘zona crepuscular’, que se extiende desde los polos norte y sur.

En cuanto a los solsticios, Greshko (2021), sostiene que la inclinación del eje de rotación de la Tierra, también es su causante. En este caso, esta inclinación, es la razón de los solsticios de invierno y verano que experimenta nuestro planeta, ya que los hemisferios norte y sur reciben cantidades desiguales de luz solar a lo largo del año. Durante los meses de marzo a septiembre, el hemisferio norte está más inclinado hacia el Sol, lo que da lugar a la primavera y el verano. Por el contrario, de septiembre a marzo, el hemisferio norte se inclina lejos del Sol, y es entonces cuando ocurren el otoño y el invierno. En el hemisferio sur, las estaciones ocurren en sentido inverso.

### **Fases Lunares**

Cada mes, la Luna experimenta un ciclo de fases en el que cambia gradualmente desde la luna nueva a la luna llena y viceversa, lo que se traduce en un proceso constante de menguante y creciente. Este ciclo se repite una y otra vez, comenzando de nuevo desde la luna nueva una vez que se ha completado la fase de la luna llena.

Kriner (2004) indica que la Luna tarda aproximadamente el mismo tiempo en girar sobre sí misma que en dar una vuelta alrededor de la Tierra, es decir que su período de rotación y traslación son iguales y tienen una duración aproximada de 27.3 días. Una consecuencia de la similitud de los períodos de los dos movimientos y de su misma dirección es que, desde la Tierra, se ven siempre la misma mitad de la Luna.

Si se utiliza como referencia a las estrellas, la Luna tiene un período de 27.32166 días, en cuyo tiempo completa un circuito de 360° en el cielo. Pero como al mismo tiempo la Tierra ha continuado su viaje alrededor del Sol, la Luna necesita dos días más, 29.5306 días en total, para completar su período de fases, es decir, pasar de Luna nueva a llena y nuevamente a Luna nueva. (pg. 112)

De acuerdo con Jaggard (2023) su ciclo, en parte se debe a que la Luna no emite su propia luz, sino que el brillo que emana es el resultado de la luz solar reflejada en su superficie uniforme. De igual manera, la apariencia que se observa de la Luna está determinada por un fenómeno gravitacional llamado acoplamiento de marea, en el que la Luna emplea casi la misma cantidad de tiempo en girar sobre su propio eje que en completar una vuelta alrededor de la Tierra. Esto significa que desde la perspectiva terrestre, siempre se ve la misma parte de la Luna, a pesar de que ambas caras reciben luz durante su órbita, lo que indica que nuestro satélite no cuenta con una cara permanentemente oscura.

Jaggard (2023), también indica que el movimiento en órbita de la Tierra, la Luna y el Sol causa que la porción iluminada de la Luna se vea o se oculte, provocando un patrón predecible de fases lunares. En un mes, se pueden observar ocho fases distintas de la Luna, las cuales son determinadas por la cantidad de luz solar que ilumina su superficie y si está disminuyendo o aumentando. Estas ocho fases lunares son las siguientes: Luna nueva, cuarto creciente, primer cuarto, gibosa creciente, llena, gibosa menguante, último cuarto, cuarto menguante.

- Luna Nueva: Durante esta etapa, la Luna está situada entre la Tierra y el Sol, lo que significa que la parte visible de la Luna está sin iluminar, lo que hace que parezca casi invisible en el cielo nocturno. La única oportunidad para verla es durante un eclipse solar.
- Cuarto Creciente: A medida que la superficie iluminada de la Luna aumenta, entra en la fase de crecimiento, y se puede ver que menos de la mitad de la Luna parece estar llena.
- Primer Cuarto: Durante esta fase, la mitad de la Luna está iluminada y la porción iluminada de su superficie continúa aumentando.

- Luna Gibosa Creciente: Cuando la Luna está más del 50% iluminada y sigue aumentando su superficie iluminada, se le llama Luna Gibosa Creciente. El término "gibosa" se origina del latín y se refiere a formas convexas o redondeadas que sobresalen.
- Luna Llena: Durante esta fase, la Luna se encuentra detrás de la Tierra en relación al Sol y su superficie completa está iluminada. Esta es la fase en la que a veces se pueden observar eclipses lunares.
- Luna Gibosa Menguante: En esta etapa, más de la mitad de la Luna está iluminada, pero su superficie visible que está iluminada va disminuyendo.
- Último cuarto: la Luna se encuentra iluminada solo en la mitad de su superficie visible. Cuarto menguante: La porción iluminada de la Luna continúa disminuyendo hasta quedar reducida a menos de la mitad antes de la próxima luna nueva.

Pero la observación en cuanto a las fases no es lo único que existe, pues aun cuando la luna se encuentra al exterior de la Tierra tiene implicaciones en las mareas oceánicas y en las erupciones volcánicas.

De acuerdo con National Geographic (2022), La Agencia Espacial Europea (ESA), describe que la marea oceánica consiste en el movimiento de subida y bajada del agua en las orillas de los continentes, y que su dinámica se encuentra influenciada por la fuerza de atracción gravitatoria generada principalmente por la Luna, y en menor medida por el Sol.

La Luna está ubicada a una distancia de 385 mil kilómetros de la Tierra y ambos objetos se atraen gravitatoriamente. Debido a que la Luna orbita la Tierra en una trayectoria elíptica en lugar de circular, la fuerza gravitatoria que ejerce varía dependiendo de la distancia entre ambos objetos. Cuando la Luna está más cerca de la Tierra (en su punto más cercano llamado perigeo), la fuerza gravitatoria aumenta en un 20% en comparación al promedio, lo que produce niveles de agua más altos en las superficies cercanas a la Luna de hasta diez metros. Por otro lado, cuando la Luna está más lejos de la Tierra (en su punto más lejano llamado apogeo), la fuerza gravitatoria disminuye en un 20% en comparación al promedio y los niveles de agua vuelven a la normalidad.

En cuanto a las afectaciones en las erupciones volcánicas, Rodríguez (2022) explica que según un reciente estudio donde se han realizado investigaciones alrededor de varios volcanes, es posible descifrar que según los estados de las fases lunares como en luna llena y luna nueva, la amplitud sísmica es menor, pero durante las fases de cuarto menguante o creciente, su amplitud aumenta. Aunque las mareas no pueden causar directamente la erupción de un volcán, pueden

proporcionar información útil para predecir cuándo ocurrirá. Cuando los volcanes están en un estado crítico de erupción, pueden verse afectados por las mareas, lo que los científicos podrían utilizar para crear sistemas de alerta temprana y evacuación en caso de erupción.

### **La tierra y su esfericidad**

Finalmente, y acabando nuestro paseo, volvemos a nuestro mundo azul y blanco, diminuto y frágil, perdido en un océano cósmico cuya vastitud supera nuestras imaginaciones más audaces. Es un mundo entre una inmensidad de otros mundos. Solo puede tener importancia para nosotros. La Tierra es nuestro hogar, nuestra madre. Nuestra forma de vida nació y evolucionó aquí. La especie humana está llegando aquí a su edad adulta. Es en este mundo donde desarrollamos nuestra pasión por explorar el Cosmos, y es aquí donde estamos elaborando nuestro destino, con cierto dolor y sin garantías. Bienvenidos al planeta Tierra: un lugar de cielos azules de nitrógeno, océanos de agua líquida, bosques frescos y prados suaves, un mundo donde se oye de modo evidente el murmullo de la vida. Este mundo es la perspectiva cósmica como ya he dicho, conmovedoramente bello y raro; pero además es de momento, único. En todo nuestro viaje a través del espacio y del tiempo es el único mundo donde sabemos con certeza que la materia del Cosmos se ha hecho viva y consciente. (Sagan, 1982)

Un planeta, como la Tierra y otros cuerpos celestes similares, es una esfera que órbita alrededor de una estrella. Según Miglietta (2019), se trata de un objeto sólido y rocoso con una superficie activa que presenta diversas características geográficas, tales como montañas, valles, cañones y llanuras. Su singularidad reside en que se trata de un planeta que posee una gran cantidad de agua, cubriendo alrededor del 70% de su superficie, lo que lo convierte en un planeta con una gran cantidad de océanos. El nombre "planeta" proviene del griego y significa "errante". Esto se debe a que estos objetos celestes parecen ser estrellas a simple vista y se mueven lentamente en el cielo nocturno.

De acuerdo con Miglietta (2019), la luz que emiten no es propia, sino que se trata de la radiación solar reflejada en su superficie. Hasta el momento, la Tierra es el único planeta conocido que alberga vida. Sin embargo, no se descarta la posibilidad de que en el futuro se pueda encontrar vida en otras partes del universo. En cuanto a su esfericidad, durante cientos de años ha sido objeto de debate y reflexión a lo largo de la historia de la humanidad. Existen varias explicaciones que comprueban este fenómeno, desde lo observable, hasta lo matemático y físico. Para Space Place (2019), la formación de planetas se produce cuando los materiales del espacio se encuentran y se

agrupan, adquiriendo suficiente masa para generar una gravedad que los mantenga unidos. Si un planeta en formación alcanza un tamaño considerable, su fuerza gravitatoria le permite atraer y capturar otros fragmentos de materia espacial, limpiando así su órbita alrededor de la estrella.

La gravedad que ejerce un planeta actúa de manera uniforme en todas las direcciones, atrayendo hacia el centro de forma similar a los radios de una rueda de bicicleta. Debido a esto, los planetas adoptan una forma esférica en tres dimensiones. Cuando un planeta rota, los objetos en su superficie exterior deben moverse más rápido que los objetos en su interior para mantenerse en equilibrio. Este fenómeno se observa en todo lo que gira, como una rueda, un DVD o un ventilador. A lo largo del ecuador del planeta, que es un círculo situado a mitad de camino entre los polos norte y sur, la fuerza de la gravedad mantiene los bordes en su lugar, aunque los objetos tienden a moverse como el barro salpicado de una rueda giratoria.

De acuerdo con Sagan (1982), uno de los argumentos más poderosos en favor de la esfericidad de la Tierra es la observación de los eclipses lunares, en caso de que la Tierra tuviera una forma plana, los eclipses lunares serían distintos a como se conocen, el Sol y la Luna se moverían en un plano horizontal sobre la superficie terrestre, generando que la sombra de la Tierra proyectada durante el eclipse lunar fuera una línea recta que cruzaría la Luna de manera perpendicular.

No obstante, en la realidad, durante un eclipse lunar, la sombra de la Tierra es curva, lo cual solo es posible si la Tierra fuera esférica. Esto sucede porque la sombra de la Tierra se proyecta en forma de cono en el espacio y la Luna atraviesa la zona más oscura del cono.

Adicionalmente, en una Tierra plana, los eclipses lunares serían más frecuentes y predecibles de lo que sucede actualmente. Dado que los eclipses lunares ocurren sólo en la fase de Luna llena, cuando la Luna se ubica en el lado opuesto de la Tierra con respecto al Sol, estos se repetirían mensualmente. En cambio, en la Tierra esférica, los eclipses lunares sólo suceden cuando la Luna está en una posición específica de su órbita alrededor de la Tierra, y son menos frecuentes, ocurriendo solo algunos en un año.

Sagan (1982), también afirma que la explicación matemática y observable se dio a partir de varias actividades prácticas dadas por científicos hace miles de años: los griegos y los romanos tenían ya un conocimiento acerca de la esfericidad de la tierra. Aristóteles fue uno de los primeros filósofos en proponer esta idea, por medio de uno de sus textos, presenta pruebas que indican que la Tierra tiene una forma esférica. Una de estas pruebas se basa en la observación de la sombra

redonda de la Tierra durante un eclipse lunar, lo que sugiere que la forma de la Tierra es redonda en cualquier posición de rotación. Además, las estrellas son visibles en diferentes posiciones desde distintos lugares de la Tierra, lo que indica que la Tierra es una esfera de gran tamaño y no solo una figura circular. Si la Tierra fuera plana, no se notaría un cambio tan leve de posición en la visibilidad de las estrellas a larga distancia.

Por otro lado, Sagan (1982), indica que Eratóstenes, erudito destacado en su época fue nombrado jefe de la biblioteca de Alejandría en el año 240 a.C. Una de sus ambiciones era hacer un mapa del mundo entero, para lo cual necesitaba determinar el tamaño de la Tierra. Fue cuando escuchó sobre un pozo en Syene que, al mediodía del solsticio de verano, no proyectaba sombras, lo que significaba que el sol estaba directamente sobre la cabeza. Entonces, se dispuso a hacer el experimento. Durante el solsticio de verano, siendo el mediodía en Alejandría, colocó un palo en el suelo, descubriendo que el sol cubría su sombra en un ángulo de 7.2 grados. Contrató a caminantes profesionales para medir la distancia entre Syene y Alejandría, que era de aproximadamente 5000 estadios o 500-600 millas (800-900 kilómetros). Con esta información, pudo calcular la circunferencia de la Tierra, concluyendo que tenía 25,000 millas (40,000 kilómetros) alrededor. Aunque sus suposiciones y mediciones eran imperfectas, solo se alejó unas 100 millas de la medida real, que hoy sabemos que es de 24,901 millas (40,075 kilómetros) alrededor del ecuador terrestre.

En conclusión, la esfericidad de la Tierra ha sido objeto de investigación y debate durante siglos, y se han presentado diversas pruebas, tanto matemáticas como observacionales, para demostrar su forma redonda. La observación de eclipses lunares y la visibilidad de las estrellas desde diferentes puntos en la Tierra son solo algunas de las pruebas que respaldan la esfericidad de nuestro planeta. Además, la investigación sobre la formación de planetas y su influencia en la gravedad también respalda esta teoría. A pesar de que la esfericidad de la Tierra parece ser un hecho bien establecido, aún se realizan investigaciones y descubrimientos para comprender mejor las características geográficas y los procesos que ocurren en nuestro planeta y en otros cuerpos celestes similares.

Los conceptos definidos en el anterior apartado, son una gran contribución para la práctica realizada en torno al proyecto pedagógico, la exploración del universo y sus principios físicos provee una base sólida para entender la dinámica de la Tierra, incluyendo las estaciones, las mareas y los eclipses. Así mismo, la astronomía ayuda a comprender la historia y evolución del planeta a

lo largo del tiempo. De este modo, se puede aportar a la enseñanza en ciencias sociales, en específico a la geografía, en cuanto a la construcción de habilidades para examinar, observar y comprender los fenómenos que ocurren en la Tierra.

### **Astronomía y currículo en las ciencias sociales**

Frente al interrogante que se ha generado alrededor de la enseñanza de la astronomía en las ciencias sociales, específicamente la comprensión de fenómenos geográficos, se hace pertinente la búsqueda de referentes que aporten a esta relación y a la importancia de generar una educación transversal dada a las necesidades educativas actuales.

La astronomía y el estudio del universo, ha sido por mucho, uno de los objetos que más les interesan a los niños en edades tempranas y medias. Como lo indica Zugasti (1997), la fascinación de los niños por estos temas, se da inicialmente por la curiosidad generada a partir de los fenómenos astronómicos que suceden frecuentemente en el planeta; tales como los cambios que se generan con el día y la noche, los cambios de la luna, entre otros. A pesar de esto, en la educación infantil aún no se tiene en cuenta este objeto de estudio, ya que la comprensión y percepción de la realidad del niño se encuentra medida por su entorno más cercano. No obstante, en la actualidad, los medios de comunicación abarcan gran parte de la información, permitiendo que se interesen por realidades lejanas. Es por esto, que en la educación, los docentes deben aprovechar estas circunstancias para generar actividades que brinden la oportunidad de promover capacidad de asombro y curiosidad por la ciencia, y a partir de esto un desarrollo del pensamiento científico. (pág. 86)

Sin embargo, en el currículo colombiano, aún existe una brecha entre este campo y su enseñanza en las ciencias sociales, pues según El Ministerio de Educación Nacional (s.f), observando un repaso histórico de los objetivos que se han establecido, revela que han estado enfocados en la educación cívica. Exceptuando la reforma de 1984, estos objetivos nunca definieron el interés científico y específico de cada disciplina, ni hubo algún avance en cuanto a propuestas integradoras, necesarias hoy en día para entender y tratar los problemas sociales y su entorno. A pesar de los avances logrados en la última reforma (1984), el área de Ciencias Sociales en la educación colombiana vuelve a centrarse en la enseñanza de la historia basada en fechas y en una geografía limitada a la descripción física de los lugares, donde son tratados como mapas aislados de su contexto, aun cuando en el Congreso Nacional de Pedagogía de 1987, se dieron ciertas recomendaciones y advertencias sobre el manejo del currículo y su propuesta.

Frente a lo expuesto, para comprender esta brecha que aún se puede observar en la enseñanza de las ciencias sociales, se analizará uno de los ejes temáticos de *Los Lineamientos Curriculares de Ciencias Sociales* planteados por el Ministerio de Educación (MEN), *Nuestro planeta como un espacio de interacciones cambiantes que nos posibilita y limita*, y se fundamenta en lo siguiente:

La Tierra es vista actualmente como un gran sistema “vivo” (gea) en el que una pluralidad de variables cósmicas se ha concretado para formar el “planeta azul”, nuestra “casa terrestre”. En este espacio, que nos posibilitan y creamos en la diversidad, somos al mismo tiempo limitados por las acciones y condiciones físicas del planeta como son el clima, los movimientos tectónicos, etc.

La tradicional concepción de que el hombre es el dueño del planeta se ha venido modificando desde diversas perspectivas científicas para casi llegar a lo opuesto: el hombre es el gran peligro para el planeta. Lo que sí es claro, es que si el hombre desea seguir habitando su casa debe primero conocerla mejor: conocer el frágil equilibrio que existe entre los diversos sistemas que alberga y estudiar las posibilidades de recuperar suelos, aguas, bosques, especies, etc. Además, debe evitar los peligros de sobreexplotación de los recursos que parece ser la causa fundamental del creciente aumento de las catástrofes naturales que estamos padeciendo (inundaciones, sequías, cambios climáticos, derrumbes, hambrunas); igualmente, debemos limitar el tipo de consumismo que estamos implementando, sí los países empobrecidos captarán simplemente la mitad de recursos –agua, energía, alimentos, tecnología, etc.– que consumen los países ricos en los actuales momentos, el sistema tierra colapsaría. (MEN, s.f, pág. 58)

Aun cuando se habla del planeta como un producto cósmico, el lineamiento solo problematiza el frágil equilibrio entre los diversos sistemas que lo conforman y la necesidad de evitar la sobreexplotación de sus recursos naturales, sin llegar a reconocer que los fenómenos astronómicos también son fundamentales para comprender los cambios en la Tierra y su influencia en el medio ambiente. Como lo indican Dumrauf, Cordero y Camino (2018), la astronomía es una de las disciplinas más importantes para comprender la relación íntima entre los seres humanos y su entorno; y su enseñanza, desde los primeros años de escolaridad, es una forma rica de educar en la diversidad, en la belleza, en la solidaridad, en el sentimiento de ser parte del mundo natural, en la responsabilidad de cuidar el planeta, entre otros valores. (pág.2)

Sin embargo, de acuerdo con Dumrauf et al. (2018), en este momento de cambios significativos en el sistema educativo, se puede observar una desconexión entre las experiencias

que los estudiantes tienen con respecto a los fenómenos naturales que los rodean y las actividades que se les ofrecen en la escuela para entender mejor estos fenómenos. Además, en la formación inicial de los docentes de todos los niveles educativos, no se suele fomentar la observación reflexiva y crítica de los fenómenos del mundo natural. (pág. 2)

Según el MEN (s.f), una de las estrategias dadas por el Congreso Nacional de Pedagogía de 1987, para sacar a las ciencias sociales de la crisis, consiste en fundamentar su desarrollo en un análisis interdisciplinario, idea que comenzó a ser aceptada por diversas experiencias innovadoras que surgieron con el movimiento pedagógico, considerándose como una de las actividades de mayor movilización ciudadana y social para transformar la educación.

Respecto a las propuestas dadas, Villanueva y Lozano (2018), llegan a la conclusión de que la interdisciplinariedad tiene un efecto positivo en el fomento del interés por el aprendizaje de las ciencias en general, pues es crucial para promover una educación integral y completa para los estudiantes, debido a que permite una comprensión más profunda de los temas y su relación con el mundo que nos rodea, también, ayuda a desarrollar habilidades críticas y analíticas. A través de la interdisciplinariedad, los estudiantes pueden ver la conexión entre diferentes campos, además, de fomentar la creatividad y la innovación, ya que los estudiantes tienen la oportunidad de explorar ideas desde diferentes perspectivas y disciplinas. En síntesis, la interdisciplinariedad en la escuela es esencial para el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidad es útiles para la vida.

De acuerdo con Ramírez (2011), se hace hincapié en la importancia de la integración de diversas áreas, lo cual resulta esencial en el aprendizaje de la astronomía, dado que disciplinas como la geografía, entre otras, aportan conceptos fundamentales para explicar diversos fenómenos astronómicos. En los experimentos y diferentes actividades, es crucial aprender haciendo, ya que la aplicación de los contenidos contribuye a la comprensión y dominio de los mismos. Es por esto, que al registrar el movimiento del sol en un observatorio u observando las fases de la luna, se comprenden y se aplican mejor los conceptos ligados a diferentes disciplinas para entender cómo funcionan los fenómenos naturales. (pág. 42).

En términos generales, la Astronomía es una disciplina muy apropiada para alcanzar los objetivos educativos establecidos para la enseñanza de las Ciencias. Tal como lo indica Zugasti (1996), su enfoque se centra principalmente en la observación y, por lo tanto, se presta para llevar a cabo diversas actividades en las que los estudiantes pueden involucrarse activamente. Además,

muchas de estas actividades involucran situaciones y fenómenos cotidianos que nos afectan a todos diariamente, lo cual las hace muy interesantes e inspiradoras para ellos.

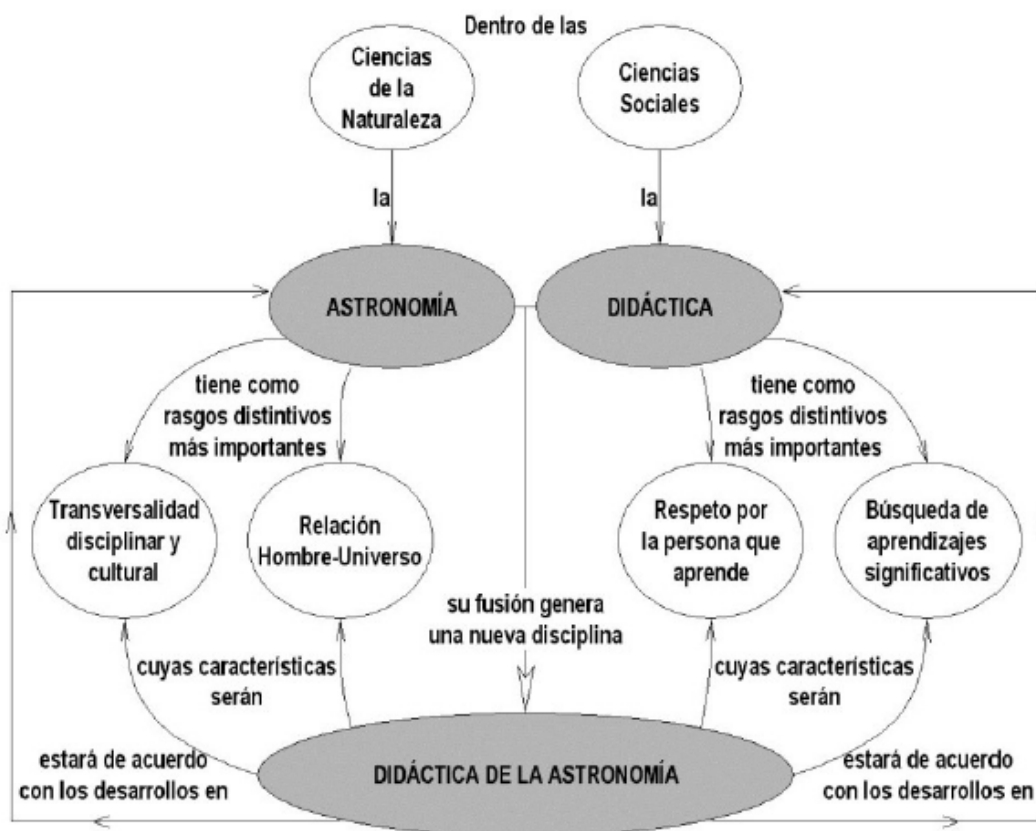
Es por esto que se encuentra pertinente implementar actividades pedagógicas alrededor de la astronomía ya que desarrolla habilidades críticas y analíticas, y permite conocer mejor el desarrollo y funcionamiento de nuestro planeta generando una conexión con otras culturas, el entorno, y comprendiendo mejor el mundo que nos rodea.

### **Didáctica de la Astronomía**

Para el análisis conceptual del proyecto pedagógico, se hizo fundamental el uso de la didáctica de la astronomía, ya que brinda un enfoque más amplio a la investigación sobre la aplicación de la transdisciplinariedad entre la geografía y la astronomía en la práctica pedagógica, para lograr una enseñanza integral y completa en las ciencias sociales. Para esto se toma como referente a Néstor Camino.

Según Camino (2011), el proceso de adquirir conocimientos significativos es constante y ocurre en todas las áreas de la vida. Este proceso se basa en las experiencias vividas en un contexto complejo que involucra la interacción entre el entorno natural y el entorno social. Observar el cielo y su diversidad puede ser una de las experiencias más profundas que llevan a la conciencia de nuestra existencia efímera y nuestro lugar en el universo, revalorando la belleza de lo que podemos construir y compartir con los demás. En este sentido, la Didáctica de la Astronomía es una disciplina valiosa que requiere que los educadores y los investigadores tomen conciencia de la complejidad de cada acción de enseñanza y aprendizaje. Esta disciplina puede proporcionar experiencias significativas y profundas en las ciencias sociales y otras áreas del conocimiento.

Para Camino (2011) La didáctica de la astronomía se constituye como una “disciplina de fusión” (como se muestra en la figura 3), pues combina elementos esenciales de una disciplina científica como la Astronomía con la Educación. Por un lado, es una disciplina científica que tiene objetos de estudio específicos, metodologías propias y una historia que se remonta a décadas atrás. Por otro lado, integra dinámicamente las características epistemológicas de la Astronomía con la práctica educativa en su sentido más amplio, es decir, con la Didáctica, que es fundamental en las ciencias sociales. Esta combinación hace que la Didáctica de la Astronomía sea una disciplina movilizadora que exige a los educadores y a los investigadores estar conscientes de su complejidad y ofrecer experiencias significativas y profundas en las ciencias sociales y en otras áreas del conocimiento.



[figura] Camino, (Simposio Nacional de Educación en Astronomía 2011), Río de Janeiro, Brasil.  
Figura 13- Esquema de síntesis sobre las características de la Didáctica de la Astronomía.

De acuerdo con la figura, la enseñanza de la Astronomía requiere de una planificación cuidadosa que tenga en cuenta las características astronómicas y pedagógicas, y respete los tiempos, intereses y habilidades de los estudiantes. Así que, como lo indica la figura, la corriente

de pensamiento idóneo para esta aplicación es la teoría del Aprendizaje Significativo, pues Camino (2011), afirma que ésta, establece una visión clara del aprendizaje y de la enseñanza, donde el proceso de adquisición de conocimientos implica una reestructuración y reinterpretación de la información previa, y donde el aprendiz es el centro del proceso. Cuando esto ocurre, se considera que el aprendizaje ha sido significativo.

## Percepciones

Percepción: es tanto la respuesta de los sentidos a los estímulos externos como el proceso específico por el cual ciertos fenómenos se registran claramente mientras otros se pierden en las sombras o se eliminan. Mucho de lo que percibimos tiene valor para nosotros, tanto para nuestra supervivencia biológica, como para brindarnos ciertas satisfacciones que están enraizadas en la cultura (Tuan, 2007, pág.12)

En su libro *Topofilia: Un estudio de la percepción, actitudes y valores del medio ambiente*, Yi Fu Tuan (2007) define la percepción como la forma en que los seres humanos interpretan y comprenden el mundo a través de sus sentidos y experiencias.

Según Tuan (2007), la percepción no es solo un proceso biológico de captación de estímulos sensoriales, sino que también está influenciada por factores culturales, emocionales y cognitivos. Por lo tanto, la percepción es una experiencia subjetiva y personal que varía entre individuos y culturas.

Además, Tuan (2007), argumenta que la percepción es fundamental para la formación de las actitudes y valores de las personas hacia el medio ambiente. Las percepciones negativas pueden llevar a actitudes de rechazo o desprecio hacia el entorno, mientras que las percepciones positivas pueden fomentar la conexión emocional y la preocupación por el medio ambiente.

La superficie terrestre es de una gran variedad. Para constatarlo basta con conocer someramente la geografía física del planeta y sus abundantes formas de vida. Pero los modos en que las personas perciben y valoran esa superficie son aún más variados: no hay dos personas que perciban de forma precisamente igual la misma realidad ni dos grupos sociales que hagan exactamente la misma valoración de su medio. (Tuan, 2007, pág. 15)

Teniendo en cuenta lo mencionado por Tuan (2007), la subjetividad juega un papel muy relevante cuando se habla de percepción, esto considerando que existen diversas formas de valorar lo que nos rodea. En esta idea radica la importancia de entender que cada persona establece

vínculos distintos con su entorno, por ende, dentro de la enseñanza de la geografía, los intereses, valores y emociones de cada estudiante frente al espacio que les rodea, cobra bastante relevancia si se busca que los aprendizajes sean significativos.

Percibir es una actividad, es aprehender el mundo. Los órganos de los sentidos apenas si son operativos cuando no los usamos de forma activa. Nuestro sentido del tacto tiene una gran delicadeza, pero para percibir la textura o la dureza de una superficie no basta con tocarla con el dedo; es preciso que el dedo se deslice sobre ella. Se pueden tener ojos y no ver, oídos y no escuchar. (Tuan, 2007, pág. 24)

A partir de lo mencionado por Tuan (2007) se puede entender que la percepción es una actividad activa y no solo una respuesta pasiva a los estímulos sensoriales. Los órganos de los sentidos solo son efectivos cuando se utilizan activamente para aprehender el mundo que nos rodea. El tener órganos de los sentidos no garantiza una percepción efectiva, ya que es posible tener ojos y no ver, oídos y no escuchar, lo que implica que percibir también depende de la atención activa y la interpretación que damos a los estímulos sensoriales que recibimos. Esta idea es una invitación importante para que los docentes comprendamos la importancia de educar desde los sentidos y las percepciones, aspecto que en este proyecto pedagógico cobra relevancia cuando se busca indagar sobre los fenómenos geográficos que perciben los estudiantes como base para establecer vínculos significativos entre la enseñanza de las ciencias sociales y la astronomía.

### **Fenómenos geográficos**

La Geografía juega un papel importante en los hechos y fenómenos geográficos, ya que interactúa con otras ciencias, a lo largo de nuestro ciclo, misma que ha adquirido mayor importancia como resultado de grandes adelantos científicos y tecnológicos teniendo como característica fundamental el ser a la vez descriptiva y analítica; ya que su labor fundamental es la exploración y el conocimiento de los procesos que han contribuido a configurar de muy diversas formas la superficie terrestre.

(Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2017, pág. 3)

La labor fundamental de la geografía es el conocimiento de los procesos que han dado forma a la superficie terrestre de diversas maneras, lo que implica que esta es una ciencia que estudia la dinámica de los procesos naturales y humanos que afectan el planeta. Para entender estos

procesos, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2007) plantea la diferencia entre hechos y fenómenos geográficos del siguiente modo:

Hecho: El conocimiento del medio que nos rodea está sujeto a una apreciación de temporalidad que se puede diferenciar, por su proceso formativo, en períodos más o menos largos. Ejemplo de hechos geográficos son los océanos, las montañas, los ríos, los bosques o los animales y el hombre. (pág. 5).

Fenómeno: Se presenta cuando ocurre un cambio en la superficie terrestre y puede ser observado. Los fenómenos se registran en períodos que dependen de la forma en que tiene su origen el fenómeno y cómo ocurre. Son ejemplo de fenómenos geográficos: los sismos, los ciclones, tornados, cambios de temperatura, maremotos, volcanes en erupción e incendios forestales, entre otros. (p. 5).

Que exista una diferenciación entre hechos y fenómenos geográficos, no quiere decir que se encuentren desligados, por el contrario, se encuentran estrechamente relacionados, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2007) plantea este vínculo así:

Los hechos y los fenómenos geográficos tienen una conexión, la cual se inicia con un hecho geográfico, de modo que al ocurrir el cambio se da el fenómeno, y una vez registrado éste, pasa nuevamente a ser un hecho geográfico. (p. 5).

La categoría de fenómenos geográficos es de suma importancia para el desarrollo del proyecto pedagógico, ya que, partiendo de aquellos que los estudiantes de 3° grado del colegio José Joaquín Castro Martínez perciban, se desarrollará la práctica pedagógica.

## **Enfoques del proyecto pedagógico**

### ***Dimensiones del aprendizaje***

Cómo se mencionó en la caracterización del colegio José Joaquín Castro Martínez, en su proyecto pedagógico, esta institución educativa plantea cómo eje transversal el modelo de las dimensiones del aprendizaje de Marzano et. al. (2005). Cada dimensión equivale a una etapa o fase dentro del desarrollo de cada trimestre escolar, esto con el propósito de que los estudiantes vayan avanzando a medida que los procesos se vayan complejizando. Para el desarrollo del proyecto pedagógico es fundamental realizar un abordaje teórico de esta propuesta, ya que es importante que la intervención pedagógica sea acorde a las necesidades y planteamientos dados por la institución educativa en la que se desarrolló la práctica.

A continuación, a partir de lo planteado por Marzano et. al. (2005), se explicará la definición de cada dimensión, lo cual se retomará en la propuesta de enseñanza:

### **Recuperación**

Marzano et. al. (2005) la define cómo la capacidad de los estudiantes para recordar y recuperar información de manera efectiva, destacando la importancia de las estrategias como la práctica frecuente, el uso de ayudas mnemotécnicas y la organización de la información para facilitar la retención y recuperación de conocimientos.

### **Comprensión**

A partir de lo planteado por Marzano et. al. (2005), la comprensión se enfoca en que los estudiantes no solo adquieran conocimientos, sino que también los comprendan a un nivel más profundo. En esta fase es importante utilizar estrategias como la identificación de ideas principales, la construcción de relaciones entre conceptos y la elaboración de explicaciones para promover la comprensión significativa.

### **Aplicación**

La dimensión de aplicación, según Marzano et. al. (2005), se centra en la capacidad de los estudiantes para transferir el conocimiento adquirido a situaciones nuevas y prácticas. En esta fase es importante proporcionar a los estudiantes oportunidades para aplicar el conocimiento en contextos auténticos y desafiantes, lo cual fortalece su capacidad de utilizar lo aprendido de manera efectiva.

### **Metacognición**

Por último, Marzano et. al. (2005), afirman que la dimensión de metacognición se refiere a la conciencia y control que los estudiantes tienen sobre su propio proceso de aprendizaje. En esta fase destaca la importancia de que los estudiantes sean conscientes de sus fortalezas y debilidades, establezcan metas de aprendizaje y utilicen estrategias de autorregulación, como la planificación, la supervisión y la reflexión, para mejorar su propio rendimiento académico.

### ***Aprendizaje significativo***

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial

y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. (Ausubel, 1983, pág. 2)

A partir de lo mencionado por Ausubel, D. (1983) se puede entender el aprendizaje significativo como un proceso educativo que debe considerar lo que el individuo ya sabe para establecer una relación con lo que debe aprender. El aprendizaje significativo se produce cuando la nueva información se conecta con conceptos relevantes preexistentes en la estructura cognitiva del individuo. Esto implica que las nuevas ideas pueden ser aprendidas significativamente si otros conceptos relevantes están claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y funcionan como un punto de anclaje.

Para Ausubel, D. (1983) el aprendizaje significativo implica una interacción entre los conocimientos previos relevantes y la nueva información, que se integra de manera no arbitraria y sustancial a la estructura cognitiva. Esto favorece la evolución y estabilidad de la estructura cognitiva en general.

El alumno debe manifestar una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria. (Ausubel, 1983, pág. 4)

Respecto a lo anterior, Ausubel (1983), destaca que el material de aprendizaje implementado por el docente debe ser potencialmente significativo, lo que quiere decir que debe poder relacionarse de manera no arbitraria y sustancial con alguna estructura cognitiva específica del alumno. Además, esta estructura cognitiva debe tener un significado lógico y estar disponible en el alumno para poder establecer conexiones intencionales y sustanciales con las ideas correspondientes y pertinentes del material de aprendizaje.

### ***Enseñanza para la comprensión***

Respecto a la enseñanza para la comprensión, Blythe (2018) afirma:

La Enseñanza para la Comprensión significa enseñar a los estudiantes de tal manera que no solo tengan información esencial sobre temas importantes, sino que también sepan cómo usar esa información, tanto en su estudio de otros temas y disciplinas como en el mundo más allá del colegio.

A partir de lo mencionado por Blythe (2018), se puede entender que la Enseñanza para la Comprensión se fundamenta en una definición de comprensión enfocada en la capacidad de aplicar el conocimiento en situaciones diferentes, con el propósito de solucionar problemas nuevos y responder con pensamiento crítico a preguntas novedosas.

Según Blythe (2018), la Enseñanza para la Comprensión permite a los educadores crear oportunidades de aprendizaje donde la comprensión se convierte en el enfoque principal dentro del ambiente educativo, y esto se puede lograr por medio de los siguientes momentos:

- A. Enfocándose en temas importantes del plan de estudios, los que sean interesantes para los estudiantes y el docente, y establecer metas de comprensión explícitas para el aprendizaje, estas deben ser observables y deben estar acompañadas de evidencias.
- B. Involucrando a los estudiantes en actividades que les permitan aplicar su conocimiento de maneras diferentes y novedosas por medio de desempeños de comprensión, los cuales pueden ser simples preguntas o proyectos de corto, mediano o largo plazo.
- C. Utilizando una evaluación continua y transparente para valorar el trabajo de los estudiantes, ofreciéndoles retroalimentación durante todo el proceso. Además, la herramienta "preguntas para afinar una clase o tarea" ayuda a los docentes a mejorar sus clases y promover una comprensión profunda en los estudiantes.

De acuerdo con Puentes (2017), la Enseñanza para la Comprensión se basa en cinco aspectos que le permiten al docente diseñar las estrategias a implementar en el aula:

- Los hilos conductores: También se pueden entender cómo preguntas generadoras con las cuales se puede aproximar a los estudiantes al objeto de estudio representando los puntos más generales del tema a abordar. Estos hilos o preguntas se pueden convertir en objetivos de comprensión a largo plazo ya que deben ser amplios. También pueden ser muy importantes al momento de mostrar a los estudiantes los momentos que guiarán su trabajo para llegar finalmente a la resolución de su hilo conductor o pregunta generadora. Algunos ejemplos son: ¿Cómo funcionan las cosas?, ¿Cómo ocurre el cambio?, ¿Cuál es la verdad?, ¿Cómo llegamos a lo que somos hoy día?
- Los tópicos generativos: Son temas o categorías centrales que permiten centrar y estructurar el estudio a partir de situaciones, problemas o fenómenos. Estos permiten conectar diversas disciplinas con la realidad misma de los estudiantes. Algunos ejemplos son: Desastres naturales, progreso, guerra, hambruna, entre otros.

- Las metas de comprensión: Afirman de forma explícita lo que se pretende que los estudiantes comprendan. A diferencia de los hilos conductores, las metas de comprensión son más inmediatas y sirven para direccionar a los estudiantes a aquellos objetivos que queremos que logren. También definen las comprensiones que deben desarrollar como resultado de su proceso. Ejemplo: Desarrollar la capacidad de analizar críticamente textos literarios y reconocer los temas principales, los conflictos y la evolución de los personajes, con el fin de obtener una comprensión profunda de la obra.
- Los desempeños de comprensión: Son acciones variadas que reflejan lo que uno debe hacer cuando actúa en el mundo, también se pueden entender como actividades focalizadas en el pensamiento y resolución de problemas, las cuales contribuyen a resolver los tópicos generativos y las metas de comprensión. Es importante que los desempeños de comprensión se construyan sobre lo que los estudiantes ya saben, teniendo en cuenta sus conocimientos previos, ideas e inquietudes.

Las etapas para la consolidación de desempeños de comprensión son:

- A. Etapa de exploración: Es fundamental para conocer los intereses de los estudiantes con relación a las actividades y proyectos a desarrollar. En esta etapa es fundamental conocer los conocimientos previos, los cuales, más adelante, servirán como ideas anclaje.
  - B. Etapa de investigación guiada: Involucra a los estudiantes para que implementen estrategias de investigación fundamentales para la resolución de las metas de comprensión. Estas pueden ser simples o elementales, por ejemplo: Observación cuidadosa, registro de datos, descripción de algún fenómeno o síntesis.
  - C. Proyecto final de síntesis: En esta etapa se podrá ver el logro de comprensión de los estudiantes al finalizar la actividad o el proyecto desarrollado. Estos resultados fomentan un trabajo de forma más autónoma que en las etapas anteriores, e integran las comprensiones que se adquirieron durante una unidad curricular.
- La evaluación continua: Es un proceso de realimentación enfocado en la comprensión, en el que se emplean diversas estrategias y herramientas para brindar a los estudiantes la oportunidad de mejorar sus habilidades, puede adoptar diferentes métodos siempre y cuando se basen en criterios y estándares claros. Este tipo de evaluación promueve la construcción de la comprensión pues los estudiantes asumen la responsabilidad de sus actividades. De esta forma,

se involucran en la evaluación y reflexión de su propio trabajo, analizando los logros alcanzados y el enfoque utilizado.

### ***Estrategias didácticas***

Para lograr los fines pedagógicos propuestos en el desarrollo del proyecto investigativo, se implementaron como estrategias: El cuento, el taller educativo, la salida de campo y el desarrollo de experimentos científicos.

#### **El cuento**

De acuerdo con Soto (2017), los relatos infantiles satisfacen el deseo de los niños por la magia y lo opuesto al mundo adulto, proporcionando momentos agradables que incluyen la actuación y la participación. A pesar de ser cortos, los cuentos pueden contener personajes con características distintivas, un conflicto a resolver, momentos de tensión y una solución. Por lo tanto, pueden ser una herramienta educativa útil en la escuela, ya que ayudan en la preparación para la vida y contribuyen al desarrollo del aprendizaje.

Los cuentos proporcionan un contexto narrativo que involucra a los estudiantes y les permite conectar con los temas y conceptos de manera significativa. Al explorar los personajes, la trama y los mensajes subyacentes, los estudiantes pueden desarrollar habilidades de comprensión y reflexión. El uso de los cuentos o relatos para abordar algunos temas dentro de la intervención pedagógica se propone para lograr una transposición didáctica llamativa, que logre despertar el interés y la curiosidad en los estudiantes y, de este modo, el proceso educativo se pueda desarrollar de un modo más significativo.

Desde la enseñanza para la comprensión, el cuento se concibe cómo un tópico generativo, ya que plantea una situación que se puede relacionar con la realidad misma de los estudiantes. Dicha situación aborda un fenómeno astronómico de forma alegórica y fantástica, transponiendo o adaptando así un conocimiento científico en un contenido pedagógico accesible y comprensible para los estudiantes.

#### **Taller pedagógico**

Para Ardila (2005) el taller pedagógico: “permite a los estudiantes desarrollar sus capacidades y habilidades lingüísticas, sus destrezas cognoscitivas, la competencia verbal, practicar los valores humanos, eliminar las previas, las tareas sin sentido y aprender haciendo a través de roles académicos elevando la autoestima.” (pág. 30).

Desde la intervención pedagógica desarrollada en el marco del proyecto investigativo, el taller pedagógico se concibe como una estrategia fundamental al momento de desarrollar habilidades y destrezas en los estudiantes tales como: la escritura, el dibujo, el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico, la expresión oral, entre otras.

Ardila (2005), propone una serie de directrices para garantizar el éxito de un taller, que incluyen:

El apoyo de todos los participantes en cada actividad, la colaboración y participación igualitaria de los miembros del grupo en la construcción del conocimiento, la autonomía para el desarrollo del taller, una agenda flexible en términos de tiempo y contenido, la escucha activa de todos los miembros del grupo, la captación y aprovechamiento de las ideas y opiniones de cada uno de los participantes, así como el reconocimiento oportuno y adecuado de las contribuciones realizadas por los miembros del taller. (pág. 31).

Con relación a la enseñanza para la comprensión, los talleres pedagógicos implementados funcionan como desempeños de comprensión, es decir, como actividades focalizadas en el pensamiento y la resolución de situaciones o problemas, esto por medio de la puesta en práctica de diversas habilidades con las que se busca que los estudiantes logren cumplir las metas de comprensión propuestas en la planeación pedagógica. Para el desarrollo de estos talleres se tuvieron en cuenta las tres etapas de la consolidación de desempeños, es decir, los intereses de los estudiantes, la investigación guiada y, al final de todo el proceso, en la fase de metacognición, el proyecto final de síntesis.

### **Salida de campo**

Pérez y Rodríguez (2006), indican que se trata de una estrategia educativa cuyo propósito es concienciar al individuo sobre la realidad que lo rodea, la cual ofrece una valiosa oportunidad de enseñanza y aprendizaje, tanto para los maestros como para los estudiantes, al permitirles mejorar su proceso de observación, recolección de información, interpretación, formulación de hipótesis, explicaciones y proyecciones, lo que les ayuda a comprender y reflexionar sobre su entorno social. Esta herramienta educativa es esencial para que los estudiantes aprendan de manera significativa al explorar y comprender el mundo que les rodea.

Desde la enseñanza para la comprensión, la salida de campo también se concibe cómo un desempeño de comprensión, pero principalmente relacionada a la etapa de investigación guiada por medio de la indagación y la observación.

### **Experimentos científicos**

De acuerdo con Cázares (2014), la actividad experimental es una estrategia metodológica fundamental para el aprendizaje y enseñanza de las ciencias, y actualmente se ha consolidado como una estrategia didáctica implícita o explícita en los planes de estudio de la educación básica y normal. Mediante esta estrategia de enseñanza, los estudiantes tienen la oportunidad de construir el conocimiento científico en el aula, al utilizar el método científico, que implica observación, formulación de hipótesis, predicción, experimentación, planteamiento y resolución de preguntas y análisis crítico para la elaboración de conclusiones. (pág. 146).

Gracias a los aportes de la enseñanza para la comprensión, los experimentos científicos también se pueden abordar cómo desempeños de comprensión, ya que constituyen una herramienta fundamental al momento de construir conocimiento en el aula. Esto permite desarrollar hábitos y habilidades importantes en los estudiantes como el seguimiento de instrucciones, la observación, el trabajo colaborativo, entre otros, pero principalmente, con la implementación de esta estrategia, se busca generar comprensión de los procesos abordados.

#### 4. Marco metodológico

##### **Paradigma cualitativo**

El proyecto pedagógico se desarrolló desde el paradigma cualitativo. De acuerdo con Alvarez-Gayou (2003), este aporta procedimientos metodológicos importantes que permiten construir un conocimiento de la realidad social a partir de la utilización de datos e información no cuantitativa.

Considerando que el objetivo del proyecto está vinculado a un plano formativo, el paradigma cualitativo aporta elementos importantes ya que, por medio de la observación y el análisis de una realidad social, permite buscar mejores formas de hacer comprensible el mundo de las experiencias que nos rodea, que, en el caso de esta investigación, conlleva la comprensión de fenómenos geográficos desde los aportes que brindan las ciencias sociales y la astronomía.

Monje (2011) indicó:

En la investigación cualitativa la científicidad del método se logra mediante la transparencia del investigador, es decir, llevando sistemáticamente y de la manera más completa e imparcial sus notas de campo. Mediante la triangulación teórica, o sea, usando modelos teóricos múltiples o a través de la triangulación de las fuentes que implica comprobar la concordancia de los datos recogidos de cada una de ellas. (pág. 15)

El anterior lineamiento fue muy relevante para el desarrollo de la investigación ya que implicó la ejecución de un proceso exhaustivo en cuanto a la recolección de información para el reconocimiento de las perspectivas y las necesidades de la población escolar con la que se trabajó, lo cual también se fue nutriendo en el proceso con el uso de diversas fuentes tanto pedagógicas como disciplinares, estas últimas ligadas a la geografía y la astronomía.

Monje (2011) también afirma que “el enfoque cualitativo plantea que la realidad no es exterior al sujeto que la examina, existiendo una relación estrecha entre el sujeto y el objeto de conocimiento” (pág. 14), es por ello que parte del desarrollo del proyecto investigativo se basó en la experiencia misma de quien lo desarrolla, esto por la necesidad de evaluar la importancia de relacionar otras áreas del conocimiento en la enseñanza de las ciencias sociales, de ahí la estrecha relación que existe entre el sujeto que investiga y el objeto a investigar.

Habermas (1994) demostró que los objetos de conocimiento se constituyen a partir del interés que rija la investigación. El sujeto construye a su objeto de estudio a partir de los parámetros definidos por un interés técnico o un interés práctico; además, de la experiencia

que se tenga de él, el lenguaje en que esa experiencia se exprese y el ámbito en que se aplique la acción derivada de dicho conocimiento. (Habermas, 1994, como se citó en Alvarado y García, 2008)

Habermas sostiene varios parámetros fundamentales para la construcción del objeto de conocimiento. En esta investigación, el sujeto (la docente investigadora) construye su objeto de estudio a partir de los parámetros definidos por un interés práctico, como se mencionó, definido a partir de su experiencia. La experiencia de la docente, el lenguaje que utiliza para explicar los conceptos y el ámbito en que se aplique la acción derivada de dicho conocimiento (por ejemplo, en el aula de clases) influyen en la forma en que se construye el objeto de estudio (la enseñanza de fenómenos geográficos desde las ciencias sociales y la astronomía).

### **Etnografía educativa**

La etnografía educativa se implementó con el propósito comprender la dinámica en el aula con relación al ambiente de clase y a la enseñanza de las ciencias sociales en el colegio José Joaquín Castro Martínez en el grado 3° de primaria. A su vez, permite prever cuales son los intereses y actitudes de los estudiantes para que, al momento de desarrollar la intervención pedagógica, esta le aporte de forma sustancial a la investigación.

El término etnografía se puede definir como:

[...] una descripción de pueblos y culturas y tiene su origen como estrategia de investigación en los trabajos de la temprana antropología social, que tenía como objetivo la descripción detallada y permanente de las culturas y formas de vida de pequeñas y aisladas tribus. (Denscombe, 1998, pág. 68)

En este sentido, Peralta (2009), indica, que la etnografía se puede entender como un método propio de la investigación que se centra en observar, describir e interpretar características y/o comportamientos de una población en particular.

Según Maturana y Garzón (2015), la etnografía educativa surge como “resultado de aplicar una práctica etnográfica y una reflexión antropológica al estudio de la institución escolar” (pág. 200).

Peralta (2009), afirma, que, dentro de este método, el etnógrafo e investigador tiene la opción de involucrarse con las personas de la comunidad de manera abierta o encubierta durante un período prolongado o intermedio, esto con el propósito de observar lo que allí sucede. Es

responsabilidad del etnógrafo estar alerta a lo que ocurre mediante la observación, la escucha, la formulación de preguntas y la recopilación de información en general, para poder conocer lo que se desea investigar.

Respecto al papel y actitud del etnógrafo, Peralta (2009) propone que debe ser un sujeto abierto a la interacción con la comunidad, debe ser hábil para saber cuándo, cómo y dónde observar, con quienes debe conversar y qué información debe registrar.

Es preciso anotar que la actitud y el comportamiento del investigador en la comunidad debe ser natural, debe relacionarse de la manera más espontánea y tranquila posible, porque puede suceder que algunas personas de la comunidad se sientan observados y cambien su forma de actuar frente al investigador. (Peralta, 2009, pág. 38)

Peralta (2009), plantea los siguientes momentos dentro de la investigación etnográfica:

- Plantear preliminarmente al trabajo de campo uno o varios problemas de la investigación.
- Desarrollo del problema de investigación mediante recolección de información en la cual se puedan conocer distintos trabajos investigativos relacionados con el tema de interés a abordar, de este modo se puede evaluar la pertinencia del problema escogido.
- Selección del lugar y casos de investigación. Fase en la cual se debe revisar si el problema propuesto se puede abordar con la comunidad escogida. De no ser así, se debe cambiar la población y/o lugar, o replantear el problema.
- Toma de muestras dentro de un caso. En esta fase es necesario decidir cuándo y cómo registrar la información propia de la investigación. También es importante tener claros los criterios que se utilizaron para escoger la población a investigar, ya que de esto depende la extracción de la muestra (si se decide trabajar con una porción de la comunidad escogida y no con la totalidad). Para escoger la muestra, hay que tener en cuenta tres dimensiones: Tiempo, gente y contexto. El tiempo refiere a la organización del mismo, es decir, hay que asignar tiempos específicos a la toma de notas de campo, a la observación (ya sea pasiva y/o completa), a la organización del material y a la elaboración de reflexiones. En cuanto a la gente, es importante considerar que ningún grupo es homogéneo, de ahí la relevancia de los criterios al momento de escoger la población, los cuales dependen de la investigación y los intereses del investigador. Respecto al contexto, es fundamental tener en cuenta que el comportamiento de una población depende de situaciones y lugares, por ello, es muy importante conocer y

determinar la incidencia del entorno y el papel que puede desempeñar dentro de la investigación.

(Peralta, 2009)

### ***Técnicas del método etnográfico***

Peralta (2009) plantea que una buena implementación de la etnografía refleja diálogo entre el investigador y la población investigada, en la cual deben confluír los puntos de vista del observador y los observados.

Arias (2012) define las técnicas de la investigación como los procedimientos que se implementan para obtener información y/o datos, mientras que los instrumentos son definidos como cualquier recurso (físico o magnético) que se utiliza con el fin de obtener y registrar información. Desde estos dos conceptos, se puede comprender que cada técnica tiene una serie de instrumentos, por ejemplo, la entrevista, que puede ser estructurada, semiestructurada y no estructurada, se puede aplicar por medio de un guión. En el caso de la observación, que también es una técnica que se puede implementar de forma estructurada y no estructurada, se puede aplicar con el apoyo de instrumentos tales como una cámara de vídeo, grabadora de audio y/o diario de campo.

A continuación se definirán las técnicas implementadas en la investigación. Conjuntamente, se propondrán en cada una los aportes más relevantes de la etnografía educativa.

#### **Observación**

De acuerdo con Arias (2012), es una técnica sistemática que consiste en visualizar o captar a través de la vista cualquier hecho, fenómeno o situación en la naturaleza o sociedad en función de objetivos preestablecidos de investigación.

Sobre los tipos de observación implementados, Peralta (2009) las define así:

Observación pasiva: Es aquella en la que el investigador se limita a observar y a tomar notas de campo, su interacción con la población debe ser lo más reducida que se pueda.

Observación completa: En ésta, el investigador participa activamente en la comunidad, interactúa de forma cotidiana e incluso puede llegar a formar parte activa de la comunidad que investiga.

Como se definió en la sistematización del diario de campo (ver anexo 4), en la investigación se implementaron ambos tipos de observación, ya que la naturaleza misma del trabajo, así lo

exigió. Peralta (2009) plantea que en ambos tipos de observación hay que encontrar puntos ciegos en la escena, en los que, independiente al grado de interacción, se pueda pasar desapercibido para no incidir en los comportamientos de la población.

Con relación al método etnográfico, Peralta (2009) afirma que las anotaciones, propias de la observación, deben hacerse de forma pronta, esto con el objetivo de elaborar registros lo suficientemente detallados y acordes a la realidad observada.

Respecto a la observación implementada, se logró consolidar una serie de ejes temáticos cómo resultado de las características de la población de estudiantes con los que se trabajó, esto con el propósito de organizar lo observado a partir de sus comportamientos, actitudes, valores y acciones, útiles para la intervención pedagógica. Estas se abordaron en el marco referencial al momento de sistematizar las características de los estudiantes observadas:

*Categorías de la observación pasiva:*

Participación.

Asistencia.

Creatividad.

Comportamiento.

Autonomía.

Trabajo colaborativo.

*Categorías de la observación completa:*

Curiosidad.

Creatividad.

Autonomía.

Empatía.

Trabajo colaborativo.

Comportamiento.

### **Entrevista**

A partir de lo planteado por Arias (2012), la entrevista es una técnica que implica un diálogo o conversación entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema específico, con el objetivo de obtener información relevante. En cuanto al proyecto investigativo, se implementó una entrevista estructurada o formal, la cual se realizó a partir de una guía prediseñada con las preguntas formuladas a los entrevistados (ver anexos 1 y 2).

Cómo lo indica Peralta (2009), en la etnografía la entrevista se utiliza para obtener información verbal a partir de un cuestionario o guión, pero al respecto se aclara lo siguiente:

La entrevista va más allá del cuestionario hasta llegar a la información que verdaderamente se quiere encontrar, proporciona información sobre actitudes sociales y psicológicas que se pueden escapar en otras técnicas. Las entrevistas permiten recoger datos sobre acontecimientos y aspectos subjetivos de las personas, es decir, sus creencias, actitudes,

valores, opiniones o conocimiento de algo, que sólo así se pueden obtener. (Peralta, 2009, pág. 48)

Cómo se desarrolló en el marco referencial, se entrevistaron los docentes del área de ciencias sociales del colegio José Joaquín Castro Martínez para conocer algunas características de la población con la cual se desarrolló la intervención pedagógica, y también, para tener mayor claridad respecto a la forma en la que se enseñan las ciencias sociales en dicha institución educativa.

En cuanto a los ejes temáticos de las entrevistas implementadas, se emplearon los siguientes:

Características generales de los docentes (principalmente trayectoria laboral en la educación).

Características de los estudiantes:

Problemáticas en las dinámicas del curso.

Fortalezas en las dinámicas del curso.

Estrategias que se adecuan al momento de trabajar en grupo.

Enseñanza de la astronomía en las ciencias sociales.

Enseñanza de la astronomía en el colegio JJCM desde las ciencias sociales.

Desarrollo del pensamiento científico a partir de la enseñanza de la astronomía.

Estructura de la matriz de referencia de ciencias sociales en el colegio JJCM.

Papel de la interdisciplinariedad en el área de ciencias sociales.

### **Encuesta**

Arias (2012) define la encuesta como una técnica que busca obtener información de un grupo o muestra de personas acerca de sí mismas o de un tema en particular. Esta puede ser oral o escrita. En cuanto al proyecto investigativo, se implementó una encuesta escrita, y se empleó un cuestionario impreso como instrumento (ver anexo 3).

Cabe destacar que el tipo de encuesta implementada es la etnográfica, la cual, a partir de lo planteado por Beguiristáin (2009), no busca muestras alatorias o estadísticas, sino por el contrario, se dirige a la población investigada con el propósito de conocer sus características y los aportes potenciales que pueden brindar al tema investigado.

Las preguntas planteadas en la encuesta se diseñaron con el propósito de recopilar información sobre las edades promedio de los niños, gustos, intereses, procedencias, entre otros.

Esto con el objetivo de desarrollar las actividades e implementar estrategias pedagógicas y didácticas más acordes y significativas a las características del grupo.

## 5. Diseño metodológico

Con el propósito de interrelacionar los elementos implementados en el desarrollo del proyecto investigativo y la intervención pedagógica, a continuación se presentará un esquema con el que se clarifica e interrelaciona el diseño metodológico de la investigación:

<b>Pregunta de investigación:</b> ¿Cómo implementar saberes astronómicos en la enseñanza de las ciencias sociales, para la comprensión de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de 3er grado del colegio JJCM?				
<b>Objetivo general:</b> Relacionar la astronomía y la enseñanza de las ciencias sociales en el proceso de comprensión de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de 3er grado del colegio JJCM.				
<b>Objetivos específicos</b>	<b>Estrategia de investigación</b>	<b>Técnicas de investigación</b>	<b>Estrategias de enseñanza o aprendizaje</b>	<b>Categorías de análisis</b>
Revisar referentes que permitan conocer el papel que desempeña la astronomía en la enseñanza de las ciencias sociales.	<b>Etnografía educativa</b>	Revisión documental.	Observación de clases y diario de campo.	Astronomía. Enseñanza de las CCSS.
Indagar sobre los fenómenos geográficos que cotidianamente perciben los estudiantes de 3°		Observación participante (diarios de campo).	Planeación de momentos de clase (exploración de ideas previas).	Astronomía. Percepciones. Enseñanza de las ciencias sociales.

del colegio JJCM.		Entrevista estructurada.  Encuesta etnográfica.  Revisión de propuesta curricular de la institución.		
Diseñar estrategias de enseñanza que, con aportes de la astronomía, contribuyan a la comprensión de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de tercer grado del colegio JJCM.		Análisis de contenido (a partir de la Enseñanza para la Comprensión).	Juego de roles.  Dibujos.  Experimentos.  Talleres.  Salida de campo.  Exposiciones.	Astronomía  Enseñanza de las ciencias sociales.

Tabla 1- Diseño metodológico

A continuación, se presentarán una serie de fases que, de forma general, describen el desarrollo de la investigación y del proyecto pedagógico, lo cual complementa lo expuesto en la tabla 1:

### ***Fase preparatoria***

En esta fase, se desarrolló la clarificación e identificación del problema con la respectiva redacción de la pregunta orientadora: *¿Cómo implementar saberes astronómicos en la enseñanza de las ciencias sociales, para la comprensión de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de 3er grado del colegio JJCM?* Esta se planteó considerando la importancia que como docente en formación y en práctica, ha significado la articulación de otras ciencias y/o disciplinas a la enseñanza de las ciencias sociales. Se consideró que este problema investigativo fuera resoluble, relevante, factible, claro y preciso para desarrollar la investigación. Cabe aclarar que también se eligió el tema por interés y gusto particular por la astronomía.

Tras haber desarrollado lo mencionado, se procedió a la revisión de fuentes bibliográficas con el objetivo de evaluar la pertinencia, relevancia e importancia del proyecto a desarrollar. Esto permitió delimitar y direccionar el tema a abordar para no redundar en otras investigaciones ya desarrolladas.

Posteriormente, se planificó la investigación por medio de los siguientes momentos:

- Se formularon los objetivos del proyecto y dentro de estos se definieron las variables, es decir, se revisaron aquellos aspectos a lograr que, dentro de la investigación, son verificables y/o medibles, por ejemplo: La revisión de referentes sobre el papel que desempeña la astronomía dentro de las ciencias sociales, la indagación de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de 3° del colegio José Joaquín Castro Martínez (balance de la práctica) y, finalmente, el diseño y la implementación de estrategias didácticas (desarrollo de la práctica y análisis de resultados).
- Elección del paradigma y el método de la investigación. El paradigma (cualitativo) y el método (etnografía educativa), permiten abordar con perspectiva la pregunta propuesta, y a su vez, lograr los objetivos planteados.
- Población y muestra: En este momento de la fase, se eligió la población con la cual se quiere abordar la investigación. Teniendo en cuenta que se trabajó con un curso completo, no se tuvo que elegir muestra. Se escogió el grado 3° ya que, en este curso, según la matriz de referencia

de ciencias sociales del colegio José Joaquín Castro Martínez, se implementa la enseñanza de fenómenos geográficos.

### ***Trabajo de campo***

→ Planificación de la recogida de datos: En este momento se eligieron las técnicas más pertinentes para la recolección de información, las cuales son: observación, encuesta y entrevista etnográfica. Estas se eligieron gracias a los aportes de la etnografía educativa. Seguidamente se implementaron los instrumentos escogidos para cada técnica.

→ Elaboración de plan de actividades (planteada y explicada en el apartado *Propuesta de enseñanza*) para llevar a cabo la intervención pedagógica: En este momento, y partiendo de los aportes del aprendizaje significativo, la enseñanza para la comprensión y el modelo de dimensiones del aprendizaje, se elaboró una planeación pedagógica con el propósito de definir los fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de 3° del colegio JJCM, para posteriormente, diseñar e implementar estrategias de enseñanza que, con apoyo de la astronomía, contribuyan a una comprensión más profunda de dichos fenómenos.

### ***Fase analítica e informativa***

Tras la implementación de la *propuesta de enseñanza*, se planea obtener información valiosa y suficiente para desarrollar la fase analítica, en la cual se deben organizar, procesar y clasificar los datos recolectados durante toda la investigación a partir de los objetivos del proyecto y las categorías de análisis, las cuales son: *Ciencias sociales y astronomía en el aula, percepciones y fenómenos geográficos, y astronomía*. De este modo se podrá evaluar si efectivamente se lograron cumplir los objetivos planeados, y demás aspectos relevantes para posteriormente consolidar las conclusiones generales del proyecto.

La fase informativa constituye la elaboración de la totalidad del proyecto escrito, que refleja el trabajo que se desarrolló. La redacción del informe es una etapa crucial en cualquier trabajo de investigación, ya que permite al autor presentar su trabajo a la comunidad científica para recibir aportes, críticas y/o comentarios. Además, permite a otros replicar y utilizar el trabajo presentado en sus investigaciones.

## 6. Propuesta de enseñanza

La siguiente propuesta se compone de una serie de estrategias pedagógicas que pretenden, con aportes de la astronomía, contribuir a la comprensión de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de tercer grado del colegio JJCM.

Este diseño cuenta con diferentes propuestas enmarcadas en el modelo del aprendizaje significativo diseñado por Ausubel (1982), y la enseñanza para la comprensión, planteada por Blythe (2018) y Puentes (2017). Cabe destacar que, con el fin de adoptar el modelo pedagógico del colegio José Joaquín Castro Martínez, la planeación se categorizó a partir de las fases del aprendizaje propuestas por Marzano et. al. (2005).

Objetivo de la planeación: Desarrollar habilidades para comprender y cuestionar fenómenos geográficos de su entorno diario.

Componentes y sus objetivos:

Considerando que esta planeación se adoptó al modelo pedagógico del colegio JJCM, fue importante plantear un objetivo por cada componente a partir de lo definido por la matriz de referencia del área de ciencias sociales. Esto con el propósito de encaminar el desarrollo de la práctica a las necesidades educativas y pedagógicas del colegio, de tal modo que esta propuesta pueda aportar de forma significativa tanto al colegio como a los estudiantes con los que se trabajó.

**SOCIO – INTERPRETATIVO:** Adopta saberes y habilidades trabajadas en clase para comprender su entorno.

**CRÍTICO – PROPOSITIVO:** Plantea cuestionamientos y posibles respuestas a distintos fenómenos geográficos que percibe en su diario vivir.

### **Fases del desarrollo de la practica pedagógica**

La estructura de la planeación, dividida en fases del aprendizaje (recuperación, comprensión, aplicación y metacognición) es propia de la teoría de las dimensiones. Esto refleja una concepción del conocimiento en forma de escalera ascendente.

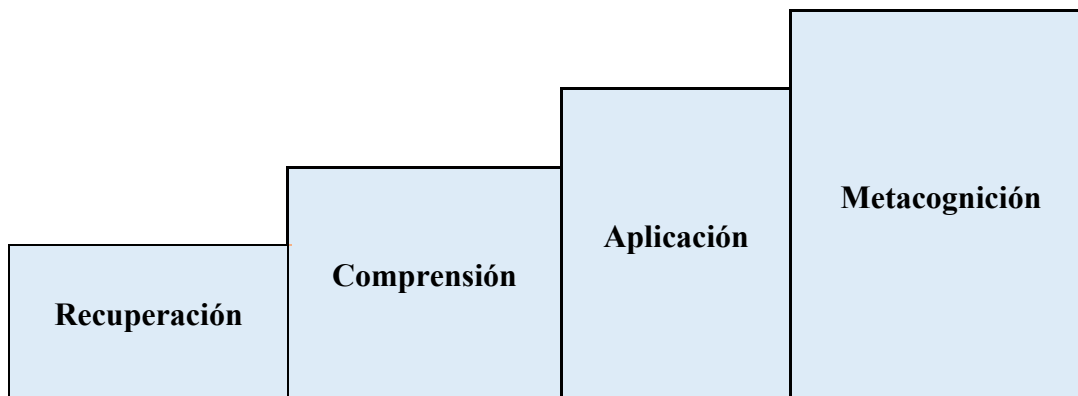


Figura 14 - Escala modelo dimensiones del aprendizaje.

Robert Marzano y et. al. (2005) logran sintetizar el modelo de las dimensiones del aprendizaje en la siguiente taxonomía:

**TAXONOMÍA DE ROBERT MARZANO<sup>1</sup>**  
**VERBOS RECOMENDADOS PARA INDICADORES Y NIVELES COGNITIVOS**

- NIVEL COGNOSCITIVO		+										
1	2	3	4	5	6							
RECUPERACIÓN Dimensión 1 Actitudes y percepciones positivas acerca del aprendizaje.	COMPRESIÓN Dimensión 2 Adquisición e integración del conocimiento.	ANÁLISIS Dimensión 3 Extender y refinar el conocimiento.	APLICACIÓN Dimensión 4 Usar el conocimiento significativamente.	METACOGNICIÓN Dimensión 5 Hábitos mentales productivos.	Dimensión 6 SELF-SYSTEM- Sistema de uno mismo -AUTOREGULACIÓN Sistema de Conciencia del Ser							
Se refiere al hecho de que sin actitudes y percepciones positivas, los estudiantes difícilmente podrán aprender adecuadamente.	Se refiere a ayudar a los estudiantes a integrar el conocimiento nuevo con el conocimiento que ya se tiene, de ahí que las estrategias instruccionales para esta dimensión están orientadas a ayudar a los estudiantes a relacionar el conocimiento nuevo con el previo, organizar el conocimiento nuevo de manera significativa, y hacerlo parte de su memoria de largo plazo.	Se refiere a que el educando añada nuevas distinciones y hace nuevas conexiones; analiza lo que ha aprendido con mayor profundidad y mayor rigor. Las actividades que comúnmente se relacionan con esta dimensión son, entre otras, comparar, clasificar y hacer inducciones y deducciones.	Se relaciona, según los psicólogos cognoscitivistas, con el aprendizaje más efectivo, el cual ocurre cuando el educando es capaz de utilizar el conocimiento para realizar tareas significativas. En este modelo instruccional cinco tipos de tareas promueven el uso significativo del conocimiento; entre otros, la toma de decisiones, la investigación, y la solución de problemas.	Sin lugar a dudas, una de las metas más importantes de la educación se refiere a los hábitos que usan los pensadores críticos, creativos y con autocontrol, que son los hábitos que permitirán el autoper aprendizaje en el individuo en cualquier momento de su vida que lo requiera. Algunos de estos hábitos mentales son: ser claros y buscar claridad, ser de mente abierta, controlar la impulsividad y ser consciente de su propio pensamiento.	Está compuesta de actitudes, creencias y sentimientos que determina la motivación individual para completar determinada tarea.  Los factores que contribuyen a la motivación son: la importancia, la eficacia y las emociones.  Evaluación de importancia: determinar que tan importante es el conocimiento y la razón de su percepción.  Evaluación de eficacia: identifica sus creencias sobre habilidades que mejorará su desempeño o comprensión de determinado conocimiento.  Evaluación de emociones: identificar emociones ante determinado conocimiento y la razón por la que surge determinada emoción.  Evaluación de las motivaciones: identificar su nivel de motivación para mejorar su desempeño o la comprensión del conocimiento y la razón de su nivel							
<b>(BLOOM NIVEL 1 = CONOCIMIENTO)</b> Observación y recordación de información; conocimiento de fechas, eventos, lugares; conocimiento de las ideas principales; dominio de la materia.	<b>(BLOOM NIVEL 2 = COMPRESIÓN)</b> Entender la información; captar el significado; trasladar el conocimiento a nuevos contextos; interpretar hechos; comparar, contrastar; ordenar, agrupar; inferir las causas producir las consecuencias.	<b>(BLOOM NIVEL 4 = ANÁLISIS)</b> Encontrar patrones; organizar las partes; reconocer significados ocultos; identificar componentes.	<b>(BLOOM NIVEL 3 = APLICACIÓN)</b> Hacer uso del conocimiento o de la información; utilizar métodos, conceptos, teorías, en situaciones nuevas; solucionar problemas usando habilidades o conocimientos.	<b>(BLOOM NIVEL = SÍNTESIS)</b> Utilizar ideas viejas para crear otras nuevas; generalizar a partir de datos suministrados; relacionar conocimiento de áreas persas; producir conclusiones derivadas.	Evaluación de las motivaciones: identificar su nivel de motivación para mejorar su desempeño o la comprensión del conocimiento y la razón de su nivel  <b>(BLOOM NIVEL 6 = EVALUACIÓN)</b> Comparar y discriminar entre ideas; dar valor a la presentación de teorías; escoger basándose en argumentos razonados; verificar el valor de la evidencia; reconocer la subjetividad.  El estudiante valora, evalúa o critica en base a estándares y criterios específicos.							
El estudiante recuerda y reconoce información e ideas además de principios aproximadamente en la misma forma en que los aprendió.	El estudiante esclarece, comprende, o interpreta información en base a conocimiento previo	El estudiante diferencia, clasifica, y relaciona las conjeturas, hipótesis, evidencias, o estructuras de una pregunta o aseveración.	El estudiante selecciona, transfiere, y utiliza datos y principios para completar una tarea o solucionar un problema.	El estudiante genera, integra y combina ideas en un producto, plan o propuesta nuevos para él o ella.								
repetir	definir	interpretar	predecir	distinguir	examinar	aplicar	producir	planear	definir	juzar	detectar	
registrar	listar	traducir	asociar	analizar	catalogar	emplear	resolver	proponer	combinar	evaluar	debatir	
memorizar	rotular	resfirmar	estimar	diferenciar	inducir	utilizar	ejemplificar	disoliar	reacomodar	clasificar	argumentar	
nombrar	identificar	describir	diferenciar	destacar	inferir	demostrar	comprobar	formular	complanar	estimar	cuestionar	
relatar	recoger	reconocer	extender	experimentar	discriminar	practicar	calcular	resumir	componer	valorar	decidir	
subrayar	examinar	expresar	resumir	probar	subdividir	ilustrar	manipular	construir	relacionar	calificar	establecer gradación	
enumerar	tabular	informar	discutir	comparar	desmenuzar	operar	completar	crear	elaborar	seleccionar	probar	
enumerar	enunciar	revisar	contrastar	contrastar	separar	programar	mostrar	establecer	explicar	medir	medir	
recordar	recordar	identificar	distinguir	criticar	ordenar	dibujar	examinar	organizar	concluir	describir	recomendar	
describir	describir	ordenar	explicar	discutir	explicar	esbozar	modificar	editar	reconstruir	justificar	explicar	
reproducir	reproducir	señalar	ilustrar	diagramar	conectar	convertir	relatar	preparar	idear	estructurar	sumar	
		exponer	inspeccionar	inspeccionar	seleccionar	transformar	clasificar	deducir	reorganizar	pronosticar	criticar	
		parafrasear	pedir	arreglar	arreglar	transformar	descubrir	resumir	reordenar	predecir	criticar	
		comparar	clasificar	clasificar	categorizar	experimentar	computar	generalizar	desarrollar	apoyar	discriminar	
			separar	separar		usar	construir	integrar	reescribir	predecir	convencer	
								substituir	generalizar	concluir	establecer rangos	
								crear	modificar			
								inventar	plantear			
								plantear hipótesis				

Figura 15 - Taxonomía de Robert Marzano.  
[Imagen] Marzano et. al. (Dimensiones del aprendizaje, 2005)

A partir de esta propuesta, se definirá cada fase de la planeación pedagógica, junto con las actividades a desarrollar y las metas de comprensión, según cómo las define Puentes (2017) en la Enseñanza para la Comprensión.

Cabe aclarar que en el desarrollo de todas las fases se implementan diferentes momentos para la realización y organización de cada clase. Estas son: Conducta de entrada, actividad, reflexión (implícita dentro de la actividad) y metas de comprensión.

### ***Ira Fase - Recuperación***

*Meta de comprensión general de la fase: Describe los fenómenos geográficos percibidos en los entornos, así como los fenómenos y elementos que configuran el cosmos, incluyendo planetas y cuerpos celestes. Además, identifica los efectos más evidentes de la dinámica celeste en la vida cotidiana.*

Marzano et. al (2005), indica que es una de las dimensiones más importantes ya que sin esta, los procesos abordados se pueden olvidar fácilmente. Esta refiere al proceso de traer a la memoria información previamente aprendida y almacenada en la memoria a largo plazo, lo cual permite utilizar lo ya aprendido como anclaje para construir saberes nuevos.

Frente a esto, se inicia la practica pedagógica con dos actividades en donde se pretende captar los conocimientos previos de los estudiantes y enlazarlos con los conceptos de fenómenos geográficos y astronomía (origen del universo).

Para las dos actividades se aplicará una lluvia de ideas, en la que los estudiantes podrán compartir libremente lo que saben acerca de los fenómenos geográficos y la astronomía. En La primera actividad, se les animará a recordar situaciones en las que hayan experimentado alguno de estos fenómenos y a compartir sus ideas sobre su origen y funcionamiento. La segunda actividad, consiste en conocer cómo los estudiantes conciben el universo y así identificar qué tanto saben sobre el funcionamiento y composición de este, esto permite a los estudiantes utilizar lo aprendido como anclaje para construir nuevos saberes.

Desde los aportes de la Enseñanza para la Comprensión, fue importante implementar los hilos conductores cómo una estrategia con la que se busca plantear preguntas generadoras sobre temas generales a abordar, esto con el objetivo de conocer los saberes previos de los estudiantes pero también, con el fin de aproximarlos de un modo sutil a lo que se comenzará a ver con la propuesta de enseñanza.

Fase	Unidad temática	Descripción	duración
Recuperación	Contextualización del proyecto	- Presentación. <b>Conducta de entrada:</b>	1 clase (2 horas).

	<p>Fenómenos geográficos</p>	<p>Se inicia la actividad preguntando a los niños si saben qué es la geografía y cuáles son algunos aspectos que se estudian en esta materia.</p> <p>Se indagará sobre sus percepciones acerca de algunos fenómenos y hechos geográficos que conocen. Los estudiantes compartirán ideas y sensaciones que estos fenómenos evocan en ellos.</p> <p><b>Actividad:</b></p> <p>Los estudiantes realizarán un dibujo sobre uno de los fenómenos geográficos mencionados en la conversación o en el juego. Describirán lo que sienten o lo que imaginan sobre ese hecho o fenómeno geográfico.</p> <p>Al terminar, los estudiantes presentarán sus dibujos a la clase y explicarán su representación y por qué eligieron ese hecho o fenómeno geográfico.</p> <p><b>Meta de comprensión:</b></p> <p>Representa, por medio de un dibujo y con sus propias palabras, los fenómenos geográficos que percibe en sus entornos</p>	
	<p>Cómo es el universo</p>	<p><b>Conducta de entrada:</b></p> <p>Actividad de integración de los estudiantes, donde se recopila los conocimientos previos que poseen sobre el Universo</p> <p><b>Actividad:</b></p> <p>Los estudiantes elaborarán una representación gráfica sobre lo que ellos conciben como el Universo, donde tendrán la libertad de diseñarlo como ellos deseen.</p>	<p>1 clase (2 horas)</p>

		<p>A partir de la actividad se realizará una socialización sobre lo realizado.</p> <p><b>Meta de comprensión:</b></p> <p>Identifica los efectos más evidentes de la dinámica celeste en su entorno.</p>	
--	--	---	--

Tabla 2 - Planeación fase de recuperación.

## **2da Fase - Comprensión**

*Meta de comprensión general de la fase: Identifica la interconexión del Universo, la Tierra y los seres humanos, incluyendo los elementos del cosmos y los fenómenos geográficos.*

Según Marzano y et. al. (2005), implica la capacidad de integrar y relacionar la información y los procesos abordados en recuperación de manera significativa.

Esta fase cuenta con seis actividades en las que se pretende avanzar en los procesos de comprensión de los estudiantes para promover la reflexión sobre los conceptos a trabajar, los cuales son: fenómenos geográficos, astronomía (origen del Universo, galaxias, estrellas, constelaciones y la Luna).

Además, se busca que los estudiantes puedan identificar la relación entre los conceptos abordados y su aplicación práctica en la vida cotidiana.

Algunas de las actividades propuestas incluyen el desarrollo de experimentos científicos, trabajos en grupo y talleres.

Es importante destacar que estas actividades están diseñadas de manera progresiva y secuencial, para que los estudiantes puedan avanzar en su comprensión de manera gradual y consistente. Al finalizar cada actividad, se realizará una reflexión para hacer un balance general sobre las actividades desarrolladas.

Con relación a la Enseñanza para la Comprensión, se implementaron algunos tópicos generativos tales como: ¿Cómo se formó el universo?, ¿Cómo se relaciona el universo con nuestro planeta?, ¿Cómo ha evolucionado el universo para llegar a lo que conocemos hoy día?, ¿Cómo nos afecta la luna?, entre otras presentadas de forma explícita e implícita dentro de la planeación pedagógica. Vale destacar que los tópicos generativos, como lo plantea Puentes (2017), se pueden plantear como preguntas abiertas o situaciones que fomentan la exploración, el análisis, y la reflexión en torno al tema o contenido estudiado. El uso de estos tópicos busca fomentar la

participación activa de todos los estudiantes promoviendo el dialogo y la colaboración en el desarrollo de las actividades.

Considerando la finalidad de esta fase, también es fundamental la implementación de los desempeños de comprensión, principalmente los ligados a la etapa de investigación guiada, los cuales están presentes en prácticamente toda la propuesta de enseñanza. Desde lo planteado por Marzano et. al. (2005) estos también se conciben cómo habilidades, las cuales permiten llegar al logro de las metas de comprensión. Algunos ejemplos de los implementados son: Observar, describir, compartir, preguntar, presentar, clasificar, identificar, organizar, entre otros. Cabe destacar que, para la elección de estas habilidades o desempeños de comprensión de esta etapa, fue fundamental la taxonomía de Robert Marzano (ver figura 15) de la dimensión 2.

Fase	Unidad temática	Descripción	Duración
Comprensión		<p><b>Conducta de entrada:</b></p> <p>Se comparten dos videos sobre la formación del Universo y sobre la infinitud de este.</p> <p>Origen del Universo:  <a href="https://youtu.be/yg_A80TMhaM">https://youtu.be/yg_A80TMhaM</a></p> <p>El universo no tiene límites:  <a href="https://youtu.be/eOjtxoe-Udo?list=PL4DzrXka_QJxkwCWyK3ipGyoU5-SN6OrN">https://youtu.be/eOjtxoe-Udo?list=PL4DzrXka_QJxkwCWyK3ipGyoU5-SN6OrN</a></p> <p>Se hace una serie de preguntas referentes a los videos:</p> <p>¿Qué viste en el video sobre cómo se formó el Universo?</p> <p>¿Cómo se relaciona el Universo con la Tierra y con nosotros?</p> <p>¿Cómo crees que las personas pensaban que se formó el Universo antes de que los científicos empezaran a estudiarlo?</p> <p>¿Por qué algunos pensaron que la idea de un Universo infinito era extraña?</p> <p>Con las siguientes preguntas, se realizará una socialización donde los estudiantes expongan sus ideas y lo que comprendieron de los videos.</p> <p><b>Actividad:</b></p>	1 clase (2 Horas)

	<p>Origen y función del universo.</p>	<p>Experimento con globo y confeti: Se les solicita a los estudiantes traer materiales para experimentar sobre la expansión del universo y su posible origen. Para esto usarán globos, confeti y un inflador manual.</p> <p>Para iniciar el experimento los niños deberán introducir el confeti (estrellas) y cuando ya estén dentro, inflarán el globo, con mucho cuidado hasta que estalle, con esto se explicará cómo pudo formarse el universo y expandirse.</p> <p>A partir del experimento desarrollarán una observación donde especifiquen qué aprendieron del tema.</p> <p><b>Meta de comprensión</b></p> <p>Interpreta la forma en la que nuestro universo se ha venido desarrollando a lo largo del tiempo y el espacio.</p>	
		<p><b>Conducta de entrada:</b></p> <p>Se presentará un video sobre el calendario cósmico  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cx0HGo3T1Rg&amp;list=PL4DzrXka_QJxkwCWyK3ipGyoU5-SN6OrN&amp;index=11">https://www.youtube.com/watch?v=cx0HGo3T1Rg&amp;list=PL4DzrXka_QJxkwCWyK3ipGyoU5-SN6OrN&amp;index=11</a> , complementándolo con un punto azul pálido en el espacio:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=EogQVhteWYY&amp;t=21">https://www.youtube.com/watch?v=EogQVhteWYY&amp;t=21</a> , para explicar la actividad que se realizará.  A partir de los videos se realizará una socialización donde los estudiantes reflexionarán sobre ello.</p> <p><b>Actividad:</b></p> <p>Calendario cósmico.</p>	<p>4 clases (8 horas)</p>

		<p>Se les solicita a los estudiantes materiales cómo pinturas, un pliego de papel Cómo y pinceles.</p> <p>Se les asignará un mes a cada estudiante a excepción de diciembre donde trabajarán tres estudiantes ya que este se divide en tres fases.</p> <p>Los estudiantes deberán pintar el mes cósmico que les corresponda. Para finalizar se pegará cada pliego, para unir todos los meses y crear un mural. Los estudiantes expondrán cada mes en el día de la colombianidad, en el museo de sociales.</p> <p><b>Meta de comprensión:</b></p> <p>Describe los elementos que configuran el cosmos y comprende la extensión del tiempo para ordenar los hechos más destacados en la evolución e historia de la vida sobre la Tierra.</p>	
		<p><b>Conducta de entrada:</b></p> <p>A partir del siguiente video, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=TSSGWuFRuWo&amp;pp=ygUZbGFzIGVzdHJl bGxhcYBwYXJhIG5pw7Fvcw%3D%3D">https://www.youtube.com/watch?v=TSSGWuFRuWo&amp;pp=ygUZbGFzIGVzdHJl bGxhcYBwYXJhIG5pw7Fvcw%3D%3D</a>, para luego realizar un juego por medio de kahoot sobre las estrellas.</p> <p><b>Actividad:</b></p> <p>Se dará la bienvenida al grupo y se les pedirá que compartan si han tenido alguna experiencia previa con la observación astronómica. Se les explicará que, durante la sesión, se utilizará un telescopio virtual llamado STELLARIUM para observar cuerpos celestes y se les pedirá que estén atentos a las explicaciones.</p>	<p>1 clase (2 horas)</p>

	Estrellas y constelaciones	<p>Se dará una breve explicación sobre el telescopio virtual y se mostrará cómo se utiliza. Se enfatizará en la importancia de la observación astronómica para la ubicación y orientación en la Tierra.</p> <p>Se utilizará la app para observar cuerpos celestes y su posición en el cielo nocturno. Se pedirá a los estudiantes que se turnen para observar y preguntar sobre lo que ven. Se les dará un tiempo para explorar la aplicación y observar cuerpos celestes de su elección.</p> <p>Se utilizará la observación astronómica para ubicar el colegio por medio de un globo celeste. Se mostrará el mapa del colegio y se pedirá a los estudiantes que identifiquen la dirección cardinal en la que se encuentra el colegio utilizando la aplicación y el globo.</p> <p>Se preguntará al grupo qué aprendieron durante la sesión y se les recordará la importancia de la observación astronómica para la ubicación y orientación en la Tierra.</p> <p><b>Meta de comprensión:</b></p> <p>Emplea distintos instrumentos para ubicar, por medio de la observación estelar, distintos lugares.</p>	
		<p><b>Conducta de entrada:</b></p> <p>A partir de la siguiente página: <a href="https://asasac.com/carta-celeste/">https://asasac.com/carta-celeste/</a>, los estudiantes tendrán un acercamiento hacia la cosmogonía Muisca y conocerán cómo funcionaba su carta celeste, donde podrán interactuar con sus constelaciones.</p> <p>Luego escogerán una de las constelaciones y comentarán por qué les pareció interesante y qué les gustó más de la carta</p>	1 Clase (2 horas)

		<p>celeste Muisca.</p> <p><b>Actividad:</b></p> <p>Constelación Muisca.</p> <p>A partir de lo aprendido con la carta celeste, los estudiantes deberán crear su propia constelación.</p> <p>Se requerirá de materiales cómo: Cartulina negra o azul oscura y lana blanca o beige, Pueden hacer líneas rectas o curvas.</p> <p>Una vez que hayan conectado todas las estrellas con la lana, la Constelación Muisca está lista.</p> <p>Al final de la clase, se invitará a los estudiantes a compartir sus Constelaciones Muiscas con el resto de la clase.</p> <p><b>Metas de comprensión:</b></p> <p>Reconoce y valora la importancia del conocimiento astronómico de los pueblos indígenas de Colombia.</p>	
	<p>La Luna</p>	<p><i>Fases lunares.</i></p> <p><b>Conducta de entrada:</b></p> <p>Se dará la bienvenida al grupo y se les pedirá que compartan lo que saben sobre la Luna y sus fases. Se les pedirá que estén atentos a las explicaciones y participen activamente en la actividad.</p> <p>Con la aplicación de Mozaik 3D se dará una breve explicación sobre las diferentes fases de la Luna y su relación con la Tierra y sus mareas.</p> <p><b>Actividad:</b></p>	<p>1 Clase (2 horas)</p>

		<p>Se les pedirá a los estudiantes que utilicen las galletas Oreo para representar las diferentes fases de la Luna. Se les proporcionarán instrucciones detalladas y se les animará a ser creativos en su representación.</p> <p>Una vez que los estudiantes hayan terminado de representar las fases lunares con galletas, se les pedirá que identifiquen y clasifiquen cada una de las fases.</p> <p>Se preguntará al grupo qué aprendieron durante la sesión y se les animará a compartir sus experiencias en la actividad de las fases lunares.</p> <p><b>Meta de comprensión</b></p> <p>Identifica las diferentes fases de la Luna y su relación con la posición de la Tierra y el Sol.</p>	
		<p><i>Mareas</i></p> <p><b>Conducta de entrada:</b></p> <p>Se dará la bienvenida al grupo y se les pedirá que compartan lo que saben sobre las mareas. Se les pedirá que estén atentos a las explicaciones y participen activamente en la actividad.</p> <p>Se dará una explicación sobre la relación entre las fases lunares y las mareas por medio del siguiente video: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=koDPdhdeQzk">https://www.youtube.com/watch?v=koDPdhdeQzk</a> .</p> <p><b>Actividad:</b></p> <p>Se les pedirá a los estudiantes identifiquen y clasifiquen los diferentes tipos de mareas. Se les proporcionará una tabla para que completen en sus papeles.</p>	<p>1 clase (2 horas)</p>

		<p>Se les pedirá a los estudiantes que discutan en grupos pequeños el impacto de la luna en las mareas. Luego, se discutirán en clase.</p> <p>Se preguntará al grupo qué aprendieron durante la sesión y se les animará a compartir sus experiencias.</p> <p><b>Metas de comprensión</b></p> <p>Identifica los diferentes tipos de mareas, sus características y cómo influyen en la vida de las personas.</p> <p>Relaciona las fases lunares y las mareas.</p>	
		<p><i>Eclipses lunares y solares.</i></p> <p><b>Conducta de entrada:</b></p> <p>Se dará la bienvenida al grupo y se les pedirá que compartan lo que saben sobre los eclipses y los diferentes fenómenos lunares que se dan en varios periodos del año.</p> <p>(<a href="https://www.youtube.com/watch?v=wJozGFQgxog">https://www.youtube.com/watch?v=wJozGFQgxog</a>) minuto 3:23 – 5:00.</p> <p>Se dará una explicación por medio de la app Space lab.</p> <p>(<a href="https://www.earthspacelab.com/app/eclipse/">https://www.earthspacelab.com/app/eclipse/</a>)</p> <p><b>Actividad:</b></p> <p>Se les proporcionará a los niños cartulina negra, tijeras y pegamento para que creen manualidades relacionadas con el eclipse Lunar y solar.</p> <p>Dibujaran las formas de la Tierra, Sol y Luna. Luego, organizarán las formas en un plato y dependiendo del eclipse que quieran trabajar, pegarán una de las figuras en un palito de paleta y harán una</p>	<p>1 clase (2 Horas)</p>

		<p>incisión en el plato para poder meter el palito de paleta con la forma que escogieron y poder moverla en direcciones horizontales.</p> <p>Se preguntará al grupo qué aprendieron durante la sesión y se les animará a compartir sus experiencias. También se les recordará que estarán atentos a los próximos eclipses lunares y solares.</p> <p><b>Meta de comprensión:</b></p> <p>Representa el funcionamiento de los eclipses, reflexionando sobre su importancia para nuestro planeta.</p>	
--	--	---	--

Tabla 3 – Planeación fase de comprensión.

### **3ra fase – Aplicación**

*Meta de comprensión general de la fase: Demuestra, por medio de la puesta en práctica de distintas habilidades, la incidencia e importancia del sistema solar, sus componentes, y su impacto, en la vida y cultura del planeta Tierra.*

Según Marzano y et. al. (2005), aplicación es la capacidad de transferir lo que se ha aprendido a nuevas situaciones y de utilizar el conocimiento de manera efectiva para resolver eventos cotidianos.

En cómo a las actividades a desarrollar, se espera que los estudiantes adquieran la capacidad de aplicar el conocimiento astronómico para comprender y explicar los fenómenos geográficos presentes en su entorno. Para esto, se contarán con los conceptos de fenómenos geográficos y astronomía (sistema solar, movimientos y forma de la tierra y llegada del agua a la tierra) en el que se desarrollaran en 4 actividades, con el fin de que analicen cómo lo visto en anteriores sesiones, tiene una relación causal con algunos fenómenos que se dan en el planeta y sus afectaciones en la vida diaria.

Las actividades cuentan con talleres, juegos de roles y experimentos, que involucran a los estudiantes de manera activa y participativa. Los talleres permiten a los estudiantes explorar conceptos astronómicos y fenómenos geográficos a través de actividades prácticas y colaborativas.

Los juegos de roles les brindan la oportunidad de ponerse en el lugar de diferentes actores en situaciones astronómicas y geográficas, fomentando así su comprensión y empatía. Los

experimentos les permiten realizar observaciones y recopilar datos relacionados con los fenómenos estudiados, promoviendo el pensamiento científico y la capacidad de análisis. Estas actividades proporcionan un enfoque práctico y dinámico que facilita la comprensión de la astronomía en relación con los fenómenos geográficos, alentando a los estudiantes a explorar, descubrir y aplicar el conocimiento en contextos reales.

Al igual que en la fase de comprensión, fue fundamental la implementación de desempeños de comprensión propios de la etapa de investigación guiada, pero pertinentes a la fase de aplicación, según lo propuesto por Marzano en su taxonomía (ver tabla 15). Algunos de los implementados son: Representar, crear, demostrar, discutir y comprobar. Dichas habilidades se enmarcan en la fase de aplicación ya que permiten emplear lo aprendido en situaciones específicas por medio de la toma de decisiones, la investigación y la solución de problemas, aspectos fundamentales de la vida cotidiana del ser humano.

Fase	Unidad temática	Descripción	duración
Aplicación	Sistema solar y movimientos de la Tierra.	<p><b>Conducta de entrada:</b></p> <p>Se dará la bienvenida al grupo y se les explicará sobre el sistema solar. Se dará una breve explicación sobre los componentes del sistema solar y las características de los planetas, su recorrido y la influencia de los movimientos en el caso de la tierra, para generar el día y la noche, las estaciones, etc.</p> <p><b>Actividad:</b></p> <p>Se les pedirá a los niños que salgan al patio y que representen el sistema solar. A cada niño se le dará una diadema con el planeta, estrella o satélite que haya escogido.</p> <p>Luego tomarán la posición de un planeta, del sol y de la tierra y hará movimientos cómo los de los planetas alrededor del sol.</p>	1Clase (1Hora)

		<p>Se les recordará que cada planeta tiene una velocidad y dirección diferente y que la tierra gira alrededor del sol y sobre su propio eje dando los días y las noches y también las estaciones.</p> <p>Se harán preguntas a los niños para que compartan lo que aprendieron durante la actividad y se les aclararán las dudas que tengan.</p> <p><b>Meta de comprensión:</b></p> <p>Interpreta los componentes del sistema solar y las características de los planetas, al representar su movimiento alrededor del sol.</p>	
		<p><i>Prácticas astronómicas de la cultura Muisca por los solsticios y equinoccios.</i></p> <p><b>Conducta de entrada y actividad:</b></p> <p>Breve explicación sobre la cultura Muisca y la importancia de las prácticas astronómicas en su cultura.</p> <p>Observación guiada del parque mirador de los nevados en Google Earth.</p> <p>Proyección en pantalla del recorrido virtual en Google Earth.</p> <p>Explicación de los puntos de interés donde se llevará a cabo el recorrido. Recorrido virtual en Google Earth con explicaciones de cada punto relacionado con las prácticas astronómicas de la cultura Muisca.</p> <p>Discusión sobre los solsticios y equinoccios.</p>	<p>1 Clase (2 Horas)</p>

		<p>Explicación sobre la función de los solsticios y equinoccios en nuestro planeta.</p> <p>Discusión sobre la importancia de estos eventos para la cultura Muisca.</p> <p><b>Meta de comprensión:</b></p> <p>Destaca la importancia de los solsticios y equinoccios para las prácticas astronómicas de la cultura Muisca y su relación con la posición del sol en diferentes épocas del año.</p>	
	<p>El agua en la Tierra</p>	<p><b>Conducta de entrada:</b></p> <p>Se leerá el cuento “Las aventuras de Partenophe” para introducir el tema del agua.</p> <p>Se discutirán en grupo las preguntas: ¿Por qué crees que fue importante la llegada del agua a la tierra? Y ¿Por qué hay que preservar el agua?, para motivar la reflexión y la creatividad en la realización del dibujo.</p> <p><b>Actividad:</b></p> <p>Los estudiantes crearán una ilustración, en el que expliquen la importancia del agua en la tierra y su relación con la vida humana y animal.</p> <p>Cada estudiante presentará su actividad a la clase y se realizará una realimentación y discusión grupal para identificar las diferentes ideas y perspectivas sobre el tema y se discutirán las acciones que se pueden tomar para preservar el agua en nuestra sociedad actual.</p>	<p>1 Clase (2 horas)</p>

		<p>Se explicará la importancia del agua en las comunidades indígenas y su relación con lo cosmogónico, haciendo énfasis en la conexión espiritual y cultural que estos pueblos tienen con el agua y su necesidad de preservarla.</p> <p><b>Meta de comprensión:</b></p> <p>Elabora una ilustración que evidencie su reflexión sobre la importancia del agua en la Tierra y plantea ideas para preservarla.</p>	
	<p>Formas de la Tierra.</p>	<p><b>Conducta de entrada:</b></p> <p>Los estudiantes observarán un video relacionado a Eratóstenes, quien explicaba por medio de las sombras de dos puntos en lugares diferentes, cómo la tierra es geóide.  <a href="https://youtu.be/JiwFpDuQtFE">https://youtu.be/JiwFpDuQtFE</a></p> <p><b>Actividad:</b></p> <p>La actividad se llevará a cabo en un espacio abierto fuera del salón de clase en un día soleado.</p> <p>En parejas, los estudiantes colocarán dos varas de cartón paja en diferentes posiciones, representando a Alejandría y a Siena, tal y cómo se muestra en el video.</p> <p>Cada pareja medirá la longitud de la sombra proyectada por la varilla y registrará la información en una hoja de trabajo.</p> <p>Luego, los estudiantes usarán la información recopilada para determinar la curvatura de la Tierra.</p>	<p>2 Clases (3 horas)</p>

		<p>Se dará una breve explicación sobre cómo antiguamente se conocía la hora del día y cómo esto ayudaba a las comunidades a realizar sus actividades diarias, usando el reloj solar.</p> <p>Después, los estudiantes crearán un reloj solar utilizando materiales simples como cartón, palillos y una brújula. En parejas, los estudiantes ubicarán el punto cardinal del norte en el reloj solar y calcularán la hora exacta en base a la sombra proyectada por la varilla con relación al punto cardinal. Finalmente, los estudiantes discutirán los resultados obtenidos en ambas actividades y compartirán sus reflexiones sobre la forma de la Tierra y la importancia del sol como guía horaria.</p> <p>Se hará una reflexión grupal sobre la importancia de comprender la forma de la Tierra y la energía solar en nuestras vidas.</p> <p><b>Metas de comprensión</b></p> <p>Comprueba la relación entre la posición del sol y las sombras que se forman en diferentes momentos del día mediante la observación y registro en el reloj solar construido.</p> <p>Argumenta que la Tierra tiene forma esférica utilizando los resultados de observaciones del cielo diurno y el experimento realizado.</p>	
--	--	---	--

Tabla 4 – Planeación fase de aplicación.

#### **4ta fase - Metacognición**

*Meta de comprensión general de la fase: Presenta e integra los conceptos aprendidos en clase vinculando lo trabajado sobre universo y fenómenos geográficos.*

De acuerdo con Marzano et. al. (2005), los estudiantes pueden tener dificultades para identificar sus fortalezas y debilidades, y para tomar medidas efectivas para mejorar su aprendizaje. La metacognición implica la capacidad de monitorear y evaluar el propio aprendizaje, así como de utilizar estrategias efectivas de aprendizaje de forma autónoma.

La fase cuenta con una actividad y la articulación de todos los conceptos vistos en las anteriores sesiones en forma de proyecto, esto correspondería al final del desarrollo de la propuesta.

Con relación a la actividad de la planeación, se promovió que los estudiantes puedan organizar de forma autónoma su tiempo para desarrollar la selección del tema a abordar, la investigación, la ejecución del poster y la exposición, esto acorde a sus gustos y sus intereses personales. Por otro lado, la autoevaluación es fundamental al concluir este proceso para que el estudiante pueda ser consciente de sus fortalezas y aspectos a mejorar.

Desde los aportes de la enseñanza para la comprensión, se tuvieron en cuenta los desempeños de comprensión propios de la etapa del proyecto final de síntesis, con lo que se busca fomentar un trabajo autónomo e integrador, esto último con respecto a lo trabajado en las anteriores etapas. Las habilidades de cierre metacognitivas fueron: Construir, exponer e integrar. Con estas se busca que los estudiantes utilicen, de forma integradora, todo lo visto durante toda la intervención pedagógica.

Fase	Unidad temática	Descripción	duración
Metacognición	Salida pedagógica al Planetario Distrital	<p><b>Conducta de entrada:</b></p> <p>Presentación de la salida, explicación de pautas a seguir, recomendaciones y recordatorio de la actividad a realizar posterior a la salida.</p> <p>Se les recomienda a los estudiantes mantenerse atentos ante los diferentes momentos de la salida, para aplicarlos dependiendo del tema a escoger, a su actividad.</p> <p>Durante el recorrido se realizarán preguntas relacionadas a lo visto en clase, cómo la orientación</p>	

		<p>dependiendo de la posición del Sol y lateralidad.</p> <p><b>Actividad:</b></p> <p>Presentación del tema y recordatorio de los conceptos trabajados en clase y en el planetario.</p> <p>Los estudiantes elegirán un tema específico para exponer a partir de lo visto durante el trimestre.</p> <p>Se les dará tiempo para que realicen una consulta sobre su tema, utilizando diferentes recursos como libros, internet y videos.</p> <p>Los estudiantes realizarán un poster para exponer el tema escogido.</p> <p>El día de la exposición, cada estudiante tendrá un espacio designado en el salón para mostrar su trabajo.</p> <p>Los estudiantes expondrán sus temas en un orden establecido previamente, y responderán a las preguntas de sus compañeros y de la docente.</p> <p>Para finalizar, se llevará a cabo una autoevaluación en la que cada estudiante mencionará las fortalezas de sus proyectos de síntesis y los aspectos por mejorar.</p> <p><b>Meta de comprensión:</b></p> <p>Construye y expone un poster creativo y llamativo que explique, de forma integradora, lo aprendido sobre algún fenómeno geográfico y su relación con el universo.</p>	
--	--	--	--

Tabla 5 – Planeación fase de metacognición.

Uno de los aportes más relevantes de la enseñanza para la comprensión en esta propuesta educativa, es la evaluación continua, la cual se planeó como una realimentación permanente y paralela al desarrollo de cada una de las actividades propuestas, esto con el propósito de fomentar oportunidades y recomendaciones para que los estudiantes puedan ir mejorando sus habilidades por medio del uso de herramientas obtenidas en cada una de las clases. También se pretende involucrar a los estudiantes de forma activa y reflexiva en su proceso formativo, esto por medio del planteamiento de preguntas y situaciones por parte de los compañeros del curso y la docente, esto con el objetivo de afianzar lo visto durante cada clase.

## 7. Interpretación de resultados

Con el propósito de presentar de forma clara los resultados hallados en el desarrollo de la investigación y la práctica pedagógica, se tomaron como base las categorías de análisis del marco conceptual, pero organizadas bajo los siguientes apartados:

→ Ciencias sociales y astronomía en el aula: Con esta categoría se busca evaluar el cumplimiento del primer objetivo específico del proyecto: *Revisar referentes que permitan conocer el papel que desempeña la astronomía en la enseñanza de las ciencias sociales*, por medio de la resolución de las siguientes preguntas: ¿Cómo se articulan las ciencias sociales y la astronomía en la enseñanza en Colombia? Y de forma complementaria y analítica ¿Cómo se lograron articular ambas ciencias en la implementación de la propuesta de enseñanza?

→ Percepciones: Con esta categoría se busca evaluar el cumplimiento del segundo objetivo específico del proyecto: *Indagar sobre los fenómenos geográficos que cotidianamente perciben los estudiantes de 3° del colegio JJCM*, por medio de la resolución de los siguientes interrogantes: ¿Qué papel jugó la percepción dentro de la propuesta de enseñanza? ¿Fue importante? ¿Por qué?

→ Comprensión de fenómenos geográficos y astronomía: Con esta categoría se busca evaluar el cumplimiento del tercer y último objetivo específico del proyecto: *Diseñar estrategias de enseñanza que, con aportes de la astronomía, contribuyan a la comprensión de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de tercer grado del colegio JJCM*, por medio de la resolución del siguiente interrogante: ¿Cómo se logró evidenciar la comprensión dentro de la enseñanza de fenómenos geográficos y qué papel jugó la astronomía en este proceso?

Cómo referente de análisis, serán fundamentales las evidencias obtenidas durante la implementación de la propuesta de enseñanza.

### Ciencias sociales y astronomía en el aula

Cómo se abordó en el *marco conceptual* y en *el planteamiento del problema*, las ciencias sociales, en específico la geografía, y la astronomía son dos ciencias que se encuentran separadas a pesar de tener una estrecha relación a nivel conceptual y temática. Cómo lo indica Capel (1980), en el siglo XIX la geografía agrupaba elementos de otras ciencias, cómo la astronomía y la cartografía, sin embargo, no se tenía en cuenta el factor humano, por lo tanto, surgió la fragmentación de cada una a partir de sus objetos de estudio.

No obstante, la consolidación de la geografía y la astronomía podría enriquecer ambas disciplinas y proporcionar una visión más completa de nuestro mundo y universo. Reconocer su

relación y buscar formas de colaboración interdisciplinaria, resulta esencial para avanzar en la comprensión de los fenómenos que nos rodean y su interconexión.

De acuerdo con Dumrauf (2018), en el contexto educativo, es importante contar con esta relación, pues las demás disciplinas nutren de forma significativa a la geografía para comprender de manera más profunda el estudio del espacio geográfico.

Partiendo de esto, con el proyecto, se buscó establecer esta relación para articularla a una propuesta de enseñanza interdisciplinar, tal como lo sugieren Villanueva y Lozano (2018), ya que al hacer una revisión de los estándares curriculares de las ciencias sociales en el *marco conceptual*, se pudo hallar que el M.E.N. (s.f.), si concibe nuestro planeta cómo un producto que hace parte del cosmos, y partiendo de esta idea, problematiza la sobre explotación de los recursos naturales que posee la Tierra, no obstante, hasta este punto llega. Por lo tanto, se puede inferir que, dentro de la enseñanza de las ciencias sociales, no se reconoce que la astronomía permitiría comprender la relación entre el ser humano y su entorno, tal como lo proponen Dumrauf, Cordero y Camino (2018).

Teniendo en cuenta los hallazgos obtenidos en la implementación de la propuesta de enseñanza, fue posible evidenciar una serie de elementos importantes frente a la articulación de las ciencias sociales y la astronomía para la enseñanza de fenómenos geográficos. Al respecto, se definió el siguiente ítem:

### ***Relaciones entre geografía y astronomía elaboradas por los estudiantes***

Durante la actividad 1 de la fase de recuperación, se buscó explorar los fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes, ya fuera por interés, experiencia o gusto personal. Los resultados de esta actividad revelaron que los estudiantes mostraron un interés particular por fenómenos observados en redes sociales, películas y viajes, los cuales fueron destacados durante la socialización de los dibujos realizados por medio de los siguientes comentarios:

“Mi dibujo es sobre las estaciones, cuando fui a Estados Unidos, estaba empezando el invierno y conocí la nieve por primera vez, pero no entiendo por qué aquí en Colombia no hay estaciones” (Comentario de estudiante, 2022), y “ En mi dibujo puse el sol a un lado de la tierra mientras es de día y en la otra parte esta oscuro y es de noche, en un vídeo vi que así funcionan los días y las noches en nuestro planeta” (Comentario de estudiante 2022).

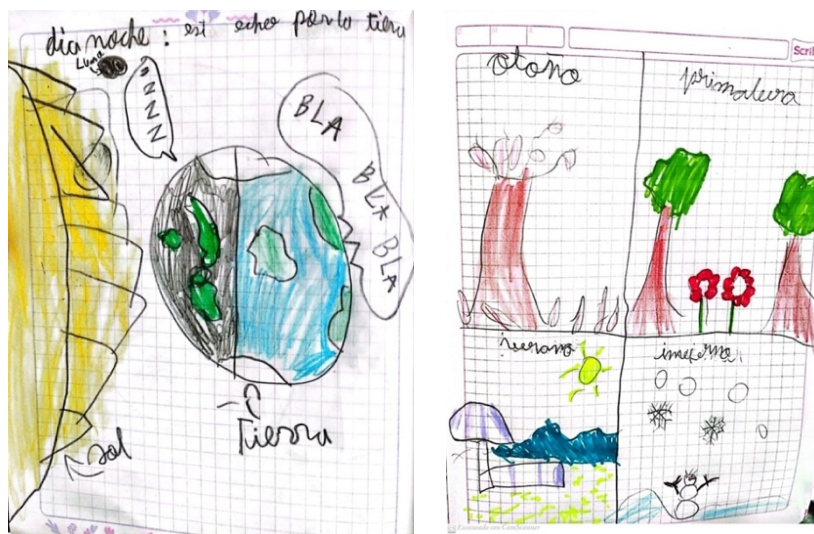


Figura 16 - Actividad percepción de fenómenos geográficos (Día y noche)

Figura 17-Actividad percepción fenómenos geográficos (estaciones)

En los dibujos y comentarios realizados por los estudiantes, se puede evidenciar que su interpretación de fenómenos geográficos no se limitó únicamente a los conceptos tradicionales de paisaje, clima o formas de relieve, sino que se extendió hacia algunas manifestaciones naturales que los estudiantes encuentran en su vida diaria desde diversas formas de representación y que guardan una estrecha relación con la astronomía, por ejemplo: día y noche, la luna y su incidencia en nuestro planeta, las estaciones, los eclipses, entre otros. Curiosamente, este resultado se hace muy pertinente considerando el propósito de la intervención pedagógica, ya que refleja la importancia de implementar saberes astronómicos para explicar a profundidad los fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes. Este hallazgo constituyó una base importante para la ejecución de las posteriores clases, ya que permitió partir de los intereses de los estudiantes cómo anclaje para abordar de forma significativa cada temática.

En cuanto a la actividad que se desarrolló sobre el *Calendario Cósmico* de Carl Sagan (actividad 4, fase de comprensión), algunos estudiantes revelaron una reflexión significativa sobre la importancia de adoptar una actitud de humildad como especie humana: “profe, somos muy

poquito en comparación a lo que se ha construido en todo el universo y en tan poquito tiempo hemos dañado mucho nuestro planeta, deberíamos cambiar.” (Comentario de estudiante, 2022), y sobre la importancia de cuidar nuestro planeta:

Es muy importante cuidar nuestro planeta porque es donde vivimos y es muy bonito. Tenemos que recoger la basura y no tirarla en el suelo, porque los animales pueden comerla y ponerse enfermos. También debemos ahorrar agua y no gastarla demasiado, así no se nos acabará. Si cuidamos nuestro planeta, todos estaremos felices y contentos. (Comentario de estudiante, 2022)

Lo anterior se considera importante porque refleja una clara interrelación entre los fenómenos astronómicos abordados y la relación que tienen los estudiantes con el medio que les rodea y sus preocupaciones, lo cual también implica una relación entre astronomía y geografía humana.

### **Percepciones**

De acuerdo con Yi Fu Tuan (2007), la percepción es el proceso mediante el cual se adquiere conocimiento y comprensión del mundo a través de nuestros sentidos y experiencias, cada individuo valora su entorno de manera única, lo que influye en sus actitudes y valores hacia el medio ambiente. La percepción es una actividad activa en la que la atención y la interpretación desempeñan un papel fundamental.

Para este proyecto y para la intervención pedagógica, las percepciones de los estudiantes juegan un papel muy importante, ya que permiten entender cómo los estudiantes interactúan con su entorno, lo interpretan y lo representan. Así mismo, desde el desarrollo de cada una de las clases planificadas, fue fundamental el uso de los sentidos como una herramienta práctica para establecer vínculos entre el espacio que nos rodea y los conceptos abordados desde la geografía y la astronomía.

### ***Rol de las percepciones en la propuesta de enseñanza***

Respecto a las actividades implementadas en la propuesta de enseñanza, la percepción fue un proceso transversal al desarrollo de cada una de las clases, no obstante, en algunas fue más evidente. A continuación, se describirán algunas categorías construidas sobre percepción a partir de lo realizado por los estudiantes en las actividades propuestas:

#### **Percepción y cultura**

En la primera actividad desarrollada en la fase de recuperación, en la que se indagó por los fenómenos percibidos por los estudiantes, se logró identificar aquellos que despiertan mayor interés y curiosidad en el grupo. Al respecto, uno de los estudiantes representó el fenómeno de la luna de fresa en su dibujo, comentando lo siguiente: “Yo dibujé la luna de sangre porque vi en las noticias que se iba a ver en Colombia, me da curiosidad que sea roja, mi mamá dice que es por el fin del mundo, pero yo no creo” (Comentario de estudiante, 2022).



Figura 18 - Actividad percepción fenómenos geográficos (Luna de fresa).

Cómo se puede observar en la figura 18, el estudiante se plasmó en diálogo con su mamá mientras que ella le explica una causa de índole religiosa sobre este fenómeno. En la socialización, mencionó lo siguiente: “Yo dibujé la luna de sangre porque vi en las noticias que se iba a ver en Colombia, me da curiosidad que sea roja y mi mamá dice que es por el fin del mundo, pero yo no creo” (Comentario de estudiante, 2022). Este resultado constituye un insumo importante, pues

refleja que las percepciones frente a un fenómeno o un objeto pueden estar mediadas por aspectos de índole social y cultural, tal como lo menciona Tuan (2007), y a su vez, pueden estar influenciadas por percepciones ajenas. Sobre lo dicho por el estudiante, es interesante que, a pesar de lo explicado por la mamá, el mantuviera cierto escepticismo y así pudiera pretender hallar otro tipo de explicación a este fenómeno.

En la segunda actividad de recuperación, en la que se les solicitó a los estudiantes representar su idea de universo, se hallaron insumos importantes con relación a percepción:

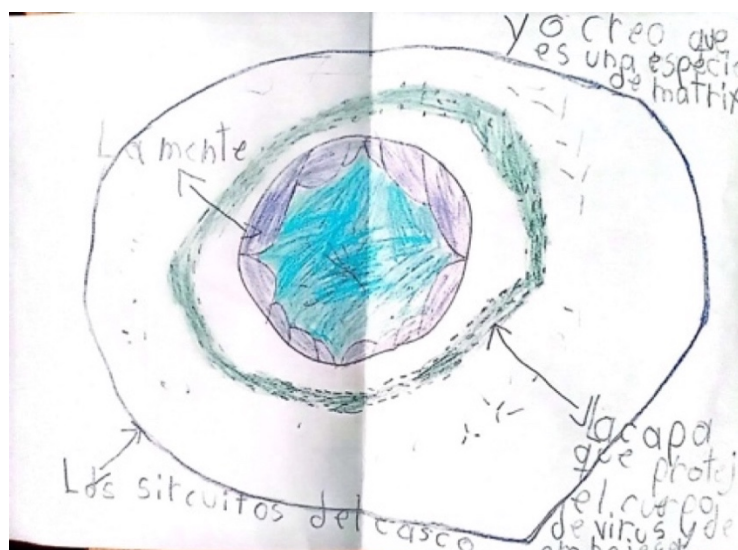


Figura 19 - Actividad percepción del Universo. (Matrix).

El estudiante que desarrolló la actividad de la figura 19, planteó que concibe su universo como un sistema operativo simulado y lo comparó con la película Matrix, indicando que esta es su favorita. Al respecto, es importante destacar el papel que puede jugar la cultura del entretenimiento en nuestra forma de percibir la realidad. Es importante tener en cuenta que esta puede tener efectos tanto positivos como negativos en nuestras percepciones. Por un lado, puede despertar el interés por temas científicos y generar debates sobre la naturaleza de la realidad, pero, por otro, también puede distorsionar la comprensión científica al presentar conceptos de manera inexacta o exagerada, de ahí la importancia de poder implementar aspectos propios de la cultura popular y del entretenimiento como punto de partida para exponer y explicar, de forma atractiva, diversos fenómenos de nuestro entorno, esto con el propósito de que los estudiantes comprendan que existen diversas formas de percibir un mismo objeto de estudio.

Lo mencionado, también se puede reflejar en la actividad 7 de la fase de comprensión, en donde algunos estudiantes realizaron una ilustración sobre las mareas y su importancia para los seres humanos. En varias representaciones gráficas se pudo observar que ellos relacionan este fenómeno con inundaciones y desastres naturales. Al respecto, un estudiante mencionó lo siguiente: “He visto en películas y en las noticias que las mareas se mueven para arriba y para abajo inundando y arrastrando cosas, por eso le tengo un poco de miedo al mar”. (Comentario de estudiante, 2022).

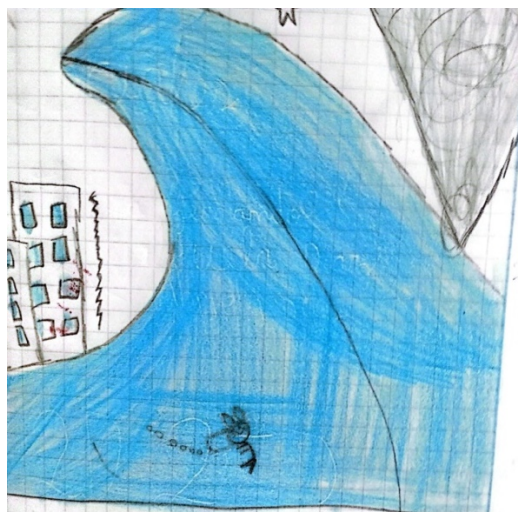


Figura 20 - Actividad mareas.

Otro estudiante aprovechó lo mencionado por su compañero para afirmar lo siguiente:

En la película *Lo Imposible* me dio mucho miedo ver cómo las olas gigantes arrastraban todo a su paso. Ahora, cada vez que voy al mar, siento un poco de miedo porque pienso en esas olas grandes y destructivas. Mis papás me dicen que la película es ficción y que en realidad el mar es seguro y divertido, pero prefiero tener cuidado. (Comentario de estudiante, 2022).

### **Percepción y divulgación científica**

En la actividad 2 de la fase recuperación, se pudo observar recurrentemente que algunos estudiantes representan y perciben el universo como nuestro sistema solar. Es interesante porque indica que varios de los niños comprenden el universo a partir de la divulgación científica tradicional que ha centrado el estudio del espacio exterior en la exploración del sistema solar, lo cual puede indicar que las imágenes y conocimientos adquiridos sobre los planetas, el sol y otros cuerpos celestes, pueden dejar una huella duradera en las percepciones individuales. Además, el

sistema solar es un objeto tangible y visible desde la Tierra, por ende, los estudiantes pueden haber tenido experiencias directas como observar los planetas en el cielo nocturno o estudiarlos en clases anteriores, lo que refuerza la asociación del universo con nuestro sistema solar.

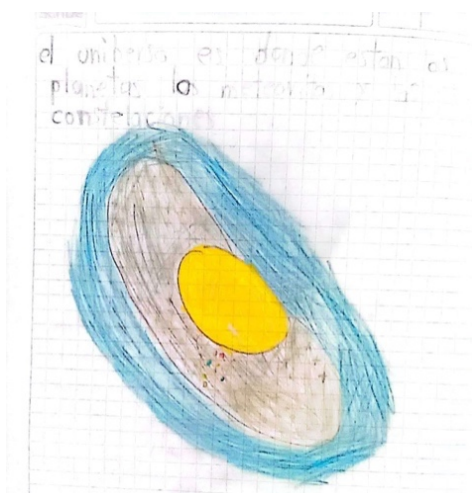


Figura 21 - Actividad percepción del Universo ( Sistema solar).

En la actividad 7 de la fase de comprensión, durante la socialización de los conocimientos previos sobre los eclipses, un estudiante comentó: “Es cuando el sol, la luna y la tierra se tapan, cuando eso pasa, se oscurece durante el día y se ve como si el sol se estuviera escondiendo” (Comentario de estudiante, 2022). Otro estudiante indicó: “Cuando hay eclipses no se pueden ver de forma directa porque lo puede dejar a uno ciego” (Comentario de estudiante, 2022). Al preguntarles cómo saben esto, una estudiante afirmó: “Cuando era chiquita fui al planetario con mis papás y ahí nos mostraron cómo son los eclipses” (Comentario de estudiante, 2022), y otro dijo: “Esto lo leí en un libro que tiene mi hermano sobre astronomía” (Comentario de estudiante, 2022).



*Figura 22 - Actividad eclipses.*

Lo anterior representa que, a pesar de que los estudiantes no habían trabajado de forma concreta este fenómeno en clases, la divulgación científica realizada por medio de lugares, libros o medios de comunicación, incide en el modo de entender el funcionamiento de lo que nos rodea.

### **Percepción y uso de los sentidos**

En la actividad sobre fases lunares (actividad 5 de la fase de comprensión), de forma preliminar a la elaboración del ejercicio práctico se preguntó a los estudiantes qué saben sobre la Luna. Un estudiante respondió lo siguiente: “Es cómo un planeta pero pequeño y blanco que a veces cambia de color y de forma” (Comentario de estudiante, 2022), otro dijo: “Cuando mis papás me llevan en el carro de noche me pongo a ver la luna y siento que todo el camino me persigue” (Comentario de estudiante, 2022). En este ejercicio destacó el uso de la observación como un sentido relevante para la percepción, ya que los estudiantes opinaron acerca de lo que pueden ver sobre la luna en su diario vivir sin necesidad de que otro factor incidiera.

Posterior a lo mencionado, se le solicitó a los estudiantes representar las fases lunares en galletas con crema de forma grupal. Durante la exposición de las actividades surgieron varios comentarios y preguntas, no obstante, hubo una bastante interesante: “A veces veo la luna en forma de sonrisa, ¿Por qué la del trabajo se ve de lado?” (Comentario de estudiante, 2022). A partir de esto, se logró explicar que la posición de la luna puede variar dependiendo del punto de observación, por lo cual, la percepción puede hacer ver el mismo objeto de formas distintas.

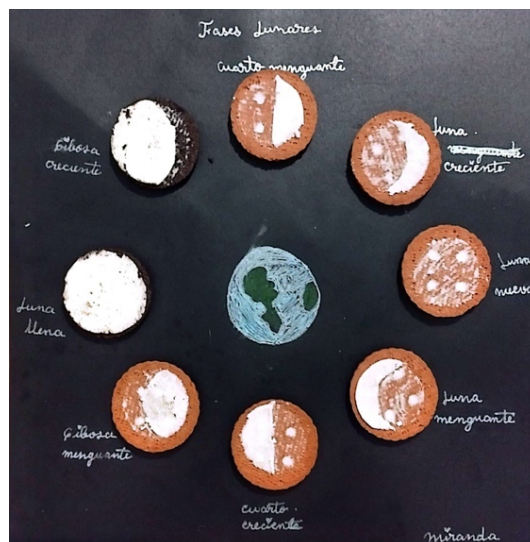


Figura 23 - Actividad fases lunares.

En la actividad 3 de la fase de comprensión (constelaciones), se le explicó a los estudiantes que son las estrellas, su función en el Universo y sus características. Seguidamente, se les compartió la aplicación *Stellarium* y un globo celeste, con estas herramientas se ubicó el país y el colegio. Al finalizar el ejercicio un estudiante expresó: “Nunca pensé que mirando las estrellas podría encontrar lugares” (Comentario de estudiante, 2022), y una compañera complementó con la siguiente pregunta: “¿Por qué a veces no se pueden ver las estrellas en Bogotá si es de noche?” (Comentario de estudiante, 2022), lo cual dio paso para abordar contaminación lumínica y su incidencia en la observación estelar. Respecto a estas dos intervenciones cabe destacar que, aunque el uso de la observación es sumamente importante para conocer lo que nos rodea, en ocasiones hay factores exógenos que intervienen y afectan esta interacción, por lo que muchas veces se hace necesario recurrir al uso de herramientas para que la percepción se pueda ejercer con mayor facilidad.



*Figura 24 - Actividad globo celeste y STELLARIUM.*

Esta experiencia de aprendizaje sugiere la relevancia de la observación en cuánto a lo que perciben los estudiantes, pero también, indica que es importante enseñar a percibir con otros sentidos.

El estudio exhaustivo de las percepciones en la propuesta de enseñanza ha brindado valiosas ideas sobre cómo los factores culturales, la divulgación científica y el uso de los sentidos, influyen en la forma en que comprendemos y apreciamos el mundo que nos rodea. Estos hallazgos subrayan la importancia de reconocer y valorar las percepciones individuales de los estudiantes, ya que estas son construidas a través de sus experiencias, contextos culturales y emocionales.

El papel de los factores culturales se reveló claramente en las interpretaciones de los estudiantes sobre fenómenos naturales. Sus creencias, tradiciones y valores culturales influyeron en cómo percibieron y dieron sentido a dichos fenómenos. Por lo tanto, es crucial tener en cuenta la diversidad cultural en el aula y promover una educación inclusiva que valore y respete las diferentes perspectivas y concepciones del mundo.

La divulgación científica también desempeña un papel significativo en la formación de las percepciones de los estudiantes. A través de diversas fuentes, como visitas a planetarios, libros o medios de comunicación, los estudiantes adquieren conocimientos que influyen en su comprensión del entorno. Sin embargo, es importante abordar de manera crítica la información científica presentada, ya que la divulgación puede tener limitaciones y distorsiones que afectan la percepción precisa de los fenómenos naturales. Es necesario fomentar una alfabetización científica que desarrolle el pensamiento crítico y la capacidad de evaluar de manera objetiva y rigurosa la información científica.

Además, el uso de los sentidos, especialmente la observación visual, fue destacado como una herramienta fundamental para la percepción y comprensión del entorno. Los estudiantes mencionaron cómo sus observaciones directas de la naturaleza, como mirar la luna o las estrellas, les permitieron formarse ideas y emociones sobre estos objetos celestes. No obstante, también se reconoció que la percepción puede ser influenciada por factores externos, como la contaminación lumínica, que dificulta la visibilidad de las estrellas en entornos urbanos. Por lo tanto, se hace necesario promover el uso de otros sentidos y el empleo de herramientas educativas, como aplicaciones o instrumentos científicos, que permitan una exploración más amplia y profunda del entorno.

Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar las percepciones de los estudiantes en el diseño de la enseñanza y el desarrollo de estrategias pedagógicas. Una educación que valore y estimule una visión amplia y crítica de la realidad no solo promoverá una comprensión más profunda de los fenómenos naturales, sino que también fomentará la creatividad, el pensamiento reflexivo y la capacidad de cuestionar y reevaluar las percepciones establecidas.

### **Comprensión de fenómenos geográficos y astronomía**

Según lo planteado por Blythe (2018), la Enseñanza para la Comprensión consiste en enseñar a aplicar el conocimiento en diversas situaciones, lo cual implica que los estudiantes no solo adquieran información, sino que también sepan cómo utilizarla de manera efectiva. Como se mencionó, este enfoque educativo se fundamenta en la definición de metas claras de comprensión, las cuales involucran a los estudiantes en una variedad de actividades que les permiten aplicar su conocimiento en diferentes formas y promueve una evaluación continua que se centra en dicha comprensión.

Para la intervención pedagógica del proyecto, la comprensión de los estudiantes constituyó una finalidad fundamental frente a lo que se quiso lograr con el desarrollo de las clases planeadas. Este elemento se evaluó revisando que los estudiantes lograron aplicar de forma efectiva los saberes obtenidos en las clases por medio del cumplimiento de distintas metas de comprensión.

A continuación, se presentará un análisis descriptivo sobre cómo los estudiantes de tercer grado del colegio JJCM, en las etapas de la propuesta de enseñanza, comprendieron fenómenos geográficos por medio de distintos aportes de la astronomía.:

## Recuperación

Cómo se mencionó en la planeación, desde la Enseñanza para la Comprensión se implementaron hilos conductores por medio de la generación de preguntas que permitieron indagar sobre los conocimientos previos de los estudiantes con el objetivo de anclarlos a los nuevos de forma significativa.

Sobre la meta de comprensión general de esta etapa (*Describe los fenómenos geográficos percibidos en los entornos, así como los fenómenos y elementos que configuran el cosmos, incluyendo planetas y cuerpos celestes. Además, identifica los efectos más evidentes de la dinámica celeste en la vida cotidiana*), se pudieron obtener hallazgos en dos vías, por un lado, los dibujos realizados (figuras 25, 26 y 27), y por otro, las intervenciones verbales. Ambas se encuentran estrechamente vinculadas:



Figura 25 - Actividad percepción fenómenos geográficos (Eclipse, volcán)

Figura 26 - Actividad percepción fenómenos geográficos (apogeo y perigeo de la Luna)

Figura 27 - Actividad percepción fenómenos geográficos (luz solar).

Sobre los dibujos realizados por los estudiantes (figura 25, 26 y 27), fue posible evidenciar una diversidad importante de fenómenos vinculados a gustos, experiencias e intereses. Algunos estuvieron relacionados con hechos geográficos y otros con fenómenos, lo que permitió, junto con las preguntas desarrolladas, aproximarse a los conocimientos previos de los estudiantes.

Las preguntas realizadas y las respuestas dadas fueron las siguientes:

¿Qué es la geografía y que estudia?: “La geografía son montañas”, “La geografía estudia los países y sus capitales”, “La geografía son mapas” (Comentarios de estudiantes, 2022). De acuerdo con las afirmaciones realizadas por los estudiantes, fue posible evidenciar que sus nociones de geografía están muy ligadas a visiones tradicionales de la forma en la se enseña la geografía escolar, lo cual coincide con lo mencionado por el MEN (s.f.) cuando se refiere a las falencias de en la enseñanza de las ciencias sociales: “(...) una geografía limitada a la descripción física de los lugares, donde son tratados cómo mapas aislados de su contexto”. No obstante, también es importante destacar que, a pesar de que los estudiantes no han visto la asignatura de geografía, lograron aproximarse de forma general a algunos de los elementos que estudia esta ciencia.

¿Qué son hechos y fenómenos geográficos?: “No sé”, “Son cosas que pasan en la naturaleza y que ocasionan daños”, “Son desastres naturales”, “Son terremotos y volcanes” (Comentarios de estudiantes, 2022). Respecto a las respuestas dadas por los estudiantes, fue posible evidenciar la relación explícita que establecen entre hechos y fenómenos geográficos con desastres naturales, es decir, algo negativo y que causa afectaciones. Hubo varios estudiantes que respondieron que no sabían por temor a equivocarse con su respuesta.

¿Qué fenómenos geográficos conocen y cuales les llaman más la atención y por qué?: “Maremotos porque los he visto en películas”, “Los huracanes porque causan muchos desastres”, “La nieve porque cuando fui a EE. UU., me gustó mucho y pude jugar con ella”, “Los volcanes porque mi papá me contó que en Colombia tenemos varios y que pueden explotar en cualquier momento” (Comentarios de estudiantes, 2022). En cuanto a esta última pregunta, se evidencia que persiste la idea de relacionar los fenómenos geográficos con desastres naturales, claramente debido a que en ese momento aún no se les explicaba la definición de este concepto, sin embargo, es interesante evidenciar la percepción que cada uno tiene con los ejemplos mencionados, la cual está vinculada a experiencias e interacciones personales relacionadas con viajes, películas o datos compartidos por personas cercanas.

### **Comprensión**

Considerando que la meta comprensión de esta etapa es: *Identifica la interconexión del Universo, la Tierra y los seres humanos, incluyendo los elementos del cosmos y los fenómenos geográficos*, se implementaron tópicos generativos, con los cuales se buscó fomentar la

participación de los estudiantes por medio del planteamiento de preguntas o situaciones que permitan conectar procesos, fenómenos o contenidos abordados con su realidad. Cabe destacar que desde esta fase y en adelante, se implementaron desempeños de comprensión, los cuales también se pueden concebir cómo habilidades (planteadas en forma de verbo al inicio de cada meta de comprensión específica a cada actividad) que permiten identificar si los estudiantes lograron cumplir con las metas de comprensión propuestas.

Los tópicos generativos y las respuestas de los estudiantes fueron las siguientes:

¿Como se formó el universo?: “Con una explosión entre dos estrellas”, “Con el Big Bang” y “Dios lo creo” (Comentarios de estudiantes, 2022).

¿Como se relaciona el universo con nuestro planeta?: “El planeta tierra está en el universo”, “Todos somos parte del universo” y “El universo es el espacio exterior” (Comentarios de estudiantes, 2022).

¿Como ha evolucionado el universo para llegar a lo que somos hoy día?: “Ha sido en millones de años”, “Con el fin de los dinosaurios”, “Guerras entre humanos”, “Empezando a ser microbios, luego monos y humanos” (Comentarios de estudiantes, 2022).

¿Como nos afecta la Luna?: “Nos alumbra en la noche”, “Indica que es de noche” y “A veces nos persigue” (Comentarios de estudiantes, 2022).

Estas preguntas permitieron centrar a los estudiantes en algunos procesos y situaciones que se trabajaron posteriormente, esto con el propósito de conectar los conocimientos previos a los nuevos temas a abordar. Cabe aclarar que esas preguntas no se plantearon al tiempo sino de forma secuencial a partir de lo planificado en la propuesta de enseñanza.

Con relación a las metas de comprensión específicas de esta etapa, se observaron algunos hallazgos relevantes dentro de las actividades desarrolladas por los estudiantes:

Meta de comprensión: *Interpreta la forma en la que nuestro universo se ha venido desarrollando a lo largo del tiempo y el espacio.*



*Figura 28 - Actividad infinitud y expansión del Universo.*

Para abordar el concepto de universo, su formación y expansión, se desarrolló un experimento con globos y confeti, sin embargo, previamente no se les explicó el significado de los materiales, ya que esto lo debían interpretar ellos por medio de la construcción de una semejanza a partir de lo que se venía trabajando la clases anteriores. Durante la actividad un estudiante preguntó: “¿Qué tiene que ver un globo y este confeti con la clase?” (Comentario de estudiante, 2022), a lo que se le respondió: “Esto lo averiguaremos en un momento, vamos a usar la imaginación para resolverlo”. Gracias a esta invitación, los estudiantes comenzaron a preguntar: “¿Vamos a inflar un planeta?”, “¿Vamos a hacer un agujero negro?”, ¿Vamos a hacer un universo o una galaxia? (Comentarios de estudiantes, 2022). Frente a esta última pregunta, se les indicó que ya se estaban acercando a la respuesta. Los niños procedieron a meter el confeti en el globo y luego a inflarlo, en ese momento un estudiante mencionó: “¿Será que así cómo crece el globo cuando le echamos aire, también está creciendo el universo?, así como lo vimos en el vídeo de la clase pasada” (Comentario de estudiante, 2022), muchos estudiantes apoyaron la afirmación indicando: “El universo crece tanto que puede estallar, así como el Big Bang”, “El confeti pueden ser las estrellas” (Comentarios de estudiantes, 2022). Teniendo en cuenta que estos interrogantes y comentarios se relacionan con lo que se trabajó previamente sobre algunas teorías científicas que

plantean el origen y formación del universo, se puede deducir que los estudiantes lograron alcanzar la meta de comprensión propuesta. Es importante destacar el papel que juega la participación y la construcción de saberes en conjunto mediante las distintas intervenciones, lo cual permite que el aprendizaje se desarrolle de forma colectiva.

Meta de comprensión: *Describe los elementos que configuran el cosmos y asocia la extensión del tiempo para ordenar los hechos más destacados en la evolución e historia de la vida sobre la Tierra.*

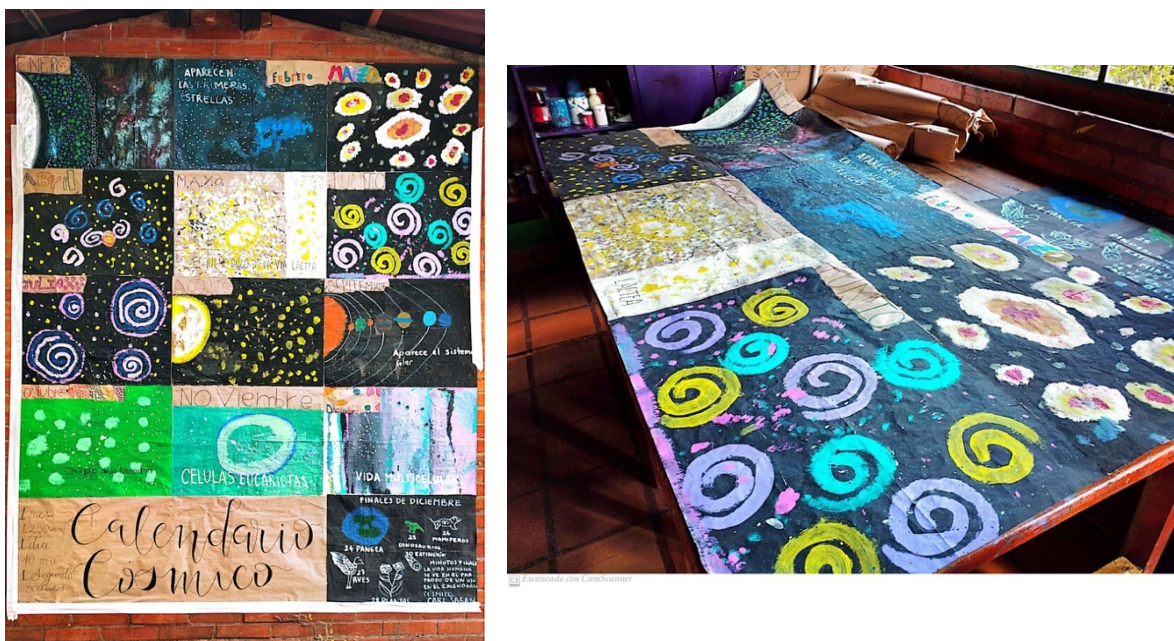


Figura 29 - Actividad calendario cósmico

A partir de lo visto hasta el desarrollo del Calendario Cósmico, los estudiantes pudieron plasmar lo trabajado sobre el universo en un mural gigante (figura 29), en el cual, de forma gráfica y artística, describieron los elementos que configuran el cosmos y su evolución a partir de lo propuesto por Sagan (1982). Sobre la asociación del tiempo cósmico y el año gregoriano, los estudiantes plantearon varias sugerencias importantes para desarrollar el ejercicio de forma significativa, por ejemplo, algunos eligieron representar el mes cósmico por su mes de cumpleaños, gracias a esto muchos lograron entender la magnitud y duración del fenómeno representado. Otro resultado importante de la actividad se develó durante las reflexiones finales al cierre del ejercicio, surgieron algunas afirmaciones y preguntas tales como: “Somos muy poquito en comparación a lo que se ha construido en todo el universo, y en tan poquito tiempo hemos dañado mucho nuestro planeta, deberíamos cambiar.”, “¿Como hemos logrado avanzar tanto en

tan poco tiempo?”, “¿Así cómo se extinguieron los dinosaurios, también nos vamos a extinguir? y “Si se acaba el año, ¿Vuelve a empezar otro Big Bang?” (Comentarios de estudiantes, 2022). Estos comentarios reflejan que los estudiantes si lograron comprender el ejercicio al momento de considerar la magnitud de la formación de nuestro universo, su edad y lo fugaces que ha sido la humanidad cómo especie, en un tiempo que para ellos es cercano y cotidiano, es decir, el año gregoriano.

Meta de comprensión: *Reconoce y valora la importancia del conocimiento astronómico de los pueblos indígenas de Colombia.*

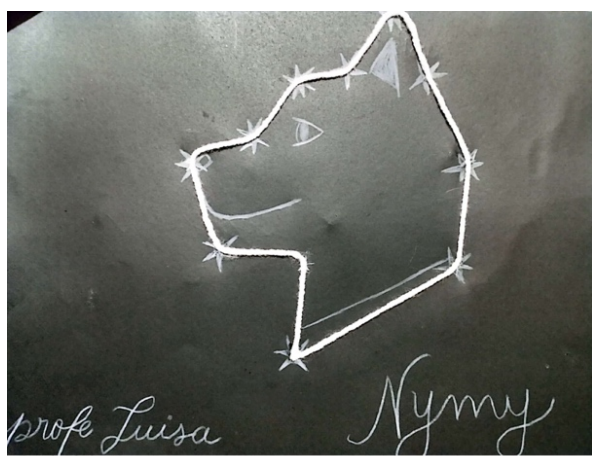


Figura 30 - Actividad carta celeste Muisca (Gato).  
Figura 31 - Actividad carta celeste Muisca (Conejo).

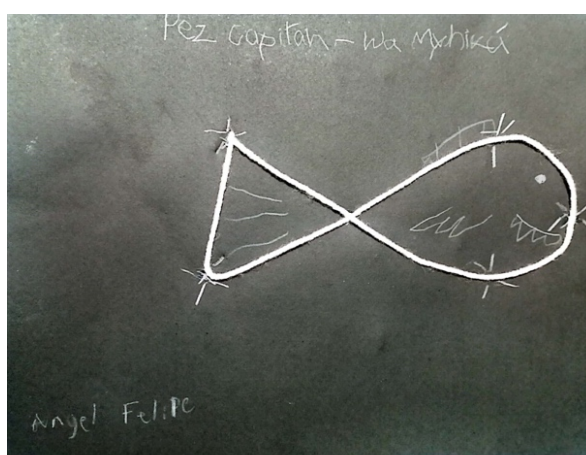
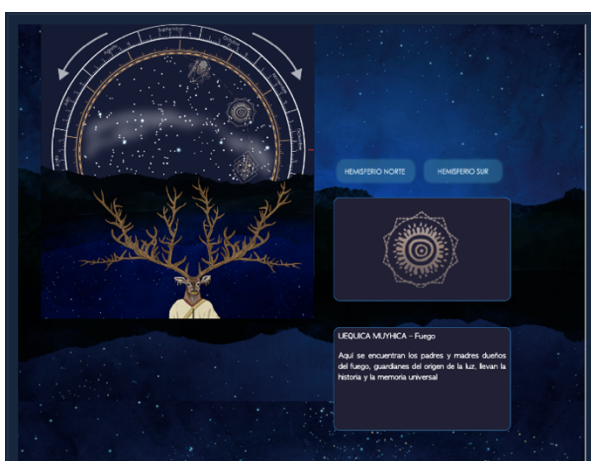


Figura 32 - Carta celeste Muisca.  
Figura 33 - Actividad carta celeste (Pez).

Con el uso de la página de *ASASAC*, se les explicó a los estudiantes cómo funcionaba la cosmogonía muisca con relación a la lectura de la bóveda celeste. A partir de esto, se realizó una actividad donde ellos debían escoger alguna de las constelaciones muisca de la página interactiva, para luego, crear su propia constelación con su respectivo nombre Muisca. Por elección mayoritaria, lo niños decidieron escoger animales para representar su constelación, argumentando la importancia de la naturaleza para ellos y para la comunidad Muisca. Frente a esto último, fue muy interesante y emotivo observar cómo los estudiantes lograron adoptar y compartir la conexión entre la naturaleza y el cosmos que constituye a la cultura Muisca. Esto refleja que si se logró cumplir con la meta de comprensión propuesta.

### ***Aplicación***

Cabe destacar que Marzano y et. al. (2005) destacan que en esta fase se debe utilizar el conocimiento para realizar tareas de forma significativa, lo cual implica aplicar los saberes obtenidos en distintas situaciones. Para lograrlo, se postuló la siguiente meta de comprensión general: *Demuestra, por medio de la puesta en práctica de distintas habilidades, la incidencia e importancia del sistema solar, sus componentes, y su impacto, en la vida y cultura del planeta Tierra.*

Para cumplir lo propuesto, fue fundamental plantear desempeños de aprendizaje o habilidades, tal cómo se explicó en la anterior fase, pero en esta ocasión, ancladas a *aplicación*, desde lo planteado por Marzano en su taxonomía (figura 15).

Meta de comprensión: *Interpreta los componentes del sistema solar y las características de los planetas, al representar su movimiento alrededor del sol.*



*Figura 34 - Actividad juego de roles, Sistema Solar.*

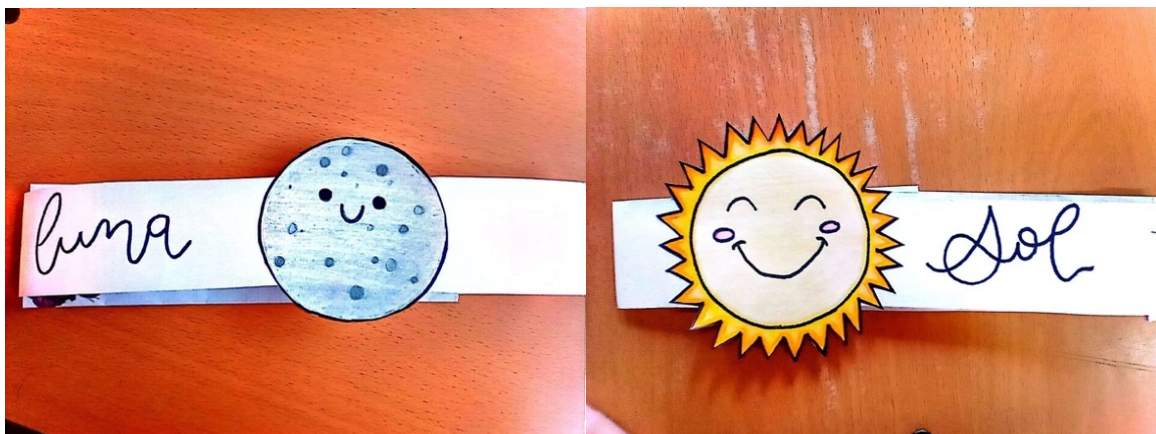
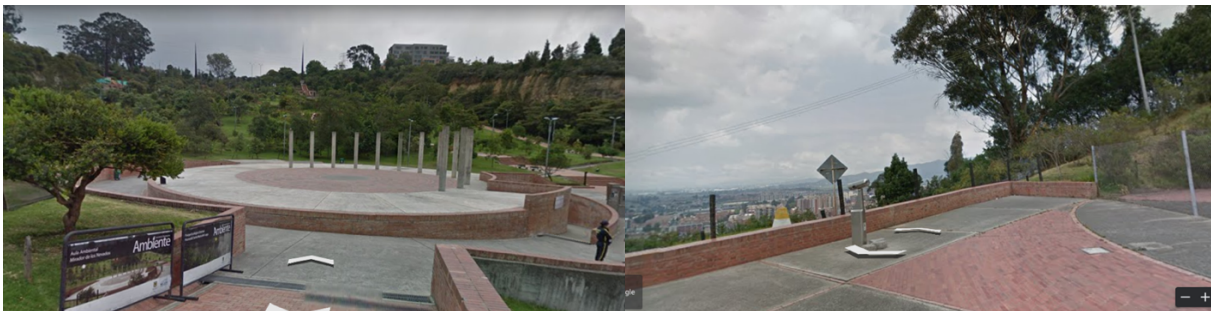


Figura 35 - Material actividad juego de roles, Sistema Solar.

Cómo se mencionó en la propuesta de enseñanza, en esta actividad los estudiantes participaron en un juego de roles representando las posiciones y algunos movimientos de los cuerpos celestes del Sistema Solar, identificándose con su nombre y dibujo en la cabeza. Al principio de la actividad fue evidente que muchos estudiantes no tenían clara su posición y comportamiento en el juego, sin embargo, se les solicitó charlar y organizarse entre sí para que de forma colaborativa pudieran recordar lo visto en clase y así utilizar de forma significativa y práctica lo aprendido con anterioridad. Varios se apoyaron en los apuntes de su cuaderno. Cómo se puede observar en la figura 34, los estudiantes tomaron sus posiciones y movimientos acorde a lo visto en clase sobre el sistema solar.

Meta de comprensión: *Destaca la importancia de los solsticios y equinoccios para las prácticas astronómicas de la cultura Muisca y su relación con la posición del sol en diferentes épocas del año.*



*Figura 36 - Actividad recorrido Parque Mirador de los Nevados. (Reloj solar).  
 Figura 37 - Actividad recorrido Parque Mirador de los Nevados (Recorrido).  
 Figura 38 - Actividad recorrido Parque Mirador de los Nevados (Socialización).*

Esta actividad representó una oportunidad importante para abordar la concepción de Cosmos de la cultura Muisca. Su relevancia radica en que este pueblo se asentó en buena parte de lo que hoy es Bogotá, incluyendo la localidad de Suba, lugar en el cual se encuentra el colegio JJCM. El recorrido guiado se pudo hacer gracias a la aplicación de Google Earth, por medio de este se explicaron algunas de las tradiciones y prácticas ligadas a la cosmogonía Muisca, cómo la época de cosecha teniendo en cuenta los solsticios y equinoccios, la adoración a los astros, los vínculos con la naturaleza, entre otros. Al inicio de la actividad se preguntó a los estudiantes si conocían el Parque Mirador de Los Nevados, curiosamente todos respondieron no. Esto último fue de provecho, ya que al no conocer el lugar, surgieron las siguientes preguntas: “¿En qué parte de Suba queda?”, “¿Como se llega allá?”, ¿De verdad se pueden ver los nevados desde allá?”, “¿Cuántos nevados se pueden ver?” (Comentarios de estudiantes, 2022). Estas fueron resueltas a medida de que se fue dando el recorrido. Como se puede observar en la figura 36, en el recorrido se visitó el reloj solar del parque, esto permitió que los estudiantes plantearan afirmaciones y preguntas tales como: “Entonces el reloj de los muisca era el sol”, “¿Como sabían la hora sin números?”, ¿Como miraban la hora de noche? (Comentarios de estudiantes, 2022). Estas preguntas permitieron retomar algunos de los procesos abordados con anterioridad.

Dado que esta actividad se evaluó por medio de la participación verbal, cada pregunta y comentario constituyó un aporte muy significativo para el desarrollo de la clase. También cabe resaltar que la totalidad del grupo siempre se mostró muy activo e involucrado con cada discusión planteada, demostrando así el logro de la meta de comprensión.

Metas de comprensión: *Elabora una ilustración que evidencie su reflexión sobre la importancia del agua en la Tierra y plantea ideas para preservarla.*



Figura 39 - Actividad llegada del agua a la tierra y su importancia.

En esta actividad se trabajó todo lo relacionado con las diversas teorías sobre el agua en la tierra y su importancia, para esto, se usó un cuento que explica la llegada del agua a la tierra a partir de una de las teorías científicas con mayor difusión. Posteriormente, se le preguntó a los estudiantes lo siguiente: *Si fueras un Muisca, ¿Por qué el agua sería de importancia para ti?*, a lo que algunos respondieron: “El agua es vida para los seres vivos”, “Es un recurso no renovable”, “Porque era un dios para ellos y eso la hacía sagrada” (Comentarios de estudiantes, 2022), lo cual refleja una interpretación acertada respecto a la relación que los Muisca tuvieron con su entorno.

Posteriormente, cada uno elaboró un dibujo sobre lo que el agua significa para ellos, en estas se puede observar (ver figura 39) que muchos representaron ríos, valles y naturaleza en la cual no se refleja intervención antrópica. Frente a esto, una estudiante indicó: “Si los seres humanos cuidáramos más la naturaleza, el agua siempre estaría limpia, así como yo la dibujé” (Comentarios de estudiantes, 2022).

Sobre las acciones para preservar el agua, algunos estudiantes sugirieron: “No contaminar el agua con basura”, “Usar poca agua para no gastarla tanto”, “Recoger agua de la lluvia”, “Guardar el agua de la lavadora para hacer otras lavadas, cómo hace mi abuelita” (Comentarios de estudiantes, 2022).

Lo propuesto en los dibujos y lo planteado en las intervenciones, refleja el cumplimiento de la meta de comprensión.

Metas de comprensión: *Comprueba la relación entre la posición del sol y las sombras que se forman en diferentes momentos del día mediante la observación y registro en el reloj solar construido. Demuestra que la Tierra tiene forma esférica utilizando los resultados de observaciones del cielo diurno y el experimento realizado.*



*Figura 40 - Actividad esfericidad de la Tierra. (Sombra en un punto).*

*Figura 41 - Actividad esfericidad de la tierra (Elaboración reloj solar)*

*Figura 42 - Actividad esfericidad de la Tierra (Reloj solar).*

*Figura 43 - Actividad esfericidad de la Tierra (Sombra en dos puntos).*

Cómo se planteó en la propuesta de enseñanza, para esta clase se realizaron dos experimentos basados en los postulados de Eratóstenes, cuando pudo corroborar la esfericidad de la Tierra usando la luz solar en diferentes lugares. Atendiendo las indicaciones, los estudiantes pusieron en un cartón los nombres de Alejandría y Syene (ver figuras 40 y 43), los cuales fueron los puntos de referencia de Eratóstenes en su planteamiento. Luego, en cada lugar insertaron un lápiz haciendo referencia a los obeliscos que marcaban la sombra. Posterior a esto, salieron a las canchas a verificar que, al curvar el cartón, uno de los lápices daba sombra y el otro no. Se les

solicitó tomar notas comparando las observaciones entre el cartón curvo y plano. De acuerdo a la actividad desarrollada, un estudiante concluyó: “Al curvar el cartón, observamos que uno de los lápices daba sombra y el otro no, eso quiere decir que la luz solar llega diferente en varios lugares de la Tierra. Eso quiere decir que nuestro planeta no es plano, sino que es redondo”. (Comentario de estudiante, 2022).

Para el siguiente experimento, se tomó como referente el reloj solar usado por los Muiscas. Se realizó uno muy parecido a un reloj convencional, pero con un lápiz en el centro para marcar la hora con su sombra. Este experimento se tuvo que intentar varias veces, ya que el tiempo atmosférico no ayudó para su realización, sin embargo, finalmente se logró. Para hacerlo interesante, un estudiante sugirió comparar un reloj normal con el fabricado, y esto les permitió construir las siguientes afirmaciones: “A diferencia del reloj normal, el solar no da la hora exacta pero igual sirve mucho”, “Sin Sol no sirve” y “No a todos nos dio la misma hora al tiempo” (Comentarios de estudiantes, 2022).

Los dos experimentos desarrollados en clase, las reacciones, y los comentarios de los estudiantes, permitieron cumplir con las metas de comprensión propuestas, ya que se logró destacar la importancia del sol como referencia para medir el tiempo y determinar la esfericidad de la Tierra.

### ***Metacognición***

Teniendo en cuenta que la metacognición, según lo propuesto por Marzano y et. al. (2005), implica desarrollar la capacidad de monitorear, evaluar el propio aprendizaje, y emplear, de forma autónoma, estrategias efectivas de aprendizaje, se propuso cómo meta de comprensión general en esta fase: *Presenta e integra los conceptos aprendidos en clase, vinculando lo trabajado sobre universo y fenómenos geográficos*. Para el logro de dicho objetivo, se propuso un proyecto final de síntesis que pudiera articular lo visto durante la intervención pedagógica, y cómo recurso complementario, se llevó a cabo una salida al Planetario Distrital, esto con el fin de que los estudiantes pudieran relacionar y profundizar lo visto en las clases con todas aquellas actividades, exposiciones y muestras que allí se pueden encontrar.

Para motivar la asistencia y participación a la salida, previamente se le dio a cada estudiante una esquila de la NASA con su respectivo nombre. La estrategia funcionó bastante, ya que asistió la totalidad del curso.



Figura 44 - Esqueles Nasa. (Salida Planetario).

Cabe destacar que esta salida comenzó desde el momento en el que se subió al bus, desde este instante se aprovechó para establecer un diálogo con los estudiantes indagando sobre cómo muchos de los procesos vistos en clase permiten resolver situaciones cotidianas, por ejemplo, hacía qué punto cardinal se dirigía el autobús teniendo en cuenta la posición del sol o la hora del día según las sombras que observan en las calles de postes o edificios. Considerando la autonomía que demanda la metacognición, se les permitió tomar evidencias de la salida pedagógica según el criterio de cada uno, por ejemplo, algunos estudiantes lo hicieron por medio de notas de campo, otros con apoyo de una cámara y otros, decidieron no hacerlo argumentando que preferían disfrutar del recorrido sin llevar a cabo ninguna otra actividad que los pudiera distraer.



Figura 45 - Salida al Planetario Distrital.

Ya en el Planetario Distrital, los estudiantes demostraron una participación activa y propositiva (ver figura 45). Una estación que despertó interés particular en los estudiantes fue la de cosmogonías ancestrales, esto se midió debido al alto nivel de participación del grupo. Para el

resto del recorrido, los estudiantes se mostraron con una actitud de interés, orden y autonomía, lo cual devela rasgos propios de la metacognición.

Debido al rol que la docente en formación tuvo que desempeñar en la salida, cabe aclarar que no fue posible tomar nota textual de las intervenciones hechas por los estudiantes, no obstante, se prestó bastante atención a la actitud general del grupo durante los recorridos.

En la clase posterior a la salida, se realizó un balance sobre la visita al Planetario Distrital. Se le preguntó a los estudiantes lo que más les gustó y lo que no, que les pareció más curioso y si volverían. Sobre lo que más les gustó, indicaron: “El teléfono que funciona por ondas radiales”, “La máquina que les permite saber cuánto pesan en otros planetas y en la luna” y “el monitor que permite observar el espacio según distintos tipos de energía” (Comentarios de estudiantes, 2022). Sobre lo que no les gustó una estudiante comentó: “En el domo hubo mucho ruido porque los niños de los otros colegios no hacían silencio” (Comentario de estudiante, 2022). No obstante, cabe destacar que, de forma general, el grupo indicó que la salida les gustó mucho y que les gustaría volver.

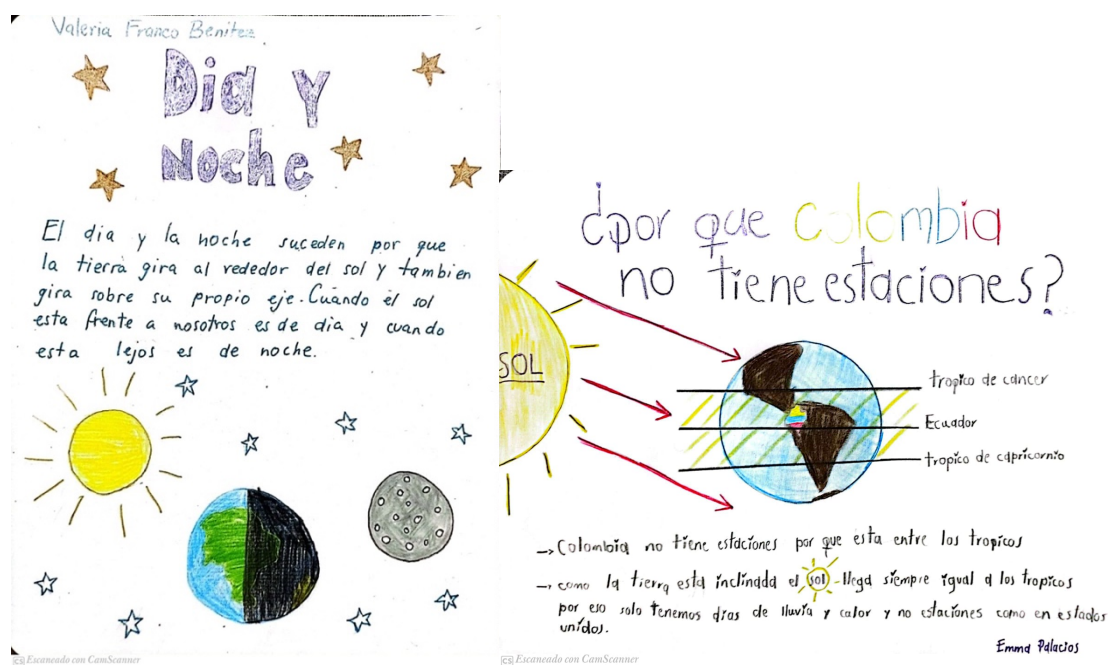


Figura 46 - Proyecto poster (Día y noche).

Figura 47 - Proyecto poster (¿Por qué Colombia no tiene estaciones?).

Cómo proyecto final de síntesis, los estudiantes elaboraron un pequeño poster en clase que presentara una relación entre fenómenos geográficos con astronomía, esto a partir de todo lo que se abordó en la propuesta de enseñanza. Al respecto, los estudiantes lograron resolver preguntas

tales como: ¿Por qué hay día y noche? (ver figura 46), ¿Por qué no hay estaciones en Colombia? (ver figura 47), ¿Por qué la tierra es esférica?, entre otras.

Cómo se puede observar en la figura 46, en el poster se muestra la Tierra junto con el Sol, y se destaca, por medio del texto, cómo la rotación de la Tierra sobre su eje genera la sucesión de días y noches. Se ilustra claramente cómo la mitad de la Tierra se encuentra iluminada por el Sol, mientras que la otra mitad se encuentra en sombra, lo que da lugar a la alternancia entre el día y la noche.

En la figura 47, se aborda la pregunta sobre por qué no hay estaciones en Colombia. El poster muestra un pequeño croquis de Colombia y se señala su ubicación geográfica cercana al ecuador. La estudiantes destaca que, debido a esta ubicación, Colombia experimenta un clima tropical durante todo el año, sin las distintas estaciones que se observan en otras regiones del planeta.

Respecto a otros trabajos elaborados, se abordaron de forma muy similar fenómenos tales como: La esfericidad de la tierra, la visibilidad de la luna, las fases lunares y los eclipses, no obstante, se tomaron como muestra los dos expuestos, ya que representan de manera destacada el cumplimiento de la meta de comprensión propuesta.

Frente a las habilidades de cierre de esta etapa (integrar, construir y exponer), varios estudiantes demostraron que las cumplieron al momento de recopilar información, analizarla y comunicarla de forma efectiva por medio de la construcción de sus trabajos. A su vez, se evidenció una integración importante de los contenidos y procesos abordados durante el trimestre.

Teniendo en cuenta los aportes de Marzano y et. al. (2005) sobre las Dimensiones del Aprendizaje y Puentes (2007) sobre la Enseñanza para la comprensión, en esta fase se procuró brindar bastante autonomía a los estudiantes frente a la organización de su tiempo y planeación de su trabajo, para llevar a cabo la actividad asignada, de modo tal que la esencia de esta fase se pudiera reflejar en las prácticas y habilidades de cada uno.

Cabe aclarar que no todos los estudiantes lograron cumplir con las metas de esta etapa, no por criterio de la docente en formación que realizó la intervención pedagógica, sino por la autoevaluación realizada al final del proceso, en donde se les solicitó a los estudiantes revisar y destacar las fortalezas y aspectos por mejorar en sus proyectos de síntesis.

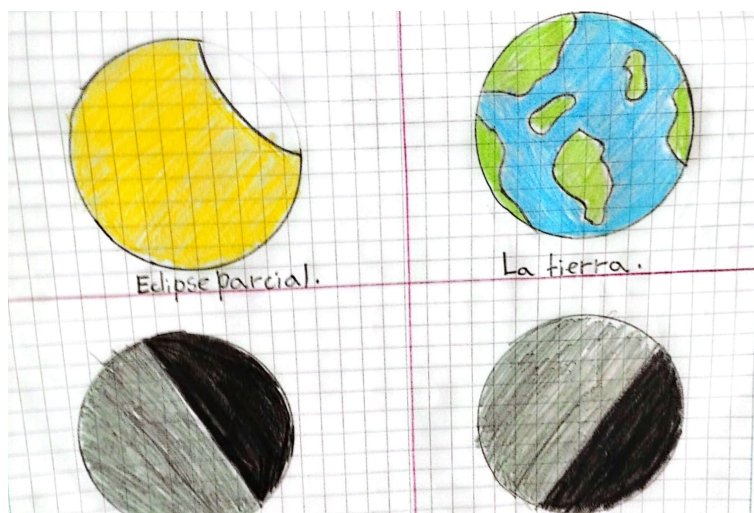


Figura 48 - Proyecto poster (fases lunares)

En la figura 48 se puede observar un proyecto de síntesis sobre eclipses realizado por un estudiante. En la autoevaluación, su autor mencionó: “Me hubiera gustado hacer algo mejor, pero por descuido dejé la cartulina en la ruta y me tocó hacer la actividad en el cuaderno, y por falta de tiempo no lo pude acabar” (Comentario de estudiante, 2022). En esta muestra se puede inferir que el estudiante logró reflexionar sobre algunos aspectos de su trabajo, por ejemplo, la posibilidad de desarrollar algo mejor si hubiese organizado su tiempo y si hubiera llevado los materiales que se les solicitó en clase. Aunque este proyecto no refleja de forma explícita el cumplimiento de la meta de comprensión de esta etapa (*Construye y expone un poster creativo y llamativo que explique lo aprendido sobre algún fenómeno geográfico y su relación con el universo*), si refleja una actitud auto reflexiva, propia de la metacognición, tal como lo plantea Marzano y et. al. (2005).

Con lo analizado en el apartado *comprensión de fenómenos geográficos y astronomía*, se puede concluir que sí se lograron cumplir las metas de comprensión, lo cual indica que la propuesta de enseñanza fue pertinente y permitió alcanzar el tercer objetivo específico planteado en el proyecto.

Todo lo anterior lleva al siguiente interrogante: ¿Se logró relacionar la astronomía y la enseñanza de las ciencias sociales en el proceso de comprensión de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de 3er grado del colegio JJCM? Esto con el propósito de evaluar si el objetivo general de la investigación finalmente se cumplió.

Durante el proceso, se evidenció que la incorporación de elementos astronómicos en la enseñanza de las ciencias sociales enriqueció la experiencia educativa y estimuló la comprensión

y la curiosidad científica de los estudiantes, esto se midió a partir de los resultados obtenidos en las actividades, tanto por los trabajos realizados, cómo por las afirmaciones, comentarios e inquietudes propuestas por los estudiantes.

Finalmente, mediante la evaluación de los resultados obtenidos, se pudo concluir que, efectivamente, se logró relacionar la astronomía y la enseñanza de las ciencias sociales de manera exitosa en el proceso de comprensión de los fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de 3er grado del colegio JJCM. Por lo tanto, se cumplieron los objetivos planteados en la investigación, brindando una perspectiva novedosa y enriquecedora para la educación de los estudiantes.

## Conclusiones

Con relación al desarrollo del proyecto investigativo y la intervención pedagógica, a continuación, se describirán los hallazgos más importantes de la totalidad del proceso con relación a los objetivos y la pregunta propuesta en el planteamiento del problema. Finalmente, se plantearán algunas recomendaciones para aquellos interesados en abordar una investigación interdisciplinar.

*Revisar referentes que permitan conocer el papel que desempeña la astronomía en la enseñanza de las ciencias sociales:*

Con relación a este objetivo, y cómo se ha mencionado, la consulta de referentes se llevó a cabo de un modo exhaustivo con el objetivo de conocer autores y propuestas que le aportaran al desarrollo de la investigación. Esta se desarrolló en 3 momentos:

1. Con el objetivo de determinar si en los estándares curriculares del MEN se aborda una relación entre las ciencias sociales y la astronomía, se realizó un balance investigativo. Esto determinó que dicha relación no existe, aunque si se aborda la importancia de la interdisciplinariedad cómo crítica al actual currículo, no se profundiza.
2. Revisando distintos referentes, se indagó si la geografía y la astronomía han estado epistemológicamente unidas en algún momento. En el texto de Capel (1980) se pudo hallar qué si existió esta relación cuando la geografía se concebía cómo una ciencia exacta. Teniendo en cuenta la influencia de las humanidades en la geografía, esta comenzó a comprenderse más cómo una ciencia social, dicho cambio de paradigma separó de forma notoria ambas ciencias. En el presente proyecto se buscó reestablecer esta relación sin dejar de lado el papel de lo humano.
3. Indagando referentes que aborden la interdisciplinariedad con relación a la enseñanza de las ciencias sociales y la astronomía. Al respecto, se encontró que las investigaciones y aportes en este campo de estudio son ausentes, lo cual refleja la necesidad de comenzar a desarrollar más investigaciones de este tipo. Cabe destacar que solamente se encontró un autor que ha abordado dicho objeto de estudio, y es Camino (2011), con lo cual se pudo definir *Didáctica de la Astronomía*.

*Indagar sobre los fenómenos geográficos que cotidianamente perciben los estudiantes de 3° del colegio JJCM:*

Cómo se aclaró en el diseño metodológico, esta indagación se logró por medio de la etnografía educativa gracias a la observación pasiva y participante. La primera clase de la intervención pedagógica permitió indagar sobre los fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes, por medio de distintas representaciones gráficas elaboradas por ellos. Esto constituyó una base importante para el desarrollo del resto de la práctica pedagógica, ya que se tuvo muy en cuenta los intereses de los estudiantes, sus actitudes y percepciones. Las actividades implementadas incluyeron talleres, experimentos y salidas de campo, con el objetivo de diversificar al máximo las formas de representar la comprensión de los estudiantes.

*Diseñar estrategias de enseñanza que, con aportes de la astronomía, contribuyan a la comprensión de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de Tercer Grado del colegio JJCM:*

La implementación de la propuesta de enseñanza también requirió una indagación y aprendizaje autodidacta y exhaustiva de nociones básicas de astronomía, lo cual permitió a la docente en formación articular sus conocimientos para direccionarlos al diseño de actividades didácticas que permitan abordar la comprensión de fenómenos geográficos. Cabe destacar que en cada actividad lo propuesto por Ausubel (1983), Blythe (2018), Puentes (2017) y Marzano y et. al (2005), jugó un papel fundamental para que cada actividad tuviera gran incidencia en el trabajo de aula.

Un producto importante del análisis desarrollado en este objetivo fue la generación de algunas categorías que permitieron clasificar y categorizar los hallazgos más relevantes de la intervención pedagógica, del siguiente modo:

Ciencias sociales y astronomía en el aula: *Relaciones entre geografía y astronomía elaboradas por los estudiantes.*

Desde esta categoría fue posible analizar cómo los estudiantes, desde la primera intervención en el aula, vincularon lo que ellos percibían cómo *fenómeno geográfico* con elementos propios de la astronomía. Fue muy importante destacar esto ya que permitió conocer la importancia de implementar la interdisciplinariedad para llevar a cabo procesos de enseñanza/aprendizaje desde las ciencias sociales con aportes de la astronomía.

Percepciones. Rol de las percepciones en la propuesta de enseñanza: *Percepción y cultura, percepción y divulgación científica, percepción y uso de los sentidos*.

A partir de los aportes de Tuan (2007), fue pertinente clasificar los tipos de percepción manifestados por los estudiantes, esto con el propósito de evaluar cuales son los factores que inciden más en la forma en la que ellos leen su entorno y se relacionan con este. De forma concluyente, los resultados arrojaron: Cultura, divulgación científica y los sentidos (principalmente la observación).

Comprensión de fenómenos geográficos y astronomía: Recuperación, comprensión, aplicación y metacognición.

A partir de lo propuesto por Marzano y et. al. (2005), fue conveniente analizar el grado de comprensión de los estudiantes a partir de las fases propias de las modelo pedagógico de las Dimensiones del Aprendizaje. Esto permitió concebir la implementación de la propuesta de enseñanza cómo una escalera ascendente, en donde la profundidad de los conceptos abordados y el tipo de habilidades iba avanzando, de forma tal que al finalizar se pudiera llegar a la *metacognición*. En este análisis se hizo un balance descriptivo sobre el cumplimiento de las metas de comprensión propuestas por cada actividad, las cuales sí fueron logradas gracias al trabajo y a los aportes de los estudiantes con los que se trabajó, pues en distintas situaciones demostraron hacer uso significativo del conocimiento y de sus habilidades.

Finalmente, con la implementación de este diseño, se logró evidenciar qué sí es posible realizar un trabajo interdisciplinar entre estas dos ciencias, pero no resulta sencillo, ya que demanda al docente una autoevaluación sobre lo que sabe y no sabe, para que pueda formarse de forma constante en lo que desconoce, ya que algunas ciencias, diferentes a las sociales, padecen cambios de paradigmas y hallazgos constantes.

También fue importante implementar saberes alrededor de la cosmogonía Muisca para que los estudiantes se acercaran y conocieran un poco más sobre sus raíces y cultura. Estos se implementaron junto con las demás actividades pues es necesario precisar que, tanto los conocimientos de saberes astronómicos científicos, cómo los ancestrales, van de la mano gracias a su construcción histórica. En este caso se implementó la cosmogonía muisca teniendo en cuenta el territorio donde se encuentra ubicado el colegio y en donde viven varios de niños.

Lo anterior visto cómo una unidad, finalmente permitió relacionar la astronomía y la enseñanza de las ciencias sociales en el proceso de comprensión de fenómenos geográficos percibidos por los estudiantes de 3er grado del colegio JJCM. Esta propuesta logró tener una incidencia importante en la matriz de referencia de ciencias sociales en el colegio José Joaquín Castro Martínez, ya que tanto a los estudiantes, docentes del área, y las directivas, les gustó lo desarrollado en el marco de esta práctica pedagógica.

Lo hasta aquí desarrollado busca reflejar un esfuerzo importante por aportar a la enseñanza de las ciencias sociales y al papel que debe cumplir la interdisciplinariedad dentro de la educación. El compromiso de los docentes para lograr propuestas integradoras debe ser una constante si se pretende mejorar la calidad y la integralidad de la educación en nuestra sociedad.

Para aquellos docentes y docentes en formación que quieran implementar una investigación de este corte, a continuación, se presentarán una serie de recomendaciones:

1. Previo al desarrollo mismo de la investigación es fundamental tener claro el paradigma, el enfoque, los métodos, las técnicas y los instrumentos a implementar. Estos constituyen una guía muy importante al momento de organizar las fases de la investigación y su desarrollo.

2. Para el desarrollo de la investigación y de la práctica pedagógica, fue fundamental reconocer las percepciones de los estudiantes con los que se trabajó. Siempre es importante partir de los intereses y los conocimientos previos de los niños, ya que son ellos en un principio los más importantes dentro del ejercicio docente.

3. No hay que temer a la innovación. Al momento de presentar la propuesta de proyecto a la universidad, fueron varias las críticas recibidas. Varios docentes afirmaron que veían esta propuesta en la carrera de física, por lo cual no era pertinente desarrollarla en la licenciatura de ciencias sociales. No obstante, estoy convencida de que es necesario romper con esa idea tradicional de que el estudio de las ciencias debe darse por separado, ya que la intervención pedagógica del presente proyecto permitió demostrar la viabilidad de la interdisciplinariedad, tanto en las ciencias sociales cómo en las ciencias exactas.

4. Es relevante que cualquier investigación e intervención de corte pedagógico no se sirva únicamente para el docente, sino que esta vaya encaminada a aportar a la población y a la institución en la cual se trabajó.

Para finalizar, es importante destacar que este proyecto no se pretende finalizado, si no por el contrario, se plantea cómo una pequeña invitación para que los maestros y maestros en

formación estemos abiertos a dialogar con otras ramas del conocimiento para que nuestra labor pueda tener mayor incidencia en la realidad de nuestros estudiantes.

## Bibliografía

- Alvarez, Camacho, Maldonado, Átala, Olguín, & Pérez. (s. f.). *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*. Obtenido de La Investigación Cualitativa: <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tlahuelilpan/n3/e2.html>
- Álvarez-Gayou, L. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa: Fundamento y metodología*. México D.F.: Paidós.
- Ardila, H. (2005). *Colombia Aprende*. Obtenido de El Taller Educativo: <https://colombiaprende.edu.co/html/docentes/1596/article-164715.html>
- Arias, F. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas: Editorial Episteme .
- Asociación de Astronomía de Colombia – ASASAC. (s.f). *Asociación de Astronomía de Colombia – ASASAC*. Obtenido de El cielo para los muiscas: <https://asasac.com/carta-celeste/>
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Fascículos del CEIF.
- Beguiristáin, A. (27 de 01 de 2009). *Universidad de Navarra*. Obtenido de CÁTEDRA DE PATRIMONIO Y ARTE NAVARRO: <https://www.unav.edu/web/catedra-patrimonio/actividades/ciclos-y-conferencias/2009/la-encuesta-etnografica-como-herramienta-para-su-estudio>
- Blythe, T. (16 de 10 de 2018). *Magisterio*. Obtenido de Enseñar a comprender: un paso más para la adquisición de contenidos: <https://www.magisnet.com/2018/10/ensenar-a-comprender-un-paso-mas-para-la-adquisicion-de-contenidos/#:~:text=La%20%E2%80%9CEnse%C3%B1anza%20para%20la%20Comprens%C3%B3n,mundo%20m%C3%A1s%20all%C3%A1%20del%20colegio.>
- Camino, N. (2011). LA DIDÁCTICA DE LA ASTRONOMÍA COMO CAMPO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA. *Complejo Plaza del Cielo - CONICET – Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales UNPSJB*.
- Capel, H. (1980). *SOBRE CLASIFICACIONES, PARADIGMAS Y CAMBIO CONCEPTUAL EN GEOGRAFÍA*. Barcelona, España: El Basilisco.
- Carroll, B., & Ostlie, D. (2017). *An introduction to modern astrophysics*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Carroll, S. (2010). *From eternity to here: The quest for the ultimate theory of time*. Dutton. Oxford: Dutton.
- Cázares, G. (2014). LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES. UN ESTUDIO EN LA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE MÉXICO. *Ra Ximhai*, 135 - 148.
- Chaisson, E., & McMillan, S. (2017). *Astronomy Today*. Pearson College Div.
- Clayton, C. (2002). Stars in navigation: a comprehensive view. *Journal of Navigation*, 447 - 461.
- Colegio José Joaquín Castro Martínez . (2021). *Innovación Pedagógica*. Obtenido de Colegio José Joaquín Castro Martínez : <https://jjcastromartinez.edu.co/innovacion-pedagogica/>
- Cullen, C. (1996). *Astronomy and Mathematics in Ancient Egypt*. Oxford: United Kingdom: Oxford University Press.
- Cuthbert, L. (2022). *National Geographic* . Obtenido de ¿Qué es un equinoccio y en qué consiste?: <https://www.nationalgeographic.es/ciencia/que-es-un-equinoccio-y-en-que-consiste>
- DeGreiff, J. (1993). *La astronomía en Colombia*. Bogotá: Academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales. Colección Enrique Perez-Arbelaez.
- Denscombe, M. (1998). *The Good Research Guide for Small-Scale Social Research Projects*. Buckingham: Open University Press.
- Dumrauf, Cordero, & Camino. (2018). Fundamentos para una didáctica de la astronomía vivencialmente significativa. *Memoria Académica UNLP - FaHCE*.
- Etecé. (2018). *Astronomía*. Obtenido de Enciclopedia de Humanidades: <https://humanidades.com/astronomia/>
- Evans, J. (1998). *The History and Practice of Ancient Astronomy*. Oxford: United Kingdom: Oxford University Press.
- Ferrari, R., & Acosta, C. (2013). *El Big Bang y la física del cosmos*. Buenos Aires : Ministerio de Educación.
- Galeano, O. (16 de 05 de 2022). Licenciado en ciencias sociales. (L. Jiménez, Entrevistador)
- García, D. (16 de 05 de 2022). Licenciado en ciencias sociales . (L. Jiménez, Entrevistador)
- Giddens, A. (1990). *The consequences of modernity*. Stanford : Stanford University Press.
- Gingerich, O. (2004). *The Book Nobody Read: Chasing the Revolutions of Nicolaus Copernicus*. Washington: Walter Books.

- Gonzales, C. (2019). *Revista Diners* . Obtenido de El Parque Mirador de Los Nevados, un pulmón histórico en Bogotá: [https://revistadiners.com.co/estilo-de-vida/viajes/70923\\_el-parque-mirador-de-los-nevados-un-pulmon-historico-en-bogota/](https://revistadiners.com.co/estilo-de-vida/viajes/70923_el-parque-mirador-de-los-nevados-un-pulmon-historico-en-bogota/)
- Greshko, M. (21 de 06 de 2021). *National Geographic*. Obtenido de ¿Qué es el solsticio de verano? Todo lo que debes saber : <https://www.nationalgeographic.es/ciencia/2021/06/que-es-el-solsticio-de-verano-esto-es-todo-lo-que-necesitas-saber>
- Hawley, J., & Holcomb, K. (2005). *Foundations of Modern Cosmology*. Oxford: Oxford University Press.
- IDRD, G. (2010). *Guías IDRD*. Obtenido de PARQUE MIRADOR DE LOS NEVADOS: <http://caminatasecologicasidrd.blogspot.com/2010/11/parque-mirador-de-los-nevados.html>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2017). *Definición, aplicación de la geografía y representaciones de la tierra*. México D.F.: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Jaggard, V. (29 de 10 de 2020). *National Geographic*. Obtenido de Te explicamos las fases lunares : [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/ciclo-lunar-podria-afectar-a-erupciones-volcanicas\\_12329](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/ciclo-lunar-podria-afectar-a-erupciones-volcanicas_12329)
- Keel, W. (2010). *The Road to Galaxy Formation*. Chichester : Springer .
- Kriner, A. (2004). *Las fases de la Luna, ¿Cómo y cuando enseñarlas?* Buenos Aires: Ciencia y Educación.
- Lightman, A. (2015). *El universo accidental*. Barcelona: Paidós.
- Marzano, R., Pickering., D., Arredondo, D., Blackburn, G., Brandt, R., M, C., & Whisler, J. (2005). *Dimensiones del aprendizaje. Manual para el maestro*. Jalisco: ITESO.
- Maturana, G., & Garzon, C. (2015). LA ETNOGRAFÍA EN EL ÁMBITO EDUCATIVO: UNA ALTERNATIVA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIÓN AL SERVICIO DOCENTE. *Educación y desarrollo social*, 192 - 205.
- MEN. (s.f). *La construcción histórica de las ciencias sociales y sus implicaciones educativas*. Bogotá : Ministerio de educación Nacional de Colombia.
- Miglietta, A. (2019). *Atlas ilustrado Astronomía*. España: Susaeta.
- Monje, C. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Neiva: Universidad Surcolombiana.

- Montañez, P. (2016). *Voces del territorio, dolientes del patrimonio. El cementerio Muisca de úsme y la resignificación de Bacatá*. Bogotá: Universidad Santo tomás.
- Montañez, P. (2017). *Territorios que curan, abuelos que Guían: memorias muiscas en Facativá y Suba*. Bogotá: Universidad Santo Tomás.
- Morrison, D. (2005). *Asteroids and Comets: Relics from the Dawn of the Solar System*. New York: Facts On File, Inc.
- Muiscas Chibchas Colombia. (2015). *Muiscas Chibchas Colombia*. Obtenido de muiscas.org: <https://www.muiscas.org/cosmogonia-2/>
- Murray, B. (1989). *La exploración del sistema solar*. Madrid: Alianza Editorial.
- NASA. (1 de 09 de 2021). *NASA Space Place*. Obtenido de Todo sobre la Tierra: <https://spaceplace.nasa.gov/all-about-earth/sp/>
- NASA. (s.f). *NASA*. Obtenido de NASA: <https://www.nasa.gov/audience/forstudents/k-4/stories/nasa-knows/what-is-a-dwarf-planet-k4.html>
- Neuta, E. (2016). *Voces del territorio, dolientes del patrimonio: El cementerio Muisca de Usme y la resignificaci{on de Bacatá*. Bogotá: Universidad Santo Tomás.
- Peralta, C. (2009). *Etnografía y métodos etnográficos*. Bogotá: Revista Colombiana de Humanidades.
- Perez, A., & Rodriguez , L. (2006). La salida de campo: Una manera de enseñar y aprender geografía. *Geoenseñanza*, 229-234.
- Plait, P. (2002). *El cielo visto desde aquí: La astronomía en nuestras vidas cotidianas*. Madrid: Ariel.
- Puentes, Y. (2017). La Enseñanza para la Comprensión: Un enfoque pedagógico transformador y pertinente para el SENA. *Tema Central*, 45 - 47.
- Pulgarin, R. (2002). El estudio del espacio geográfico ¿posibilita la integración de las ciencias sociales? *Educación y pedagogía*, XVI.
- Pulgarín, R. (2005). EL ESPACIO GEOGRÁFICO COMO OBJETO DE ENSEÑANZA EN EL ÁREA DE CIENCIAS SOCIALES. *Sociedad Geográfica de Colombia, Academia de ciencias geográficas*.
- Ramírez, X. (2011). *Propuesta de práctica docente: "La astronomía, una ciencia de todos y para todos"*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.

- Rodríguez, H. (10 de 10 de 2022). *National Geographic* . Obtenido de El ciclo lunar podría afectar a las erupciones volcánicas : [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/ciclo-lunar-podria-afectar-a-erupciones-volcanicas\\_12329](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/ciclo-lunar-podria-afectar-a-erupciones-volcanicas_12329)
- Sagan, C. (1982). *Cosmos: Una evolución cósmica de quince mil millones de años que ha transformado la materia en vida y conciencia*. Barcelona : Planeta.
- Sagan, C. (1994). *Un punto azul pálido*. Estados Unidos : Random House Publishing Group.
- Sandage, A. (1990). *Hubble and the Expanding Universe*. Scientific American.
- Santaolalla, J. (s.f). *Aquae Fundación*. Obtenido de Campus La Revolución de las IDEas : <https://www.fundacionaquae.org/el-origen-del-agua-en-el-universo/#:~:text=Parece%20ser%20que%20el%20agua,de%204.600%20millones%20de%20a%C3%B1os>.
- Scassa, M., Paz, V. C., & Córdoba. (2019). La enseñanza de la astronomía, un gran ausente. *FormaciónIB*.
- Solymar, F. (2019). *Kozmogonia/Dagor*. Obtenido de Espacio monitor: <https://www.espaciomonitor.com/kozmogonia-dagor-by-fabian-solymar/>
- Soto, M. (2017). El cuento como mediación pedagógica para el fortalecimiento de la lectoescritura. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte*, 51 - 65.
- Tuan, Y. F. (2007). *Topofilia*. New Jersey: Melusina.
- Tyson, N. d. (2017). *Astrophysics for People in a Hurry*. W.W. Norton Company.
- Villanueva, & Lozano. (2018). Astronomía para la educación: "De Macondo al cielo, del cielo a Macondo". *Tecné, Espisteme y Didaxis* , 173 - 189.
- Villarino, M. (2005). La Geografía humana en el siglo XXI. *Ensayos de Geografía Humana*, 1 - 20.
- Wilson, A. (21 de 01 de 2022). *National Geographic*. Obtenido de El Big Bang: las diversas teorías que explicarían el origen del universo: [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/big-bang-diversas-teorias-que-explicarian-origen-universo\\_17783](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/big-bang-diversas-teorias-que-explicarian-origen-universo_17783)
- Zugasti, A. (1997). *Tratamiento de la astronomía en la enseñanza de primaria*. Valencia: Didáctica de las ciencias experimentales y sociales.

## Anexo 1

Universidad Pedagógica Nacional  
Licenciatura en Ciencias Sociales  
Facultad de humanidades  
Línea de investigación geográfica.  
Nombre: Luisa Fernanda Jiménez Higuera.

### ENTREVISTA DIRIGIDA AL JEFE DE ÁREA DEL COLEGIO JOSÉ JOAQUÍN CASTRO MARTINEZ.

- Nombre:
- Formación profesional:
- ¿Cuánto tiempo llevas desempeñando la docencia?
- ¿Cuánto tiempo llevas ejerciendo en el Colegio?
- ¿Cómo está estructurada la matriz de referencia en ciencias sociales en el JJCM?
- ¿Consideras que esta matriz de referencia es consecuente con las necesidades educativas de la población del colegio?
- ¿Consideras importante la interdisciplinariedad en las ciencias sociales? ¿por qué?
- Si la anterior respuesta fue afirmativa, ¿cómo se ha venido aplicando la interdisciplinariedad en la enseñanza de las ciencias sociales en el JJCM?
- ¿Cómo se podría integrar la enseñanza de la astronomía en el currículo de las ciencias sociales, teniendo en cuenta los objetivos y contenidos específicos de esta ciencia?

## Anexo 2

Universidad Pedagógica Nacional

Licenciatura en Ciencias Sociales

Facultad de humanidades

Línea de investigación geográfica.

Nombre: Luisa Fernanda Jiménez Higuera.

### ENTREVISTA DIRIGIDA A PROFESOR DE 3° DEL COLEGIO JOSÉ JOAQUÍN CASTRO MARTINEZ.

- Nombre:
- Formación profesional:
- ¿Cuánto tiempo llevas desempeñando la docencia?
- ¿Cuánto tiempo llevas ejerciendo en el Colegio?
- ¿Cuánto tiempo llevas enseñando en 3°?
- ¿Cuál es el número total de estudiantes en el salón?
- ¿En el curso hay niños con necesidades educativas especiales? De ser así ¿Qué recomendaciones brindarías para trabajar con ellos?
- ¿Qué problemáticas evidencias en las dinámicas del curso (académicas/disciplinarias)?
- ¿Qué Fortalezas evidencias en las dinámicas del curso (académicas/disciplinarias)?
- ¿Qué estrategias se adecuan más al trabajar con el grupo?
- ¿Consideras importante la enseñanza de la astronomía en las ciencias sociales en especial a los estudiantes de primaria? ¿por qué?
- ¿Has enseñado o en el colegio se han realizado actividades relacionadas con la astronomía?
- ¿Qué competencias crees que la astronomía les aporta a los estudiantes?
- ¿Consideras que enseñar astronomía desarrolla pensamiento científico?

## Anexo 3

Encuesta estudiantes Colegio José Joaquín Castro Martínez – 3 grado.

# UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Luisa Fernanda Jiménez Higuera  
Colegio José Joaquín Castro Martínez  
Encuesta grado 3° de primaria (astronomía)

**Nombre**


**Qué edad tienes?**

**1. ¿Cuáles son tus actividades favoritas?**

**¿Qué cosas te gustan del colegio?**

**Cuando quieres investigar algún tema para el colegio  
¿Cuáles de las siguientes herramientas te gusta usar?**

- Libros
- Internet
- Información de los padres o algún familiar



Para ti qué es astronomía?



¿Qué crees que hacen estos oficios?

- Astronauta
- Astrónomo
- Viajero
- Científico



Si fueras un astronauta ¿Qué objetos en el cielo te gustaría observar más?



El sol



Las constelaciones y estrellas



Las galaxias



Los planetas

¿Qué más te gustaría aprender sobre el Universo?



**Anexo 4**

DIARIO DE CAMPO

NOMBRE DE LA OBSERVADORA:

FECHA:

LUGAR:

HORA:

PROBLACIÓN OBSERVADA Y NÚMERO DE PERSONAS:

EVENTO OBSERVADO:

NOTAS DE OBSERVACIÓN:

PREGUNTAS Y COMENTARIOS REALIZADOS DURANTE EL EVENTO:

OTROS: