

El Cielo, los Cuerpos Celestes y las Piedras de Agua:

Una Mirada de Astronomía Cultural.

Unidad Didáctica Interdisciplinar Orientada al Desarrollo de Competencias

Científicas en Estudiantes de Grado Sexto

Luis Miguel Reina López



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Licenciatura en Ciencias Sociales, Facultad de Educación

Universidad la Gran Colombia

Bogotá

2024

2 El Cielo, los Cuerpos Celestes y las Piedras de Agua: Una Mirada de Astronomía Cultural. Unidad Didáctica Interdisciplinar Orientada al Desarrollo de Competencias Científicas en Estudiantes de Grado Sexto.

El Cielo, los Cuerpos Celestes y las Piedras de Agua:

Una Mirada de Astronomía Cultural.

Unidad Didáctica Interdisciplinar Orientada al Desarrollo de Competencias

Científicas en Estudiantes de Grado Sexto

Luis Miguel Reina López,

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Licenciado en
Ciencias Sociales.**

Director Freddy Alexander Sierra Garzón

Licenciatura en Ciencias Sociales, Facultad de Educación

Universidad la Gran Colombia

Bogotá

2024

Índice

INTRODUCCIÓN	12
Descripción del problema.	12
Antecedentes	19
OBJETIVOS	26
Objetivo General	26
Objetivos Específicos	26
CAPÍTULO I.	27
Naturaleza interdisciplinar y transversal, de la astronomía cultural.	27
¿Qué es la Astronomía Cultural?	27
¿La Filosofía Andina como herramienta ética para identificar aspectos de la astronomía cultural?	30
Ahora sí, que es la Astronomía cultural.	33
Arqueoastronomía.	38
Etnoastronomía.	41
CAPÍTULO II	49
Diseño y construcción de la unidad didáctica: El cielo, los cuerpos celestes y las piedras de agua: Una mirada de astronomía cultural.	49
¿Qué es una unidad didáctica?	49
Objetivos de esta Unidad didáctica:	51
Metodología:	51
Primera sesión	56
Antes pensaba... ahora pienso...	56
Segunda sesión	56
veo, pienso y me pregunto.	56
Tercera sesión	56
Preguntas provocadoras	56
Cuarta sesión	57
Puente 3-2-1-	57
Contenidos:	57
Conceptuales:	57
Aprendizaje:	58
CAPÍTULO III	60
Implementación de la Unidad Didáctica “El cielo, los cuerpos celestes y las piedras de agua: Una mirada de astronomía cultural. Unidad Didáctica Interdisciplinar Orientada al Desarrollo de Competencias Científicas en Estudiantes de Grado Sexto”	60

PRIMERA SESIÓN.	60
Miremos el cielo, el territorio y las estrellas, ¿qué tan difícil puede ser?	60
SEGUNDA SESIÓN	69
¡Las montañas hablan! Una Reflexión Sobre la Forma Como en el Abya Yala	
Leímos el Cielo Lectura desde el territorio Muisca de Muequeta. (Bogotá)	69
TERCERA SESIÓN:	78
¿Son las Estrellas Bolas de Gases Calientes? Conceptos Básicos de Evolución Estelar, Composición y Tipos de Estrellas.	78
Introducción teórica	80
Segundo momento:	81
2. Actividades prácticas:	82
3. Debate y discusión	83
CAPÍTULO IV	93
Análisis de resultados.	93
PRIMERA SESIÓN:	93
Miremos el cielo, el territorio y las estrellas, ¿qué tan difícil puede ser?	93
Antes pensaba.....	93
Ahora pienso.	95
SEGUNDA SESIÓN	97
¡Las Montañas hablan! Una Reflexión Sobre la Forma Como en el Abya Yala	
Leímos el Cielo Lectura desde el territorio Muisca de Muequeta. (Bogotá)	97
Veo.	97
Pienso.	98
Me pregunto.	100
TERCERA SESIÓN	102
¿Son las Estrellas Bolas de Gases Calientes? Conceptos Básicos de Evolución Estelar, Composición y Tipos de Estrellas.	102
Primer grupo de preguntas.	102
Segundo grupo de preguntas.	103
CUARTA SESIÓN	105
El Sistema Solar: Distancias, Estructura e Historia.	105
¿Qué es una unidad astronómica?	105
Rutina de pensamiento 3-2-1-	108
Bibliografía	118
Anexos	129
Anexo 1 Tabla sistematización respuestas análisis de resultados Unidad didáctica	129

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	94.
Figura 2.	94.
Figura 3.	96.
Figura 4.	96.
Figura 5.	96.
Figura 6.	98.
Figura 7.	99.
Figura 8.	99.
Figura 9.	99.
Figura 10.	99.
Figura 11.	100.
Figura 12.	101
Figura 13.	101.
Figura 14.	102.
Figura 15.	103.
Figura 16.	104.
Figura 17.	105
Figura 18.	106.
Figura 19.	106.
Figura 20.	107.
Figura 21.	108.
Figura 22.	108.
Figura 23.	109.
Figura 24.	109.
Figura 25.	111.
Figura 26.	111.
Figura 27.	113.
Figura 28.	113.

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1	48.
------------	-----

Dedicatoria.

A la madre Universo, por permitirme mirar con calma el paso del tiempo, con esperanza el futuro y con amor los triunfos y fracasos de la vida.

A la *Hycha Guaia*, por permitirme escribir este trabajo, darme la inspiración y calmar mi alma para hoy agradecerle por su sabiduría, gracias Hycha Guaia. A Chie por dejarme encontrar miles de poesías detrás de mirarla y buscar en ella a un niño que juega fútbol, a un conejo. Gracias.

A mis amados padres, por su sabiduría y amor incondicional que me han guiado y apoyado en cada paso. Gracias por enseñarme la importancia del esfuerzo y la perseverancia. Son mis profesores favoritos Este triunfo es para ustedes.

A mi adorada hija, la luz de mis días y mi mayor motivación. Gracias por ser mi aliciente y llenar mi vida de alegría. Tus risas a carcajadas y tu sonrisa sincera y amorosa, tus anécdotas y preguntas curiosas, le ponen ritmo a este camino que estamos andando vida mía. Este logro es para ti, mi amor.

A mis hermanos, compañeros de aventuras y cómplices de sueños, sin su amor y presencia permanente en mi vida no encontraría ese horizonte que hoy dibujé con la Luna y el Sol. Les agradezco por su ejemplo, tremendos seres humanos que me han aportado mucho en mi formación como ser humano, son muy sabios hermanos y los amo mucho. Gracias por su cariño, apoyo y por ser fundamentales en mi vida. Este triunfo también es de ustedes.

A mis profesores de la carrera, por su conocimiento y dedicación en mi formación académica y personal. Gracias por sus enseñanzas y compromiso con mi educación.

A mis amigos, por su apoyo constante y las risas compartidas. Su amistad ha sido un pilar en este proceso.

A todos ustedes, con profundo agradecimiento y afecto, dedico este trabajo de grado. Este logro es también suyo.

Agradecimientos.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis padres Luis Antonio Reina H. y Graciela López Linares, por ser el ejemplo que nos ha formado a mis hermanos y a mí. Me siento muy agradecido con la vida por haber nacido en esta linda familia, ustedes mis queridos padres merecen miles de alegrías, es para mí un motivo de felicidad dar por concluida esta hermosa etapa universitaria. Gracias por ser mis padres los amo mucho en verdad sin ustedes en mi vida no estaría disfrutando la vida de la forma que lo hago.

A mi hija hermosa, María José Reina Bernal, por estar siempre en mi camino y ser mi guía. Gracias, Majo, por enseñarme a ser papá mientras tú te haces niña. Tu presencia transforma mi vida y me orienta. Te amo y agradezco con todo mi corazón, gracias mi niña por acompañarme escuchar mis locas historias, por ser mi profe auxiliar donde voy, tienes un talento increíble y debes esforzarte. Nosotros estamos hechos para llegar donde nos proponamos con esmero y disciplina. Acompáñame en esta nueva etapa vamos a estar donde la vida nos ponga.

A mi director, Freddy Sierra, por su invaluable guía y apoyo a lo largo de este proceso. Su dedicación, conocimiento y paciencia fueron fundamentales para el desarrollo y culminación de este proyecto. Gracias por su confianza y por creer en mi capacidad para llevar a cabo esta investigación.

A Jeison Reina, mi hermano, por su incondicional apoyo, sabiduría y consejos. Te admiro mucho como profesor y ser humano. Tus aportes en la creación de este documento, tu tiempo de revisión y tu empatía han sido esenciales para esta investigación. Gracias por estar siempre a mi lado, y brindarme todo amor hermano valoro que me quieras tanto. gracias por tu apoyo incondicional.

Sebastián Reina, mi hermano menor y el más serio de nosotros, gracias mi Sebas por tu compañía constante en mi caminar, hemos subido montañas, retado lo tradicional y acompañarnos en el camino como hermanos que lindo eso. Tu fe en mí, tus palabras y acciones que me han llenado de inspiración, son hoy un motivo de orgullo para mí y te agradezco además tus reflexiones y chistes malos, son esenciales para mi felicidad. Gracias.

A Margarita Reina, nuestra hermana mayor, por su apoyo incondicional, motivación y ejemplo como empresaria y profesional. Eres una inspiración para continuar en el camino de la educación, tu carisma y visión, tu humildad y amor me han hecho sentirme querido gracias, mi Margis este logro es tuyo también.

A Camila Sánchez, Vanesa Segura, Carlos Muñoz, por su constante apoyo y motivación. Gracias por ayudarme a sistematizar esta experiencia maravillosa y por ser una fuente de inspiración en momentos difíciles.

A todos los que aportaron para que la unidad didáctica "El Cielo, los Cuerpos Celestes y las Piedras de Agua: Una Mirada de Astronomía Cultural" sea una realidad. Su colaboración, ideas y entusiasmo fueron esenciales para la creación de un proyecto educativo significativo y enriquecedor. Gracias por su compromiso y por compartir su conocimiento y experiencias.

Finalmente, quiero agradecer a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a este logro. Su apoyo y colaboración fueron cruciales para la realización de este sueño. A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento.

Resumen

El presente trabajo tiene por intención presentar una unidad didáctica en ciencias sociales utilizando la astronomía cultural como referente interdisciplinar para potenciar el concepto de agricultura y su uso académico. Esta unidad busca fortalecer habilidades científicas, el reconocimiento del territorio y el acercamiento a los valores ancestrales de las comunidades de América, desde la perspectiva de cómo se desarrolló la astronomía en estas culturas.

Inicialmente, se abordan las categorías de análisis de la Astronomía Cultural como eje conceptual de este trabajo. Posteriormente, se construye la estructura de la unidad, sus objetivos y alcances. Esta unidad didáctica fue implementada en la institución educativa distrital “El Paraíso de Manuela Beltrán” en la localidad Ciudad Bolívar de Bogotá con estudiantes de sexto grado de la educación básica. La metodología utilizada se basa en las rutinas de pensamiento del modelo pedagógico constructivista, indagando sobre la importancia de vincular conceptos previos con nuevos conocimientos a partir de escenarios interdisciplinarios y transdisciplinarios, tales como astronomía, historia, arqueoastronomía, etnoastronomía, química, biología y física.

Finalmente, se evalúa cualitativamente la pertinencia de este instrumento pedagógico cómo recurso didáctico interdisciplinar, para grado sexto, que pueda servir de apoyo al desarrollo de los planes curriculares de las asignaturas relacionadas con las temáticas de la unidad.

Palabras clave: Astronomía cultural, saberes ancestrales, habilidades científicas, territorio

Abstract

The present work intends to present a didactic unit in social sciences using cultural astronomy as an interdisciplinary reference to enhance the concept of agriculture and its academic use. This unit seeks to strengthen scientific skills, the recognition of the territory and the approach to the ancestral values of the communities of America, from the perspective of how astronomy developed in these cultures.

Initially, the categories of analysis of cultural astronomy are addressed as the conceptual axis of this work. Subsequently, the structure of the unit, its objectives and scope are built. This didactic unit was implemented in the district educational institution “El Paraiso de Manuela Beltran” in the town Ciudad Bolívar of Bogotá with sixth grade students of basic education. The methodology used is based on the thinking routines of the constructivist pedagogical model, inquiring the importance of linking previous concepts with new knowledge from interdisciplinary and transdisciplinary scenarios, such as astronomy, history, archaeoastronomy, ethnoastronomy, chemistry, biology and physics.

Finally, the relevance of this pedagogical instrument as an interdisciplinary didactic resource, for sixth grade, that can serve as support for the development of the curricular plans of the subjects related to the themes of the unit, is qualitatively evaluated.

Keywords Cultural astronomy, ancestral knowledge, scientific skills, territory

INTRODUCCIÓN

Descripción del problema.

Para entender esta problemática es importante reconocer que en Colombia las pruebas realizadas por el *Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos* (PISA por sus siglas en inglés) son de gran utilidad a la hora de evaluar nuestro sistema educativo y compararlo con las potencias económicas internacionales. De esta manera se determina nuestro nivel de desarrollo y la calidad de nuestros ciudadanos en su proceso formativo por supuesto en el marco de las necesidades económicas de la OCDE y no del contexto local.

Sin embargo, dicha evaluación solo nos presenta un análisis cuantificable de saberes y conocimientos que, a nivel mundial, se construyen en un sistema educativo globalizado, en el que nuestro país, siendo engranaje, no ha logrado destacar. Por el contrario, Colombia se encuentra debajo del margen y los resultados obtenidos entre 2006, fecha de su primera realización, y 2022 muestran que, para los parámetros de la OCDE, (organización encargada de la creación de las pruebas PISA) nuestros estudiantes han obtenido notas insuficientes que dan cuenta del bajo nivel en la calidad de la educación en Colombia, comparándonos a nivel mundial por supuesto.

Con el desempeño de Colombia en las versiones de 2006, 2009 y 2012 de las pruebas PISA, es posible construir una perspectiva del problema de la educación en Colombia. Primero hay que destacar que la mayoría de los estudiantes colombianos está por debajo del nivel básico, lo cual indica que la educación es de mala calidad. La mala calidad como diagnóstico, sin embargo, no sólo apunta a calificar al desempeño de los estudiantes, sino a las condiciones relacionadas para que se dé ese desempeño. (Ardila M ,2015, p. 36)

Los resultados del año 2022 presentan un crecimiento mínimo con respecto del 2006 es decir tenemos mejores resultados, sin embargo no somos hoy un país ejemplo en América, menos en el mundo.

Justificar los malos resultados debido a los efectos de la pandemia de la COVID-19, implica no asumir las responsabilidades del Estado y las deficiencias del sistema educativo colombiano respecto al problema que tenemos en términos educativos.

Al analizar este desempeño, inquietan las múltiples razones por las cuales Colombia no obtiene buenos resultados en estas pruebas. Es de anotar que el conflicto armado en el país ha generado grandes brechas en todo aspecto de la sociedad y el educativo no es la excepción. Teniendo en cuenta el contexto de las Pruebas PISA, Colombia no cumple con los estándares internacionales de alta calidad.

La baja calidad de los contenidos en educación en los centros educativos del país, producto de una cultura en guerra que genera pobreza económica, social y cognitiva en sus ciudadanos, han causado falta de interés de los estudiantes, tanto rurales como urbanos, de los sectores más marginales del país, principalmente. Sin embargo, todas las esferas sociales demuestran una baja calidad en un marco global, lo cual evidencia la ausencia de articulación interdisciplinar del contexto socioeconómico de las escuelas con oportunidades tecnológicas y necesidades materiales de sus comunidades siendo este un factor determinante, ya que, como lo dice Ardila:

comparar sistemas educativos como el colombiano con los de los países que participan en las pruebas PISA es como comparar peras, bananas y manzanas. Por ejemplo, una de las particularidades de Colombia es el conflicto armado que ha vivido durante más de medio siglo, lo que ha llevado a la reciente creación de lo que se conoce como Cátedra para la Paz que apunta educación para el posconflicto (Ardila M, 2015, p. 37)

Teniendo en cuenta las particularidades del país en materia de conflicto armado, asumir el resultado de estas pruebas como un derrotero nos ha significado que ajustemos nuestra política educativa en aras de mejorar nuestro posicionamiento en el escalafón de las PISA. El diseño de los Estándares Básicos de Competencias o los Derechos Básicos de Aprendizaje, que establece el Ministerio de Educación han aunado esfuerzos en la creación de contenidos que aporten en la construcción de una sociedad en posconflicto y esos aportes se ven reflejados en la cátedra para

la paz como también la cátedra de afrocolombianidad que se han agregado al currículo de los colegios como cátedras obligatorias.

Dicho lo anterior, se observa que los contenidos adicionales propuestos en la escuela, orientados a fortalecer valores que contribuyan a la paz en el país, están desarticulados y carecen de un peso significativo en la carga curricular, la cual se enfoca principalmente en áreas como ciencias, matemáticas y lectura, tal como lo evalúan las pruebas PISA. Sin embargo, aspectos como la investigación en ciencias, el desarrollo de habilidades científicas y los saberes ancestrales, no son considerados herramientas que puedan mejorar los resultados internacionales del país. Esta falta de alineación refleja que los intereses nacionales difieren de aquellos impuestos por la OCDE, lo que nos aleja de una política educativa efectiva y adaptada a las necesidades de nuestra sociedad.

En este contexto, resulta relevante analizar la estrategia que integra la astronomía y facilita el diálogo interdisciplinario entre la ciencias, tecnología, matemáticas e ingeniería, (STEM) por sus siglas en inglés. Esta estrategia es especialmente valiosa por su capacidad para conectar disciplinas relacionadas de manera natural. Por ejemplo, la ingeniería y la matemática se complementan, siendo esta última el marco fundamental para la primera. Asimismo, la tecnología y las ciencias exactas se retroalimentan, siendo ambas necesarias para su desarrollo. Por lo tanto, es crucial reconocer que, tanto a nivel nacional como internacional, existen intereses pedagógicos y conceptuales que promueven la creación de puentes entre estas disciplinas, lo cual es un reflejo de ciertas corrientes de pensamiento emergentes en la educación.

Hoy la cuarta revolución industrial como se ha llamado la revolución de la tecnología, implica la enseñanza de las carreras (STEM). Para la Oficina Internacional de Educación de la UNESCO "las áreas STEM denotan el trabajo que científicos, tecnólogos, ingenieros, matemáticos y otros profesionales realizan en sus trabajos para resolver problemas y producir soluciones" (Patiño K, 2020).

Dichas ramas de la enseñanza juegan hoy un papel determinante en el mercado laboral global solo por mencionar las cifras que el periódico EL TIEMPO presente del estimado de la unión europea sobre la necesidad de formar en estas áreas a miles de personas para poder hacer

una inserción exitosa en el mundo laboral. “Se estima que para 2020 podrían requerirse más de 700.000 talentos relacionados con áreas de conocimiento que puedan abastecer las necesidades de una creciente industria de automatización.” (Patiño, K, 2020) la importancia de la resolución de problemas desde esta educación trae una importante ventana de posibilidades en el mundo de la robótica por ejemplo “son programas, como matemática, química, ingeniería mecánica y biociencias, reúnen conocimientos como la inteligencia artificial, el cálculo avanzado, los fenómenos físicos, las telecomunicaciones y la computación, entre otras áreas, y tienen una gran relevancia en la transformación de la economía del país...” (Patiño K, 2020).

En consecuencia, el proceso educativo de los ciudadanos está mediado por las necesidades cambiantes de la economía y las necesidades del mercado global de allí que sea necesario aportar en la formación de ciudadanos con talentos y habilidades en las ciencias, así como en la lectura crítica de su contexto.

Gómez (2021) señala: De hecho, la astronomía cultural evoca tradiciones conocidas por los escolares y establece puentes entre estas y el conocimiento académico. A partir del reconocimiento y la valoración de sus tradiciones vinculadas con el cielo, los diversos grupos humanos pueden verdaderamente apropiarse del saber astronómico académico y contribuir a él en formas originales (p. 1).

Al vincular las capacidades de los estudiantes con campos del conocimiento tales como: antropología, arqueología, sociología, astronomía, topografía, etnoastronomía, arqueoastronomía, historia, geografía, etc., es posible que los proyectos transversales le permitan al país mejorar su calidad en términos educativos; para tener más jóvenes mejor preparados para desenvolverse en la sociedad y garantizar el derecho a la educación de calidad y el fomento de actividades extracurriculares o de extensión aporta al buen uso del tiempo libre, como al desarrollo de competencias sociales y científicas, por ello el rol de un licenciado en ciencias sociales, siendo un área del conocimiento que aborda distintas disciplinas académicas como la historia, la geografía, la economía política, entre otras, es desenvolverse en un campo interdisciplinar y no menos, que vincula integralmente saberes de índole, cultural y social, en el desarrollo del área del conocimiento.

La interdisciplinariedad y la transversalidad como herramientas de intercambio y cooperación en el campo educativo permiten articular los saberes de varias disciplinas con habilidades cognitivas y científicas; los contenidos académicos con la experiencia directa y la tradición oral de los estudiantes. Esto permite la comprensión del contexto de forma orgánica como herramienta potente para los propósitos educativos y el plan de vida de los estudiantes.

Antes de continuar, es importante mencionar que la transversalidad e interdisciplinariedad no son sinónimos; más bien son orgánicos entre sí, por eso son recurrentes en el desarrollo de esta investigación y han sido parte importante en los alcances de la misma. A continuación, nos referimos a ellos en más detalle para ampliar su comprensión.

La transversalidad se refiere a:

Una estrategia curricular mediante la cual algunos ejes o temas considerados prioritarios en la formación de nuestros estudiantes, permean todo el currículo, es decir, están presentes en todos los programas, proyectos, actividades y planes de estudio contemplados en el Proyecto Educativo Institucional –PEI– de una institución educativa (Sarria, 2009, p. 36).

Según Tobón (2013, p. 20) “En el campo formativo, la transversalidad permite que los estudiantes aprendan a articular los saberes de varias disciplinas en un problema del contexto y esto les ayuda a tener una mejor comprensión de los contenidos”.

Por otro lado, la interdisciplinariedad, “En sentido estricto, designa las interacciones eficaces tejidas entre dos o más disciplinas y sus conceptos, sus procedimientos metodológicos, técnicas, etc. Por lo tanto, no es compatible con ninguna perspectiva acumulativa, porque impone interacciones reales.” (Lenoir, Y, 2013, p. 61). De manera similar, la definición de Van der Linde (2007) “la interdisciplinariedad enfatiza “la síntesis creativa y el nuevo entendimiento que se hace posible cuando dos o más disciplinas se integran” (p. 11). tejer conocimientos en los estudiantes se hace desde los escenarios interdisciplinarios.

Un ejemplo de éxito en transversalidad es el modelo educativo de Estonia, que se destaca entre los mejores del mundo en materia educativa, por su desarrollo de proyectos de aula

transversales y multipropósito que les permiten a los niños un desarrollo cognitivo que integra su realidad.

Como lo señala Valentina Sánchez del diario La República, de Cali: “Algo que ha contribuido a que Estonia tenga uno de los mejores sistemas educativos del mundo es que los niños aprenden robótica a partir de los 7 años y los profesores se apoyan de la realidad virtual para enseñar los contenidos en sus clases de Geografía, Química, Historia o Lengua.” (2023). Este país, relativamente joven, incorporó un modelo educativo parecido al de cualquier país latinoamericano dividido en 3 niveles, de 3 a 4 cursos, con 5 objetivos fundamentales de los que destacamos el de "Promover el desarrollo de minorías étnicas y la vida económica, política y cultural en Estonia" (Rodríguez, M, 2015, p. 3). En el caso de Estonia se celebra su propósito de rescatar los saberes ancestrales, pues no es un secreto que este tipo de conocimientos de la naturaleza y del mundo se están perdiendo. Las comunidades indígenas y los pueblos aborígenes vienen desapareciendo y con ellos sus prácticas, rituales y cosmovisiones, de los que se suele hablar con ligerezas; convertimos en objeto de estudio saberes que para ellos son sagrados.

Igualmente, en este pequeño país báltico encontraron en la robótica una posibilidad muy fuerte de articulación de saberes que potencia en sus estudiantes un sinfín de habilidades en campos muy amplios del conocimiento lo que les ha permitido allanar el camino a seguir: *La interdisciplinariedad y transversalidad*.

Es común confundir interdisciplinariedad con multidisciplinariedad, y ambas, a su vez, con la transdisciplinariedad. Al revisar las definiciones de los prefijos "multi" o "pluri," encontramos un consenso en cuanto a que se refieren a cantidad; mientras que los prefijos "trans" o "inter" implican un relacionamiento recíproco, un diálogo entre disciplinas (Motta, 2012). Sin embargo, muchos docentes ignoran estas diferencias, utilizándose erróneamente tanto en su enseñanza como en sus interacciones con colegas y estudiantes.

En este contexto, el modelo educativo en Colombia ha sido diseñado para desarrollar habilidades que respondan a las dinámicas económicas globales, dentro de una sociedad que hoy en día demanda otros valores sociales, económicos y educativos. Aquí es donde la arqueoastronomía y la astronomía cultural pueden ofrecer soluciones innovadoras. Estas

disciplinas permiten establecer un vínculo significativo entre el territorio, la sociedad, la ciencia y la filosofía andina, integrando saberes ancestrales con conocimientos contemporáneos.

Las ciencias sociales, de acuerdo con lo estipulado en la Ley 115, desempeñan un papel crucial en este proceso, ya que son responsables de facilitar la formación de conexiones que atraviesan el conocimiento y la relación entre el individuo y su entorno. En consonancia con esta idea, la teoría de Vygotsky, citada por Bautista (2015), subraya que el proceso de adquisición de conocimiento no ocurre en un vacío, sino que se desarrolla a través de la interacción social:

El proceso de adquisición de conocimiento debe ser reconocido como un proceso de participación social, donde la interacción entre el sujeto y el medio constituyen el factor esencial para la conformación de estructuras de aprendizaje, entendiendo el medio como un nicho de índole social y cultural que trasciende de lo físico (p. 92).

De esta manera, la integración de la arqueoastronomía y la astronomía cultural no solo promueve un enfoque interdisciplinario, sino que también facilita la creación de un modelo educativo más conectado con los valores y necesidades sociales actuales.

De este modo, al reconocer la importancia de la interacción social en el aprendizaje, se resalta cómo el entorno social y cultural actúa como un catalizador en la formación de estructuras de conocimiento. Vygotsky enfatiza que esta interacción social y cultural es esencial para la construcción de estructuras de aprendizaje sólidas. Al reconocer el entorno como un nicho que trasciende lo puramente físico, se comprende que el contexto social y cultural juega un papel fundamental en la configuración de las experiencias de aprendizaje y el desarrollo humano.

El objetivo de esta investigación radica en el vínculo entre diversas ramas de las ciencias, tanto sociales como exactas, a través de una unidad didáctica basada en la Astronomía Cultural. Este enfoque no busca imponer una necesidad obligada o forzada, sino más bien fomentar una conexión natural y significativa entre el estudiante y su entorno. La creación de esta unidad didáctica permitirá al estudiante relacionarse holísticamente con la sociedad, proporcionándole

herramientas conceptuales y metodológicas desarrolladas en el marco del estudio de fenómenos astronómicos desde la perspectiva de la astronomía cultural, más allá del método científico.

Antecedentes

En Colombia, el interés en vincular saberes ancestrales con tecnología y ciencia no tiene mayor relevancia debido a las dinámicas actuales en las que se encuentra el país. Analizar la entrada de Colombia en *La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico* (OCDE) en el año 2013 demuestra la necesidad de los dirigentes del país de hacer parte de las dinámicas mundiales en el contexto social, educativo, político y, sobre todo, económico en el marco de ser considerados una sociedad en vía de desarrollo. Esto conduce a dirigir los esfuerzos del país a resolver las necesidades que acusan los mandatos de la OCDE si se quiere hacer parte de esta organización internacional. De tal modo, los saberes ancestrales de las comunidades afro e indígenas, sumado a los procesos de la investigación y el desarrollo de habilidades científicas según los estándares básicos del MEN (2004): “Explorar hechos y fenómenos -Analizar problemas- Observar, recoger y organizar información relevante - Utilizar diferentes métodos de análisis- Evaluar los métodos-Compartir los resultados” (p. 1)

En el proceso educativo los estudiantes quedan relegados a un segundo plano, debido a que no están en las primeras filas de los contenidos que se requieren para ser un país desarrollado.

Si de generar soluciones se trata, los contenidos en ciencias sociales se pueden relacionar con las matemáticas o la biología. Hay más conexiones de las que se ven sobre la mesa. Así, vincular una rama de las ciencias sociales, como lo es la astronomía cultural, con los programas extracurriculares de la política educativa en el país permitirá reconocer otras perspectivas socio culturales en la escuela al permitir abrirle la puerta a los conocimientos ancestrales en la resolución de conflictos y potenciar habilidades científicas.

Es por ello que hoy en día los proyectos pedagógicos transversales prestan atención a contenidos curriculares dirigidos a resolver problemáticas de orden global en términos económicos, desconociendo las particularidades de los habitantes del territorio colombiano.

En nuestra ley general de educación los proyectos pedagógicos están contemplados en el marco de la construcción de relaciones socio-ambientales que articulen la escuela con la construcción de paz y justicia. La ley 115 o ley general de educación, en su artículo 14, lo determina así: “Los establecimientos educativos privados y públicos, están obligados a cumplir con proyectos pedagógicos transversales en: Aprovechamiento del tiempo libre, la enseñanza de la protección del ambiente, la educación para la justicia y la paz y la educación sexual” (MEN, 1994). Estos 4 pilares pueden ser útiles para que las instituciones educativas transformen la realidad contextual de sus estudiantes y por ende les permitan tener mejores herramientas para afrontar los problemas que trae consigo la vida adulta en su contexto particular. En este sentido, la creación de proyectos pedagógicos planteados desde la Astronomía Cultural podría explorar unos escenarios transversales e interdisciplinarios importantes, tales como la formación en valores culturales que rescaten la ancestralidad y promuevan habilidades científicas, que ayuden a cumplir con el artículo de la ley 115 antes mencionado.

Al revisar los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) construidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) no está claro cuáles son los contenidos que vinculan el contexto social con los contenidos disciplinares. Por ello, la lectura crítica, las matemáticas, y, en general, la enseñanza de las ciencias, en la mayoría de los centros educativos no están vinculadas transversalmente, sino que se enfocan, como ya se mencionó, en responder a los requerimientos de los escalafones internacionales como las pruebas PISA. Además, las mallas curriculares no se enfocan principalmente en el diseño de estrategias pedagógicas, programas educativos interdisciplinarios e interinstitucionales que aporten a un conocimiento integral de la realidad, ni se observa en el desarrollo de habilidades científicas la posibilidad de potenciarlas por el uso la tecnología, la ciencia, y los recursos virtuales que hoy son una realidad. Solo basta con revisar el artículo 23 de la ley 115, en el que se define que las *áreas fundamentales* de la educación básica deben comprender el 80% de los planes de estudios, dejando solo un 20% para la aplicación de contenidos relacionados a los proyectos transversales, los cuales se reducen a solo 4 pilares, sin restar aún, por ejemplo, el tiempo del que los colegios técnicos disponen para enfocar a los estudiantes en la educación para el trabajo.

Ahora bien, la astronomía cultural vincula al estudiante con su entorno gracias a la gran variedad de disciplinas que explora, tal y como lo señala el profesor Alejandro López para definirla con relación a la interdisciplinariedad:

La Astronomía Cultural es un área interdisciplinaria que aborda los conocimientos y prácticas respecto al cielo de diferentes grupos humanos, entendidas como productos socio-culturales. Se trata de comprender que estas formas de percibir, pensar y hacer sobre el cielo son, como todo otro conocimiento que los seres humanos producimos, el resultado de quienes somos. Todo lo que sabemos, la forma en que entendemos y obramos, están construidas en el marco de nuestra cultura y sociedad. (López, A. y Duane, 2016, p. 1)

De tal manera analizar el territorio para esta investigación se convierte en una estrategia que vincula un sinnúmero de fórmulas metodológicas que enriquecen las habilidades de los estudiantes, planteándose de forma interdisciplinaria.

El concepto de *Territorio* que abordamos está sustentado en la definición que desarrolla la *Geografía Humana* del Profesor Danilo Rodríguez (2010): “el concepto de territorio como objeto de estudio de la geografía: no ser neutral, estar originado en la iniciativa humana, ser una construcción social, ser objeto de consumo, ser funcional, ser dinámico y ser heterogéneo.” (p. 4). Empleando así, la Astronomía Cultural en los grados quinto, sexto y séptimo de educación básica para identificar procesos “de representación colectiva e individual que generalmente desconoce las fronteras políticas o administrativas y no aduce exclusivamente la apropiación espacial estatal o ligada a un grupo de poder” (Rodríguez, D, 2010, p. 1). Reafirmando que la interpretación que nos aporta la Geografía Humana, será un eje importante para definir “territorio”, siendo cobijado por la actual Ley General de Educación 115 y en los Estándares Básicos de Aprendizaje realizados por el MEN.

Al examinar entonces que los DBA en ciencias sociales propuestos por el MEN para estos grados proponen “Analiza cómo en las sociedades antiguas surgieron las primeras ciudades y el papel de la agricultura y el comercio para la expansión de estas”. (MEN, 2016, p. 30) y las evidencias que estas deben soportar son:

1. Relaciona el origen de la agricultura con el desarrollo de las sociedades antiguas y la aparición de elementos que permanecen en la actualidad (canales de riego, la escritura, el ladrillo).
2. Establece las implicaciones del proceso de sedentarización, la domesticación de animales y el empleo de mano de obra esclavizada, en la revolución agrícola para la humanidad.
3. Expresa opiniones sobre la influencia de la agricultura, el surgimiento de las ciudades, las primeras obras de ingeniería en la antigüedad y, su desarrollo en las sociedades actuales. (MEN, 2016, p. 30)

El énfasis entre el análisis histórico- social, sumado a la necesidad de articular otros saberes incluso propios de las ciencias sociales donde la geografía está implícita para generar un aprendizaje significativo entre el concepto abordado y la relación del sujeto con su entorno. Se puede determinar en este DBA el reconocimiento de lo histórico en la enseñanza de los fenómenos que atraviesan la agricultura en la alborada de la sociedad humana sedentarizada. Sin embargo no se presta atención a otros análisis que pueden aportar a una mejor comprensión del concepto mismo de la agricultura como por ejemplo prestarle atención a los detalles astronómicos, entendiendo el territorio, y las dinámicas sociales que allí se presentan que se pueden tener en cuenta a la hora de tomar decisiones sobre los ciclos de la cosecha de las civilizaciones tal y como las conocemos ¡la agricultura no es un fenómeno más!, es un concepto clave que merece un tratamiento interdisciplinar.

Los Centros de Interés de las cajas de compensación familiar y el planetario de Bogotá ofrecen alternativas para el aprovechamiento del tiempo libre y a la jornada extendida en los colegios con profesionales capacitados y certificados para determinada actividad relacionada con el deporte, el arte, la cultura, la robótica y por supuesto la astronomía, opciones que posibilitan la aplicación de diversos aprendizajes y de articulación de disciplinas orientadas a la resignificación de los diferentes territorios y de su entorno creando un espacio de interdisciplinariedad si se logra enlazar las ciencias exactas como sociales en la forma de llegar a un concepto, es decir explicar unos conceptos bajo el método científico y otros bajo la Investigación Acción Participación (IAP) (método empleado por las ciencias sociales) puede ser abstracto. Lo que se

busca con esta investigación es aportar en otra forma de llegar a saber que algo es cierto y como llegamos a saberlo usando diversos elementos teóricos y conceptuales.

De tal manera, una propuesta importante para aportar a la calidad educativa en los colegios es la creación de proyectos curriculares que permitan el libre desarrollo de competencias bajo programas académicos interdisciplinarios que le permitan al estudiante salir del aula y reconocer su entorno formando conceptos de diversas áreas del conocimiento. De tal manera la Astronomía Cultural se aborda por medio de didácticas constructivistas estas últimas según Trenas, F.(2009) “se refiere a la idea de que las personas construyen ideas sobre el funcionamiento del mundo y, pedagógicamente construyen sus aprendizajes.”. (p.4) se convierten en una estrategia multipropósito en el aula para el desarrollo de habilidades científicas, sociales y culturales que potencian el aprendizaje integral en nuestros estudiantes.

Se pretende que estas habilidades científicas sean producto de reconocer los conocimientos previos, la experiencia adquirida en las clases a partir del modelo pedagógico constructivista sobre el que se sustenta la unidad didáctica que se va a presentar.

En ese orden de ideas, Jean Piaget presentó al mundo ideas importantes sobre el proceso de reconocimiento de experiencias y de conocimientos previos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes con la intención de propender por una pedagogía que se nutra de la interacción estudiante-entorno-concepto y lo propone el profesor Bernheim, C.(2011) al citar a Piaget en tanto lo que representa el constructivismo en el proceso enseñanza-aprendizaje en un estudiante.

señalan el punto de partida de las concepciones constructivistas del aprendizaje como un proceso de construcción interno, activo e individual.” (p.27) continuo “Para Piaget, conviene recordarlo, el “mecanismo básico de adquisición de conocimientos consiste en un proceso en el que las nuevas informaciones se incorporan a los esquemas o estructuras preexistentes en la mente de las personas, que se modifican y reorganizan según un mecanismo de asimilación y acomodación facilitado por la actividad del alumno (p.24)

Por otro lado, los aportes que Lev Vigotsky hace al constructivismo se enmarcan en el reconocimiento del factor ambiente entendido como entorno y la interacción de este con el

estudiante presentan una amalgama interesante que pretende esta unidad didáctica desarrollar en medio de su ejecución.

Para Mario Carretero, según el profesor Bernheim (2011) en su artículo, el elemento importante al abordar el constructivismo como modelo pedagógico está en ¿Cómo el individuo se relaciona con su entorno? y por otro lado lo que logra identificar ¿Cómo lo cambia? :

Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores”(p. 26)

De acuerdo a lo anterior: La labor de un licenciado en ciencias sociales debe estar encaminada en fomentar habilidades sociales y valores ciudadanos que permitan una sociedad futura en la que el conocimiento de la cultura, las dinámicas propias de la globalización, y los retos a los que está llamada sean factores importantes a evaluar en los ciudadanos que estamos formando.

En los estándares básicos de competencias, el MEN (2006) define que “Hoy las ciencias sociales reconocen que en las colectividades humanas circulan saberes culturales que están dotados de sentido y significado que, al igual que el saber producido en las academias, es de vital importancia para la comprensión de la realidad” (p. 100). Es decir que las ciencias sociales y los licenciados en ciencias sociales tienen la responsabilidad de facilitar la comprensión de los saberes culturales en los estudiantes. La diversidad cultural en nuestro territorio y su riqueza son valiosos en la formación educativa, por ello se generan habilidades científicas y sociales como un concepto holístico del mundo en nuestros niños y niñas.

Es imperante por ello reconocer en la Astronomía cultural una disciplina transversal, y que aporta en la construcción de valores ciudadanos, que conocen su territorio por apropiación cultural, una definición de López en su texto “los cielos de la humanidad ¿Qué es la Astronomía Cultural?”:

La astronomía cultural consiste en una reflexión amplia sobre la astronomía como parte de la cultura, y sobre las relaciones entre el conocimiento de los fenómenos celestes y las sociedades que lo produjeron. Antropólogos y astrónomos realizan estudios interdisciplinarios sobre las concepciones del cielo forjadas por los distintos pueblos, con sus interrogantes y modos de explicación (López y Jiménez, 2010, p.1)

Por eso la pregunta ¿Cómo desarrollar habilidades científicas para el reconocimiento y resignificación del territorio de forma interdisciplinar utilizando la agricultura como concepto articulador entre ciencias exactas y sociales en estudiantes de sexto grado del colegio El Paraíso de Manuela Beltrán, sede C? busca encontrar una forma cultural distinta de acercarse al conocimiento desde el campo transversal de la Astronomía cultural.

OBJETIVOS

Objetivo General

Elaborar la Unidad Didáctica: “El cielo, los cuerpos celestes y las piedras de agua: Una mirada de astronomía cultural. Unidad Didáctica Interdisciplinar Orientada al Desarrollo de Competencias Científicas en Estudiantes de Grado Sexto” Como recurso para el desarrollo de habilidades científicas, reconocimiento del espacio geográfico y la resignificación de su territorio utilizando la agricultura, desde la astronomía cultural en los estudiantes de grado sexto del colegio El paraíso de Manuela Beltrán sede C

Objetivos Específicos

1. Identificar los conceptos básicos de la astronomía cultural, su naturaleza interdisciplinar y su vinculación con la agricultura, el territorio y los saberes ancestrales.
2. Diseñar la unidad didáctica para el desarrollo de habilidades científicas, reconocimiento del espacio geográfico y la resignificación del territorio, en estudiantes de grado sexto del colegio El paraíso de Manuela Beltrán sede C
3. Implementar la unidad didáctica mediante las rutinas de pensamiento del modelo pedagógico constructivista, en los estudiantes de grado sexto del colegio El paraíso de Manuel Beltrán sede C
4. Analizar los resultados de la unidad didáctica en los estudiantes de grado sexto del colegio El paraíso de Manuela Beltrán sede C, para la visualización de la utilidad de la misma.

CAPÍTULO I.

Naturaleza interdisciplinar y transversal, de la astronomía cultural.

En este capítulo se va a desarrollar un abordaje conceptual del estudio de las ciencias Arqueoastronomía y Etnoastronomía que son el recurso conceptual y metodológico que distingue a la Astronomía cultural de la Astronomía observacional por ejemplo y la importancia que tiene estos estudios transversales e interdisciplinarios en el desarrollo de habilidades científicas para el reconocimiento y resignificación del territorio de forma interdisciplinar utilizando la agricultura como concepto articulador entre ciencias exactas y sociales.

Es por ello que se presenta el abordaje de la Astronomía Cultural desde el análisis de las ciencias auxiliares que utiliza para su propio desarrollo como ciencia social, de tal manera estas ciencias auxiliares las convertimos en conceptos a abordar para su correcto entendimiento. Es decir, vamos a abordar Astronomía cultural, Arqueoastronomía y Etnoastronomía. Se parte del marco general hacia el particular.

¿Qué es la Astronomía Cultural?

La definición que Iwaniszkeski nos aporta, citado por Gomez, P. (2021) “El estudio de las percepciones humanas del cielo y su relación con la organización de los diferentes aspectos de la vida social”. En este sentido, la astronomía cultural no estudia los fenómenos y objetos astronómicos en sí mismos, tal como lo hace la astronomía, ni trata de la influencia que estos fenómenos pueden ejercer sobre la vida biológica.

El enfoque cultural de la arqueoastronomía y la etnoastronomía y su fundamento multidisciplinario la convierten en una herramienta para entender las sociedades humanas. Básicamente la disciplina busca establecer a través de mediciones de campo y en planos o mapas, la orientación astronómica de una estructura arqueológica. A pesar de que tiene un fundamento Astronómico, la interpretación de los datos astronómicos se realiza dentro del marco de la antropología, arqueología o la historia.

Ahora bien, comprender que existe una pluralidad de lógicas y formas de otorgar racionalidad al mundo mediante el pensamiento y la interpretación del entorno en el que se desarrolla por ende se hace relevante diferenciar tres conceptos básicos. Estos conceptos son esenciales para adentrarse en el mundo de la astronomía cultural. En este sentido, resulta fundamental abordar la cosmovisión, especialmente en el marco de la lectura del cielo desde una perspectiva cultural.

Para estudiar la astronomía cultural, es imprescindible revisar conceptos clave como la cosmovisión, la cosmogonía y la cosmología. La cosmovisión permite entender cómo diferentes culturas interpretan el cielo y su relación con el universo. La cosmogonía, por su parte, se enfoca en los orígenes del cosmos según diversas tradiciones. Finalmente, la cosmología estudia el universo en su conjunto, incluyendo sus leyes y estructura. Estos tres conceptos proporcionan una base sólida para apreciar la riqueza y diversidad de la astronomía cultural.

Las cosmovisiones son la forma en que las culturas o individuos perciben y comprenden el mundo que los rodea. Se trata de una mirada particular sobre la realidad que influye en la interpretación de la existencia y en la estructuración de la vida colectiva e individual. La cosmovisión implica una síntesis experiencial de la esencia y la totalidad, más que una simple acumulación de información cuantitativa. Está relacionada con la comprensión profunda y la conexión con lo simbólico y trascendental, como lo evidencian los mitos en diversas culturas.

En este contexto, las cosmogonías surgen como expresiones específicas de las cosmovisiones, ofreciendo relatos o mitos sobre el origen y la creación del universo. Estos relatos no son simples narraciones, sino que constituyen una forma simbólica esencial para comprender la realidad y orientar la vida en sociedad. Como señala Cartay (2011):

De esta manera se va configurando la cosmovisión que guía al grupo, a cualquier grupo, y que corresponde, en esencia, a una representación imaginaria y colectiva del funcionamiento del mundo, de su creación y de sus creadores, y que se transmite, de generación en generación, a través de mitos y se escenifica por medio de rituales.

Por otro lado, la cosmología se presenta como el estudio estructurado y coherente del universo en su totalidad. Mientras que las cosmogonías y las cosmovisiones se centran en la comprensión e interpretación del mundo, la cosmología busca reunir todas las piezas del rompecabezas cósmico para concebir un todo armonioso y coherente. Parafraseando a Gangui (2009), el cosmólogo adopta una perspectiva amplia y panorámica, alejándose de los detalles particulares para contemplar el universo como un conjunto integrado.

Así, podemos ver cómo las cosmovisiones, las cosmogonías y la cosmología están interrelacionadas, cada una aportando una perspectiva única sobre el universo y su significado, desde la forma en que lo percibimos hasta cómo lo estudiamos y concebimos en su totalidad.

Aquí se enfatiza en la diferenciación de estos tres conceptos porque son esenciales para abordar las cosmogonías. Las cosmogonías representan una variedad de concepciones desarrolladas dentro de diferentes grupos socioculturales, influenciando profundamente sus vidas hasta el punto en que cuestionan sus propios orígenes. Estos mitos de creación han sido percibidos como verdades en distintos momentos históricos y culturales, proporcionando respuestas fundamentales sobre la existencia humana. Sin embargo, a medida que las sociedades avanzan y buscan explicaciones más racionales y científicas, estas narrativas mitológicas pueden parecer menos convincentes, aunque continúan siendo parte integral de la identidad cultural y la comprensión del mundo de esas sociedades.

Es crucial trazar una ruta clara que establezca el orden adecuado para mencionar cada concepto, ya que debemos también considerar los fundamentos de la cosmología. La cosmología, a través de marcos estrictos de referencia de las ciencias positivistas, estudia los fenómenos celestes y enriquece nuestras interpretaciones de los mismos. Estos marcos científicos se complementan con las lecturas y entendimientos ancestrales de los pueblos originarios y grupos indígenas del Abya Yala (término acuñado por los indígenas Kuna de Panamá y Colombia que significa "Tierra madura"). Estos grupos ya poseían nociones y místicas propias sobre los eventos astronómicos observados en sus territorios ancestrales. Al integrar el conocimiento científico moderno con las perspectivas tradicionales, podemos obtener una comprensión más completa y rica de los fenómenos celestes.

¿La Filosofía Andina como herramienta ética para identificar aspectos de la astronomía cultural?

La observación del cielo desde distintos lugares y de diversas maneras ha sido determinante para el desarrollo cultural y territorial de las civilizaciones. Estas observaciones han generado valores y creencias profundamente conectados con el territorio, reflejando la sabiduría ancestral y la manera en que cada cultura contempla el cielo. Esta relación íntima no solo enriquece su patrimonio cultural, sino que también permite una comprensión espacial que facilita la ubicación y orientación en el entorno. Las prácticas de observación astronómica, tanto en tiempos antiguos como en la actualidad, revelan cómo las estrellas y los fenómenos celestes han influido en la organización social, los calendarios agrícolas y las prácticas espirituales de distintas civilizaciones.

Con la llegada de los españoles al Abya Yala se produjo la desaparición de parte del legado cultural de los pueblos originarios y la imposición de una nueva cultura, creando un sincretismo que ha moldeado nuestra forma de ver el mundo. A pesar de esto, los valores culturales del Abya Yala siguen siendo fundamentales para abordar los conceptos de astronomía cultural. Este sincretismo, aunque complejo y a veces doloroso, ha enriquecido nuestra comprensión y apreciación de las diferentes maneras en que las culturas perciben y entienden el cosmos.

Además, la Filosofía de la Liberación de Enrique Dussel proporciona un marco teórico para reconocer y valorar las filosofías y conocimientos ancestrales de los pueblos oprimidos, como una forma de transformarnos culturalmente. Según Dussel (2005), "La Filosofía de la Liberación, como filosofía crítica de la cultura, debía generar una nueva élite cuya 'ilustración' se articulará a los intereses del bloque social de los oprimidos" (p. 7). Esto implica una "liberación de la cultura popular" que reconoce y valora las contribuciones de las culturas indígenas en la comprensión del cosmos y la astronomía cultural.

Esta definición hace una introducción a la filosofía andina Esterman, J. (2006) “como el pensamiento racional implícito del ser humano y de la mujer autóctona de una cierta región del continente americano, es, a manera de un deber histórico, el gesto de la ‘devolución’ de lo propio, maltratado, negado y supuestamente: extinguido”. (p. 10) .

En su obra, Dussel (2005) resalta la importancia de reconstruir un discurso intercultural, afirmando:

Me permitió situar, como he dicho, a América Latina en el proceso del desarrollo de la humanidad desde su origen (desde la especie homo), pasando por el paleolítico y neolítico, hasta el tiempo de la invasión de América por parte del Occidente (p. 3).

Estas categorías de análisis promueven un conocimiento holístico del mundo. Dussel permite comprender que la filosofía intercultural no se enmarca en la modernidad, ya que esta es una concepción eurocéntrica. Asimismo, argumenta que la posmodernidad no ha logrado ofrecer un acercamiento efectivo hacia otras interpretaciones que escapen de la visión monocultural y eurocéntrica del mundo.

La idea de Dussel se orienta hacia una revalorización y reconstrucción de los saberes ancestrales y las cosmovisiones de los pueblos originarios. Esta perspectiva crítica desafía las narrativas dominantes y ofrece una plataforma para integrar y valorar las diversas formas de conocimiento que han sido marginadas por el discurso eurocéntrico. Así, la astronomía cultural se beneficia de este enfoque intercultural, pues permite reconocer y articular los conocimientos astronómicos ancestrales con los marcos científicos contemporáneos, generando una comprensión más rica y diversa del cosmos.

Por ello el profesor Estermann (2006) afirma:

La verdadera interculturalidad (y filosofía intercultural) rechaza tanto las pretensiones supra- y super culturales, como también todo tipo de monoculturalismo (abierto o camuflado) y etnocentrismo del pensamiento filosófico. Por otro lado, niega (contra la postmodernidad) la supuesta inconmensurabilidad total entre las culturas y la indiferencia ética de éstas. En otras palabras: afirma un mínimo de conmensurabilidad entre culturas y

el carácter altamente ético del diálogo intercultural. La filosofía andina misma es un fenómeno multicultural y refleja una serie de ‘puentes’ interculturales. (p. 12)

Es importante, de acuerdo a lo anterior, cultivar en el corazón de los estudios culturales una base filosófica intercultural. Esto apunta a construir una forma de nutrir el espectro cultural de nuestros estudiantes, no permeando de una u otra cultura específica, sino partiendo del interculturalismo filosófico. Esta perspectiva permite abordar temas tan interesantes como la formación del sistema solar desde una variedad de enfoques y entendimientos culturales.

Cuando se habla de cultura americana no occidental, el profesor Esterman (2006) señala:

Entonces, la cuestión de ‘filosofías no-occidentales’ en América Latina ya no es un simple asunto académico, sino que tiene que ver con el proceso de liberación y con la reivindicación de lo propio, después de una historia de ‘colonización cultural’ de prácticamente quinientos años (p. 18).

Si queremos comprender una perspectiva desde las filosofías no occidentales libertarias y desde la filosofía de la liberación, no podemos ignorar la interpretación que Enrique Dussel hace de los clásicos filosóficos europeos, utilizada por Estermann.

Contra la ontología clásica del centro, desde Hegel hasta Marcuse, por nombrar lo más lúcido de Europa, se levanta una filosofía de la liberación de la periferia, de los oprimidos, la sombra que la luz del ser no ha podido iluminar. Desde el no-ser, la nada, el otro, la exterioridad, el misterio de lo sin-sentido, partirá nuestro pensar. Es entonces, una filosofía bárbara Dussel (2006, p. 26).

Siempre será importante analizar que nuestra historia y forma de entender las dinámicas sociales han sido criticadas en múltiples encuentros interculturales con Europa por no encajar en sus intereses, a pesar de sobresalir en muchos aspectos de la vida cotidiana. Aquí tenemos un punto crucial para comprender la importancia de filosofar desde el Abya Yala y construir nuestro pasado desde las ruinas, aceptando nuestras diferencias. Hoy no se trata de poner a unos por encima de otros; se trata de construir, desde el diálogo pluricultural, una cultura mundial rica en diversas formas de vernos.

Es entonces importante denotar que para hablar de interculturalidad debemos partir de su elemento filosófico: la filosofía intercultural que surgió relativamente hace poco en la década de los noventa del pasado siglo XX la cual se presenta como una forma distinta de hacer filosofía y está pensada en el pueblo del Abya yala.

Estermann (2006) señala 2 momentos coyunturales para que se concretara el fenómeno filosófico de la filosofía intercultural:

1. La conciencia creciente de la condicionalidad y relatividad cultural (culturo-centrismo) de la tradición dominante de la filosofía occidental;
2. Las tendencias actuales —en sí contradictorias— del proceso acelerado de una globalización y homogeneización cultural, a través de una supercultura económica y posmoderna, por un lado, y el incremento de conflictos y guerras por razones étnicas y culturales, por otro lado. (p. 36)

Es crucial analizar los momentos surgidos tras la caída del muro de Berlín y de la antigua Unión Soviética. Este período coyuntural, marcado por el culturo-centrismo y la hegemonía capitalista impuesta a través de las lógicas posmodernistas, abrió los ojos y destapó los oídos de muchos intelectuales en el mundo. Ellos comprendieron la importancia de forjar una cultura amplia y descentralizada a nivel mundial.

Ahora sí, que es la Astronomía cultural.

Es decir, la Astronomía cultural es una interpretación del cosmos desde la mirada de las Ciencias Sociales y que encuentra una conexión amplia no desde los datos astronómicos propios de las ciencias exactas tales como: densidad, distancia, tamaño, etc. Sino desde las conexiones antropológicas y culturales que dichos hallazgos pueden presentar.

Por lo tanto, los estudios en astronomía cultural presentan matices distintos a los propios de las ramas de la física y la química. En lugar de centrarse únicamente en los fenómenos físicos, estos estudios analizan eventos en el contexto de escenarios donde se desarrollan actividades humanas y examinan las relaciones entre dichas actividades. De esta manera, se exploran las

interacciones entre el conocimiento astronómico y las prácticas culturales, permitiendo una comprensión más holística de cómo las sociedades humanas interpretan y se relacionan con el cosmos.

nosotros estudiamos la realidad social en la cual ciertos objetos y eventos celestes son capaces de condensar valores, conceptos y cosmovisiones que les fueron otorgados por los individuos y los grupos humanos y a los cuales también se adhieren los individuos y los grupos sociales. En otras palabras, algunos objetos o fenómenos celestes adquieren la peculiaridad de representar y simbolizar las ideas Iwaniszewski, S., (2009, p. 25)

Por esta razón, es crucial realizar un análisis antropológico exhaustivo y emplear métodos de estudio como la Investigación Acción Participativa (IAP) para recolectar datos. Esto permite identificar patrones de conducta que pueden ofrecer una comprensión particular de cómo una comunidad específica observa los fenómenos celestiales, además, es fundamental recurrir a las ciencias exactas para encontrar vínculos entre la geografía y la cultura detrás de estas observaciones periódicas, las cuales tienen una utilidad tanto económica como cultural), quienes reconocen el recorrido de Xue (Sol) sobre las montañas, expresado en la frase 'las montañas hablan'

Para entender el método de la IAP la definición de

Balcazar (2003) es un proceso por el cual miembros de un grupo o una comunidad oprimida, colectan y analizan información, y actúan sobre sus problemas con el propósito de encontrarles soluciones y promover transformaciones políticas y sociales. (p. 60)

Siendo un método de Investigación en las ciencias sociales Balcazar menciona uno de los objetivos de hacer este tipo de actividades investigativas.

Balcazar (2003): la IAP representa creencias sobre el papel del científico social en disminuir la injusticia en la sociedad, promover la participación de los miembros de comunidades en la búsqueda de soluciones a sus propios problemas y ayudar a los

miembros de las comunidades a incrementar el grado de control que ellos tienen sobre aspectos relevantes en sus vidas (incremento de poder o empoderamiento).(p. 61)

La problemática de la calidad educativa en el país entonces encuentra en nuestra unidad didáctica una alternativa investigativa de gran valor pedagógico y disciplinar. Es importante en principio referir la investigación del Profesor Julio Bonilla, quien en su investigación “Aproximaciones al observatorio solar de bacatá-bogotá-colombia 2011 ” realiza una serie de observaciones de la salida del sol sobre las montañas orientales de la capital de Colombia vistas desde el centro político de la ciudad la plaza de Bolívar. Dichas observaciones le permiten llegar a la conclusión: las montañas para la comunidad Mhuysqa son una fuente importante de su conexión con el cosmos y con la articulación de su calendario agrícola y solar. El profesor Bonilla, J., (2011) presenta las montañas como:

eran los principales sitios de referencia para el uso de los calendarios solares, tal como lo muestran los pétreos encontrados en diferentes sitios de América, como en la región de Cusco, donde “las evidencias históricas más tangibles de la observación astronómica incaica aluden al uso de pilares para marcar el movimiento del sol a lo largo del horizonte del Cusco(p. 13)

Para el Profesor Bonilla este ejercicio de observar las salidas de Sol en la actual plaza de Bolívar detrás de las montañas tutelares en Muequeta (Bogotá) le merece una mirada importante de la forma como esta comunidad los Muiscas hacían ejercicios de astronomía elaborados para su investigación le tomó un tiempo de 6 años entre el 2004 al 2010. Implica dicho estudio una temporalidad que denota lo disciplinado que debe ser el estudio para notar los cambios y debe haber una forma de evidenciar dicho análisis del comportamiento de Xue (sol) entre sus abuelos las montañas.

Lo primero aquí es denotar el valor cultural que tienen los 2 cerros tutelares de Muequeta

es que los habitantes ancestrales de este territorio designaban en su lengua a la actual montaña de Guadalupe Quijicha Guexica, lo que vendría a significar “pie de abuelo”, mientras que a la de Monserrate la llamaban Quijicha caca, “pie de abuela (p. 14).

Existe otra versión sobre la toponimia de estos lugares, según testimonio de la investigadora Marina Escribano, que nombra a Monserrate Tensaqa y a Guadalupe Guafa” (Bonilla J, 2011, p. 14)

El hecho de que a la llegada de los españoles este lugar la actual plaza de Bolívar sea el lugar donde posicionaron su centro político es indicio de que los antiguos habitantes hacían algo importante allí. El Profesor Bonilla (2011) explica los fundamentos de dicha observación:

Un observador ubicado cada amanecer del año en este sitio, y tomando un punto de referencia sobre la montaña, puede ver cómo el Sol se desplaza unos grados sobre el oriente cada madrugada. A lo largo de este periodo de observaciones se ha encontrado que, en la fecha solsticial de diciembre, la salida del Sol se produce tras la montaña de Guadalupe, mientras que en la del solsticio de junio tras la montaña de Monserrate. Los amaneceres correspondientes a los equinoccios de marzo y septiembre se observan en el punto medio que forman ambas montañas. El ángulo tomado con brújula desde la esquina de la Plaza a los puntos de equinoccio registra aproximadamente 90° (p. 10)

Observaciones hechas en 6 años debido a que las condiciones climáticas de la ciudad y de nubosidad hacen imposible contar todos los días con la posibilidad de hacer análisis.

Sin embargo, el hecho de que hoy sepamos que en la actual catedral primada de Colombia quedaba un lugar ritual muisca presenta una realidad importante de los ejercicios en astronomía que llevaban a cabo las comunidades en EL Abya Yala, es comprender los ciclos solares lo cual les permite evidenciar los mejores meses para la siembra, la cosecha y por ende los mejores momentos para hacer tributo a quien ofrece la energía para seguir caminando y que sin ella no podríamos cultivar. Los Muiscas se preguntan ¿Quién le agradece al sol la energía que nos da para la vida? Por ello dichas actividades rituales, como sociales y económicas están vinculadas con el territorio, con las montañas.

Lo importante de hacer estas lecturas de las salidas de sol es su carácter interdisciplinar como lo señala el profesor Bonilla (2019), se encuentra con un fenómeno asociado a las ciencias astronómicas, pero que tienen una lectura desde la mirada de las ciencias sociales. Según el profesor “Se tratan temas de arqueología, astronomía, antropología, ingeniería, historia,

topografía, geodesia, arquitectura, geografía, cartografía, literatura, música, religiones y cosmovisiones” (p. 3).

Por ello para la justificación del presente proyecto la forma cultural de la astronomía le permite al estudiante de grado sexto de básica secundaria tener una comprensión holística del territorio que habita y del mundo, observar el cielo es una acción que la humanidad siempre ha hecho y esta acción ha configurado la forma como pueblos enteros se han relacionado con la agricultura, generando así, complejos sociales importantes como también otros que en comunidades pequeñas les permitieron conocer los periodos donde podían encontrar un punto donde asentarse, las comunidades cazadoras-recolectoras también tienen mucho que decir desde esta perspectiva astronómica cultural.

El profesor Alejandro Lopez (2016) presenta una mirada que permite ahondar en ese elemento que es la construcción de saberes holísticos que abarcan un gran número de elementos de otras disciplinas es decir que no solo es la historia la que está construyendo saberes sino es la interrelación y la transdisciplina la que aporta en esta búsqueda de una lectura del cielo no mediada por el método científico.

La importancia de esta tarea radica en que, debido al rol crucial del cielo para muchas culturas, reflexionar sobre las formas en que ese conocimiento se construye socioculturalmente nos enseña mucho sobre cómo generamos conocimiento en general (López y Duane, 2016, p. 2).

Estudios que construyen una forma particular en cada sociedad estudiada por y para el ejercicio astronómico, es importante comprender que nuestra forma de entender el mundo y el cosmos tiene una tradición occidental y nuestras categorías de análisis entonces están basadas en la forma como hemos aprendido a estudiar y a capturar la esencia de las cosas.

El relato Muisca de la salida de Xue (sol) y Chía (luna) les permitió construir su vida social, económica y cultural alrededor de calendarios Lunares y Solares que les aseguraban alimentación todo el año y celebraciones estacionales en sus tierras celebrando el agua, el sol, la energía del sol, y el amor de Hycha Guaia (madre tierra) por ellos al permitirles entender estos ciclos.

Para argumentar el fenómeno social de los Muiscas y su relación entre la agricultura y los eventos celestes, el profesor López plantea una hipótesis dirigida a los estudiosos de las ciencias exactas. Él subraya la importancia de comprender el enfoque cultural y social de los hallazgos arqueológicos, especialmente en relación con las salidas y puestas de sol en territorios donde esta conexión es evidente. López destaca que dicha comprensión puede revelar cómo estas comunidades utilizaban el conocimiento astronómico para regular sus actividades agrícolas. Piemonte, E., cita al profesor Lopez que argumenta:

Se trata de hechos sociales y una importante consecuencia de estudiarlos es que la metodología de la astronomía cultural debe nutrirse de la metodología de las ciencias sociales. Y ello implica que, para ser significativa, debe tener en cuenta los grandes debates de esas ciencias (Piemonte, E., 2022).

Por tratarse de ciencias enfocadas en la toma de datos, y muestras se desconoce el valor simbólico que contienen estos fenómenos socio-astronómicos y se dejan de lado por evitar una construcción interdisciplinar y transdisciplinar de sus estudios en astronomía en las ramas exactas de la misma.

Arqueoastronomía.

Si queremos entender qué es la astronomía cultural debemos comprender que es el resultado de las validaciones conceptuales que hacen la etnoastronomía de la que se hablará más adelante y la Arqueoastronomía término acuñado a Sir Norman Lockyer 1894 Por su obra *The dawn of astronomy* que para entonces hace una descripción importante desde estudios en arqueoastronomía, que antes era llamada astroarqueología pero fue usado dicho término en estudios que para nuestra validación científica estaban trazados por conceptos metafísicos que le quitan el carácter científico y que la acercan más a una pseudo ciencia a un resultado de estudio riguroso y que por tal motivo no abarca métodos investigativos de las ciencias sociales.

La definición es “...término que es el etimológicamente correcto,denotando la investigación de las antiguas astronomías o literalmente la búsqueda del Arque, Astronómico: los orígenes de la astronomía” (Morales, J.2003, p. 14). Sin embargo, no es la única de las

definiciones que vamos a encontrar a lo largo y ancho de la investigación arqueoastronomía muchos de sus investigadores han intentado sintetizar el término en distintos momentos.

Algunos incluso han cambiado de parecer en detalles propios de su episteme, pero podemos abordar la definición de E.C. Krupp que el profesor Lopez, E., (2009) cita:

La arqueoastronomía es el estudio interdisciplinar a nivel global de la astronomía prehistórica, antigua y tradicional, en el marco de su contexto cultural. En este estudio se incluyen tanto fuentes escritas como arqueológicas, abarcando los siguientes temas: calendarios, observación práctica, cultos y mitos celestes, representación simbólica de eventos, conceptos y objetos astronómicos, orientación astronómica de tumbas, templos, santuarios y centros urbanos, cosmología tradicional y la aplicación ceremonial de tradiciones astronómicas (p. 70)

Aquí está una síntesis muy acertada en lo que se busca ponerle acento a la hora de hacer investigación cualitativa a los eventos celestes que sin duda marcan nuestro comportamiento.

Un ejemplo de ello son las excavaciones realizadas en el territorio de Villa de Leyva donde se ubica el Observatorio de Zaquencipa mal llamado “*Infiernito*” En donde se encuentran restos de un lugar importante para la cosmogonía muisca por ende estaba presente en su arquitectura.

Por otra parte, en el *infiernito*, Silva Celis escarba unas estructuras megalíticas; 8 columnas de aproximadamente 1.0 por 0.50 de diámetro y 2 alineaciones de aproximadamente 54-55 columnas cada 1. Orientadas este-oeste, a las cuales identificó como el Observatorio de Zaquencipa Morales, J, (2004, p. 36).

Para referirse a la arqueoastronomía, el Profesor Belmonte, J., (2006) señala: "De hecho, podemos catalogar de arqueoastronomía cualquier estudio de las prácticas de observación del cielo con fines culturales (religión, adivinación, arquitectura, decoración, pintura, planificación de ciudades, medida del tiempo, navegación, etcétera)" (p. 26).

La investigación arqueoastronómica en el observatorio de Zaquencipa "Infiernito" presenta una perspectiva fascinante. Morales (2004) indica que “la separación intercolumnar deja seguir el movimiento solar con ayuda de la sombra formada en cada una de ellas según la época del año... las sombras conmovían profundamente el religioso espíritu chibcha” (p.36). Ejemplos de este estilo incluyen los relatos anteriormente descritos, como la investigación del Profesor Bonilla de la Universidad Nacional, quien presenta la interpretación de lo que observa un Xequé Muisca desde el Observatorio Solar de Bacatá, y el trabajo del Profesor Morales sobre las excavaciones de Silva Celis en el observatorio de Zaquencipa "Infiernito" en Villa de Leyva.

Estas investigaciones demuestran una alternativa en el estudio de los fenómenos celestes y su relación con el territorio desde diversos campos, como la astronomía, la física, la química, y otras ciencias como la antropología y la arqueología, y la filosofía andina. Esta última está vinculada de manera transversal como una forma de contacto filosófico con la naturaleza, que no existe de forma plana y abstracta, sino que se encuentra empíricamente en nuestra cotidianidad. La tridimensionalidad juega un papel crucial en la comprensión del territorio, y para aprender de él, es necesario conocerlo de manera real.

Estos estudios en arqueoastronomía son parte importante de esta Unidad didáctica “El cielo, los cuerpos celestes y las piedras de agua: Una mirada de astronomía cultural. Unidad Didáctica Interdisciplinar Orientada al Desarrollo de Competencias Científicas en Estudiantes de Grado Sexto” ya que se convierten en el sustrato, y la herramienta investigativa y didáctica de las ciencias sociales en la que se sustentan los acercamientos conceptuales sobre la astronomía de las comunidades en el Abya Yala y todo el mundo, poder formular herramientas didácticas de la astronomía que el profesor Nestor Camino describe al momento de comprender que el universo no puede entenderse correctamente si se basa la didáctica en imágenes planas, y modelos a escala bidimensionales y no tridimensionales como se corresponde en la realidad. “El cielo y su diversidad física, y lo que genera en las personas y en las culturas, se da en un espacio tridimensional, de gran escala” Camino, N. (2021, p. 19)

Continúa presentando su aporte a esta didáctica de la astronomía donde invita a la creación de actividades y espacios que vayan más lejos de las abstracciones teóricas

conceptuales sobre fenómenos físicos, sino que se presenten en la práctica empírica tales conceptos para una mejor comprensión de ellos:

Nuestra concepción es que debemos diseñar actividades que involucren observación, registro y sistematización de los datos, en un contexto real, sintiendo la relación corporal con el espacio tridimensional y el tiempo (no los conceptos surgidos de modelos newtonianos sino los que se sienten, sobre los que luego a través de los siglos se construyeron tales modelos (Camino, N. 2021, p. 19)

Este es el escenario pedagógico que desde el constructivismo se sustenta esta tesis, la cual entiende que lo tridimensional está ligado con la experiencia, el uso de los sentidos, de tal manera el conocimiento previo, la experimentación y el análisis de resultados hacen de esta ciencia una ciencia social que reconoce la interdisciplinariedad su vehículo estratégico.

Etnoastronomía.

¿De dónde surge esta ciencia? El profesor Alejandro López menciona:

La etnoastronomía, como su nombre lo indica, busca vincularse a una serie de estudios asociados a la etnología. La idea que domina es que se aplicarían las herramientas y metodología de la etnología al estudio de las concepciones astronómicas de las sociedades a estudiar. (López A.,2004. p. 6)

Por otro lado la etnoastronomía, se presenta como un herramienta disciplinar, que parte de una formación histórica, no occidental y tiene como paradigma las estructuras no jerarquizadas, es decir contar la historia de los no vencedores, fueron comunidades que no alcanzaron o no se desarrollaron como grandes estructuras civilizatorias, como los mayas, incas, o Aztecas para mencionar algunas, sino más bien como comunidades como los Kuna de Panamá, o los Kogui en La sierra Nevada que tienen una interpretación del cielo que ha configurado su historia como un meta relato, que construye sociedad.

Una categoría de esta disciplina es la “Etno” del estudio astronómico, así que el profesor Alejandro L. le da la siguiente definición:

De este modo lo “etno” no debe suponerse sólo referido a los grupos aborígenes u otras “minorías” en relación de dependencia respecto al sistema capitalista mundial. Lo “etno” es aplicable como un tipo particular de enfoque al estudio de todo grupo social. Se trata no de un tipo específico de sociedades a estudiar sino de un enfoque para abordar a cualquier sociedad. Este enfoque tiene como uno de sus pilares metodológicos la deconstrucción del sentido común del investigador. Es decir, el reconocimiento del propio habitus de quien investiga (López, A., 2004, p. 6)

La Astronomía Cultural como una construcción holística donde convergen múltiples disciplinas tiene como herramienta la investigación etno-astronómica porque aporta en la construcción de la forma en la que se desarrolla la astronomía entendida desde el relato, la tradición oral la vida social de la comunidad, aquí los métodos investigativos de la Investigación Acción Participación (IAP), entrevistas semiestructuradas o estructuradas como según López:

Una importante consecuencia de estudiar hechos sociales es que la metodología de la astronomía cultural debe inscribirse dentro de la metodología de las ciencias sociales. Y ello significa que, para ser significativa, debe tener en cuenta los grandes debates de las ciencias sociales. Sin tomar en consideración lo que hoy se discute en antropología, sociología, o ciencias cognitivas no es posible dar trascendencia a los aportes de la astronomía cultural (López, A., 2004, p. 2).

El método que utiliza esta disciplina es la investigación que está basada en la comprensión del mundo cultural como un campo social con autonomía relativa. Veamos el ejemplo Arahuaque de su comprensión de la formación de Yui y Tima (Sol y Luna):

Cuenta un antiguo mito Arhuaco que el origen del Sol y la Luna se dio cuando el mundo aún era joven y todo estaba en oscuridad, fue entonces cuando una bella indígena arhuaca dio a luz a gemelos, un niño y una niña que nombró Yui y Tima respectivamente.

Al observar a sus hijos la joven madre pudo ver como desprendían una fuerte luz de su piel, entonces tuvo miedo de que si dejaba que los demás los vieran quisieran robarlos, así que los ocultó en una cueva a la cual le improvisó una puerta con ramas y hojas pero la luz que desprendían los gemelos era tan fuerte que atravesaba las hendijas de la improvisada puerta y eso llamó la atención de los otros arhuacos que se acercaron a la cueva con tambores, caracoles y flautas, y empezaron a interpretar a una bella tonada que llamó la atención de los pequeños.

Yui fue el primero en salir a ver de dónde provenía la bella música, al verlo los indígenas intentaron inmediatamente atraparlo, pero Yui salió volando y se posesionó en el cielo en forma de sol y los que intentaron atraparlo quedaron convertidos en piedra; al ver que aun salía luz de la cueva los indígenas siguieron tocando para así atraer a Tima, la cual también salió a ver de dónde provenía la música, al hacerlo los indígenas le arrojaron ceniza al rostro para cegarla y así poder atraparla, pero Tima logró escapar volando y se posicionó cerca a su hermano.

Desde ese momento Yui sale todos los días como el sol iluminando el día con gran fuerza y durante la noche sale Tima como la luna iluminando con menos fuerza debido a que su cara quedó encenizada, pero aun así vigila e ilumina los caminos, prados y campos de los arhuacos.

Este antiguo mito del origen del sol y la luna proviene de la cultura de los Indígenas **Arhuacos** también conocidos como **Ika**, **Iku** o **Mamos** de Colombia, ellos suelen contar este mito sobre el origen del Sol y la luna a sus nuevas generaciones, como parte de la tradición oral de su pueblo. (Mitos Cortos, 2021)

Vemos aquí como la relación de la sociedad con la geografía y topografía de los lugares no están en el interés de los etnoastronomos, sino en los relatos que perduran entre generaciones encargada de construir la cosmogonía de las comunidades por medio de los recursos literarios y la voz hablada. Colorado nos señala a cerca de la distinción entre lo arqueoastronómico y lo etnoastronomía

En los últimos años ha crecido el serio interés de abarcar dichas investigaciones astronómicas a pueblos vivos, cuya cosmovisión difiere a la establecida en la cultura occidental moderna, los investigadores de esta rama abandonan el prefijo de “arqueo” a la astronomía y la reemplazan por “etnoastronomía”, es ahí que la dimensión y abordaje del problema epistemológico cambia de manera considerable, esforzando su interés al análisis del mito el estudio de las religiones, la lingüística y prohibiciones. (Colorado J, 2007, p. 1)

Estos análisis como lo señala Lopez (2004) “Cada campo específico está inmerso en el universo social total, pero mantiene una autonomía relativa, que se refleja en ciertas especificidades de las reglas del juego social que se da en su interior. Y es justamente esta autonomía relativa la que caracteriza a un campo como tal. (p. 3) aporta en el entendimiento de las diferencias importantes que suponen los estudios en Etnoastronomía como en Arqueoastronomía. Por ello nuevamente Lopez señala:

Se ha discutido mucho si la astronomía cultural es una interdisciplina, una multidisciplina, una transdisciplina o algún otro prefijo. Más allá de que no hay conclusiones definitivas, el debate ha dejado claras algunas ideas centrales. La primera es el hecho de que en la astronomía cultural convergen profesionales que poseen una formación académica de grado muy diversa, que va desde la astronomía a la antropología, incluyendo la física, la sociología, la historia del arte, la ingeniería, la matemática, la arquitectura, etc. (López, A., 2004, p. 2)

Esta disciplina es una de las abordadas por la astronomía cultural que aborda asignaturas desde cualquier espectro dentro del conocimiento humano y en ocasiones se les presta más

atención a las ciencias que abordan el método científico al hacer un abordaje en astronomía cultural dejando a un lado las referencias literarias, y de la tradición oral de las comunidades por no contar con evidencia de que incluso sean así las historias.

Su método está basado en el trabajo de campo que debe permitirle al investigador, conocer, reconocer y buscar sentirse parte para encontrar en el recurso literario la construcción social que está detrás de los relatos míticos, parafraseando al profesor Alejandro López “el trabajo de campo es parte fundamental de la etnoastronomía” (López A. y Duane, 2016)

Luego continúa en su reflexión sobre las implicaciones de reconocer en el conocimiento científico como el indispensable a la hora de tomar evidencia y muestras de una forma de astronomía transmitida generación tras generación, según López, El enfoque arqueoastronómico se centra en culturas que dejan restos materiales perdurables, lo que facilita su estudio arqueológico. Esto ha llevado a una escasez de investigaciones en otras sociedades y una preferencia por las jerarquizadas. (López A. y Duane, 2016)

Es un contexto que se debe analizar a la luz de que es lo que se puede reconocer como conocimiento y desafortunadamente el recurso oral tiene muchas limitaciones en la jerarquía de evidencia científica.

Por otro lado en la construcción de la filosofía andina, como marco filosófico de esta Unidad didáctica es importante la valoración de los Saberes ancestrales de las comunidades étnicas minoritarias, sus valores ancestrales tales como: reciprocidad, relacionalidad, complementariedad, espiritualidad, y solidaridad, dichos valores que según Estermann (2006), cruzan el continente del Abya Yala, son pieza fundamental cuando vamos a abordar nuestra unidad didáctica, ya que para conocer el cielo donde estamos debemos relacionarnos con él de forma consciente de nuestro lugar geográfico, si queremos comprender el papel de abuelo Sol, de los Muisca, debemos partir de la complementariedad que tiene para ellos el día, la noche, el hombre, la mujer, el agua y la sequía entre otros elementos. Si bien es cierto, no podemos acceder fácilmente a sus conocimientos muchas veces por las diferencias lingüísticas, y

culturales marcadas, es importante la reciprocidad que podamos encajar en las dinámicas de estudio de las comunidades con la relación que tenemos entre nosotros en el mundo occidental, esa forma de relacionarnos distinta que permite reconocer al otro en su otredad.

En Bogotá contamos con el Planetario de Bogotá, en donde podemos realizar una visita a un centro de ciencias que hoy se piensa desde distintas aristas. A finales del 2023 nace una ruta que se llama “La ruta del Dorado”. Sale a la luz como una estrategia importante del Planetario para darle voz a quienes han sido callados por diversos motivos, políticos, culturales etc. y hoy tienen cabida en un escenario tan importante y que asume su responsabilidad en este campo de la astronomía. La nueva ruta aborda dos temas de la astronomía cultural: 1. La ruta del Dorado: donde se cuenta la historia Muisca de la formación del universo, y el papel que juegan los sabedores de la comunidad en mantener viva su cultura y tradición oral; 2. “Tras las huellas del Jaguar azul” el cual es un taller diseñado para enseñar la forma como los Kogui de la Sierra Nevada de Santa Marta tienen sus propias constelaciones, como el caso de la constelación del Hexágono de UXA. Por ello, Lopez (2016) nos indica que, la posibilidad de trabajar con interlocutores con los que se tenga ya una gran confianza, como lo son los planetarios, tiene muchas ventajas, (López A. y Duane, 2016)

Insistir en la utilización de estos espacios como los planetarios para la creación de astronomía cultural, permite que haya una apertura al mundo de la astronomía para muchos.

Los mitos de creación o la cosmogonía de las comunidades no puede ser tratada como fantasía literaria únicamente, aquí la comprensión del concepto de cosmovisión es indispensable en la construcción de una figura cosmogónica, importante en quien desarrolla una investigación etnoastronomía que, según Lopez, debería reservarse el término “cosmovisión” para el conjunto de estos saberes no explícitos pero que actúan como nociones comunes acerca de la naturaleza del mundo, en fuerte articulación con unos valores sociales específicos (para los que a veces se utiliza el término específico “ethos”, (López, A., 2021) de esta manera el mito no es una forma atrasada de construcción de la realidad, y que le hace falta metodología científica sino que por el contrario se convierte en una construcción histórica que forma metarrelatos Bourdianos.

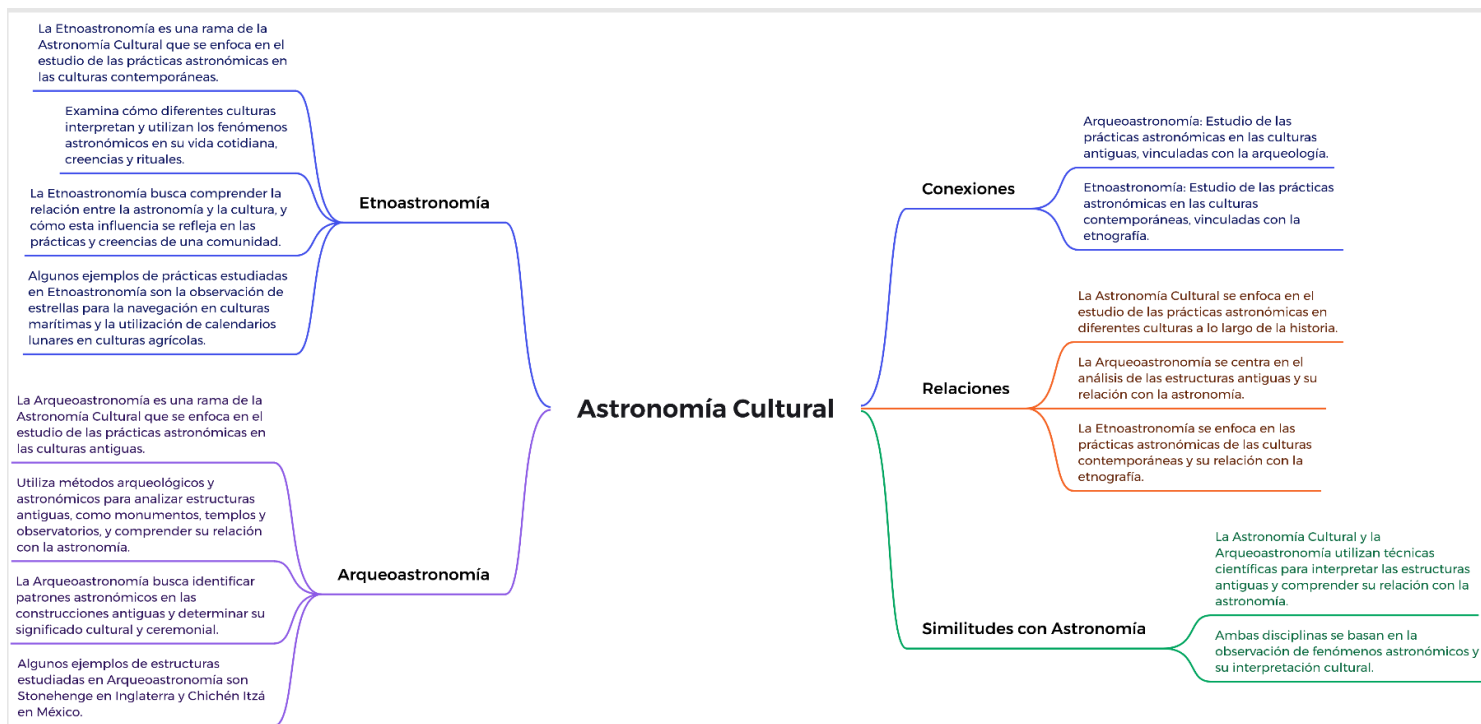
Por último, Juan Colorado se acerca a la astronomía cultural a través de la etnoastronomía, aludiendo a la importancia de los contextos en los que se realizan las observaciones y las construcciones históricas y sociales. Colorado destaca que el mito y otras formas de historia, desarrolladas en contextos específicos, juegan un papel crucial en la comprensión de cómo las sociedades interpretan y utilizan el conocimiento.

Para entender a la Etnoastronomía como un conocimiento y aproximación a la naturaleza desde otra perspectiva, es necesario colocarla dentro de un ámbito opuesto al desprecio que tradicionalmente ha sido visto por la ciencia positiva y la occidentalización. La investigación de la Etnoastronomía debe de hacerse con prudencia y bajo el entendido que la cultura existe bajo su propio contexto, con una historia determinada. (Colorado, J., 2007, p. 3)

De esta manera damos paso a la construcción de esta unidad didáctica: “El cielo, los cuerpos celestes y las piedras de agua: Una mirada de Astronomía Cultural. Unidad Didáctica interdisciplinar orientada al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado sexto” con el fin de crear un producto que aporte a los estudiantes unas nociones importantes a la hora de hacer una lectura del cielo que les permita vincularse con su territorio y desarrollar habilidades científicas.

A continuación, se comparte un diagrama que permite abordar los contenidos teóricos que enlazan las disciplinas que aborda la Astronomía cultural y su relación entre esta y la Astronomía Occidental. un diagrama que se presenta para una correcta lectura de este capítulo.

Diagrama 1.



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II

Diseño y construcción de la unidad didáctica: El cielo, los cuerpos celestes y las piedras de agua: Una mirada de astronomía cultural.

¿Qué es una unidad didáctica?

Los conceptos que se presentan a continuación son de suma importancia para entender que las Unidades didácticas pueden ser muy variadas dependen de las necesidades como las propuestas disciplinares que abordan los procesos de enseñanza aprendizaje desde Fernández (1999):

La unidad didáctica, - Es un conjunto de ideas, una hipótesis de trabajo. - Está muy condicionada por la manera de pensar del equipo de profesores que la elabora. - Busca organizar la práctica de la enseñanza y el aprendizaje de manera eficiente. - Es difícilmente transferible de un equipo de profesores a otros. - Puede ser disciplinar o transversal (p 11)

Por otro lado, el concepto de unidad didáctica puede ser sinónimo de propuesta didáctica y lo define así Galindo, A., (2014):

encierra el camino o las vías utilizadas para relacionar tres elementos básicos de los procesos de enseñanza y aprendizaje: contenidos, resultados esperados y actividades. Dichas vías de relación encajan dentro de una metodología coherente a un modelo didáctico o pedagógico y destinado a desarrollarse en un período determinado. “Se entiende por propuesta didáctica a un proyecto escrito (que es parte de la planificación anual) relativo a un proceso de enseñanza y aprendizaje, por el cual el docente anticipa su accionar (p. 29).

Dicha descripción permite que este trabajo se desarrolle como un conjunto de procesos pedagógicos, para la enseñanza de conceptos como: agricultura, latitud, tiempo calendárico, etc. Desde una mirada holística. y permite de forma transversal hacer una síntesis de estos conceptos a trabajar.

Esta unidad pretende aportar al aprendizaje de conceptos relacionados con el reconocimiento del cielo desde la astronomía cultural, la importancia del aprendizaje de los ciclos celestes, siembra y cosecha; como estos aportan en el reconocimiento de los ciclos culturales basado en algunos ejemplos donde unidades didácticas han utilizado los recursos astronómicos y su didáctica para el estudio, del tiempo, los calendarios y de tal manera las relaciones culturales y sociales que de ellas se desprende, el interés en utilizar la astronomía cultural está en su pertinencia para abordar temas asociados a la agricultura y su relevancia en la formación de sociedades sedentarias y su respectivo progreso.

Por tal motivo presentar una unidad didáctica como conjunto de procesos de enseñanza aprendizaje que sea abordada desde el campo de la astronomía cultural es una necesidad imperante en este trabajo es por ello que al analizar unidades didácticas en astronomía cultural, y Observacional que se desarrollaron en la ciudad de Bogotá representan una fuente fundamental en el fomento de las habilidades científicas debido a su capacidad para integrar conocimientos científicos con aspectos culturales y geográficos, lo cual promueve un aprendizaje significativo y contextualizado. Estas unidades no solo enseñan conceptos astronómicos, sino que también invitan a los estudiantes a explorar la relación entre la astronomía y la cultura, lo que desarrolla habilidades cognitivas, analíticas y de resolución de problemas.

En Bogotá en el colegio Pablo Neruda IED en el Club de astronomía Xue se llevo a cabo el PROYECTO: Ambientes Bimodales de Aprendizaje: Otra forma de aprender astronomía la cual, según Barrantes, A., (2017)

La presente investigación es de tipo cualitativo descriptivo, utilizando la técnica de estudio de caso (Sandoval C., 2002). El estudio evidencia las características de un Ambiente bimodal de Aprendizaje (b-learning), y presenta un diseño para la enseñanza – aprendizaje de la astronomía cultural (Camino, 2014, 2017) con el tema de constelaciones, relacionando la ciencia, la tecnología y los saberes ancestrales. Además, incorpora la evaluación de los aspectos que constituyen el diseño de la propuesta (104).

En el colegio femenino Nuestra Señora de la Paz se llevó a cabo la propuesta didáctica de Galindo, A., (2014):

La implementación de las actividades de orientación propuestas, tuvieron la intención de evidenciar las concepciones previas que manejan los estudiantes frente a conceptos claves de Astronomía de Posición, además de brindar elementos para el diseño de las demás actividades y herramientas que hacen parte de la propuesta. Los resultados de dicho proceso muestran un interés particular de los estudiantes por esta disciplina y una dificultad marcada por relacionar conceptos científicos con la solución de problemas cotidianos. Aspectos que se pretenden abordar con la propuesta diseñada (p. 5).

En el caso de “ El cielo, los cuerpos celestes y las piedras de agua: Una mirada de astronomía cultural.” las construcciones como el observatorio de Zaquencipa en villa de leyva permite hacer un análisis de los ciclos de la siembra en este territorio donde no hay estaciones ¿Cómo se logra eso? En el desarrollo de la unidad se presentan distintos elementos pedagógicos que permiten entender estos elementos.

Objetivos de esta Unidad didáctica:

1. Reconocer la importancia de la aparición de la agricultura en las sociedades humanas desde la lectura de la bóveda celeste por distintas sociedades ancestrales en Colombia
2. Asociar la aparición de la agricultura con los ciclos del sol y su importancia para comprender ciclos agrícolas en el Abya Yala.
3. Relacionar el origen del universo con los colores de las estrellas y que dice esto sobre la duración de una estrella y el universo en general.
4. Comprender la estructura, historia y características principales del sistema solar.

Metodología:

Esta investigación se desarrolló utilizando una metodología de tipo cualitativo creando una serie de entrevistas estructuradas en 4 sesión bajo el modelo pedagógico de las rutinas de pensamiento. las cuales vinculan la investigación de los contenidos en Astronomía Cultural su

pertinencia con los proyectos transversales educativos y la didáctica de la divulgación y enseñanza de la astronomía como eje articulador de la propuesta metodológica.

Esta investigación utiliza el modelo pedagógico Constructivista como estrategia pedagógica para su desarrollo. así mismo en términos metodológicos, se diseñó la Unidad didáctica respondiendo a el problema de investigación que analiza cómo los contenidos de ciencias como la Arqueoastronomía y Etnoastronomía tienen un potencial enorme en la formulación de proyectos transversales que bajo la resolución de problemas articulan escenarios pedagógicos muy variados, y esta articulación fomente el desarrollo de habilidades científicas, valores ancestrales y un concepto más holístico del mundo, ya que como concepto articulador de esta investigación es la agricultura y su desarrollo en las sociedades prehispánicas.

La metodología entonces de esta investigación se basa principalmente en la construcción de una unidad didáctica que emplee la astronomía Cultural la cual se presenta a continuación.

La unidad didáctica "El cielo, los cuerpos celestes y las piedras de agua: una mirada de astronomía cultural. Unidad didáctica interdisciplinar orientada al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado sexto" tiene como objetivo fortalecer la formación de habilidades científicas, la resignificación del territorio y la creación de valores ancestrales en 22 estudiantes de grado sexto del Paraíso de Manuela Beltrán, sede C, ubicada en la localidad 19 de Ciudad Bolívar. Esta unidad se implementó en cuatro sesiones realizadas el 27 y 28 de mayo de 2024, y el 4 y 11 de junio de 2024.

Aunque la metodología STEM es comúnmente asociada con la enseñanza de ciencias exactas y tecnológicas, en esta unidad didáctica he utilizado rutinas de pensamiento propias de las áreas STEM debido a su carácter innovador y su capacidad para vincular diferentes disciplinas. Sin embargo, mi enfoque no se limita a la metodología STEM en sí, sino que incorpora la astronomía cultural como un puente que integra esta metodología con la

Investigación Acción Participativa (IAP), las ciencias sociales y los saberes ancestrales. En este contexto, la agricultura actúa como un concepto articulador que conecta tanto las ciencias exactas como las ciencias sociales.

La unidad didáctica se aplicó en una población estudiantil de entre 9 y 12 años de edad, que se encuentra en un estrato socioeconómico de nivel 1 y 2, y reside en barrios como Manuela Beltrán, Jerusalén, Tres Esquinas, Potosí y Arborizadora Alta (Hernández, 2017, p. 20), ubicados en los alrededores del colegio. La interdisciplinariedad de esta unidad busca que los estudiantes puedan relacionar conceptos científicos con su contexto local, permitiéndoles así fortalecer su relación con el territorio y comprender la cosmovisión indígena milenaria, además de abordar científicamente los problemas que se presentan en su entorno.

Foto Estudiantes en el patio



Fuente: Elaboración propia

¿Cómo aporta esta unidad en la formación de habilidades científicas en estudiantes de grado sexto en el colegio El Paraíso de Manuela Beltrán sede C? Esta unidad didáctica en astronomía cultural sirve como una herramienta eficaz para el abordaje de conceptos tales como agricultura, civilización, ciclo del sol, ubicación geográfica, coordenadas geográficas, elípticas, celestes, entre otros. Esta perspectiva integradora involucra ramas de las ciencias sociales como

la etnoastronomía, la arqueoastronomía, la historia y la geografía, así como ciencias exactas como la física, la química, la matemática y la biología.

La unidad didáctica emplea herramientas del modelo pedagógico constructivista como metodología de desarrollo. Fernández, Elortegui, Moreno, y Rodríguez (1999) señala que:

Hay bastante consenso en que una concepción constructivista implica también la búsqueda del cambio conceptual de los alumnos mediante la resolución de situaciones problemáticas. Estas situaciones problemáticas se plantean para lograr un aprendizaje en condiciones de interés para los alumnos y no para modificar sin más sus ideas previas (p. 30).

Esto es especialmente relevante en el contexto del DBA (2016) de ciencias sociales para grado sexto, que establece que los estudiantes deben "analizar cómo en las sociedades antiguas surgieron las primeras ciudades y el papel de la agricultura y el comercio para la expansión de estas" (MEN, 2016, p. 30). Las evidencias de aprendizaje se alinean con estos objetivos, demostrando la efectividad de la unidad didáctica en la formación de habilidades científicas:

1. Relaciona el origen de la agricultura con el desarrollo de las sociedades antiguas y la aparición de elementos que permanecen en la actualidad (canales de riego, la escritura, el ladrillo).
2. Establece las implicaciones del proceso de sedentarización, la domesticación de animales y el empleo de mano de obra esclavizada, en la revolución agrícola para la humanidad.
3. Expresa opiniones sobre la influencia de la agricultura, el surgimiento de las ciudades, las primeras obras de ingeniería en la antigüedad y, su desarrollo en las sociedades actuales. (MEN, 2009)

Permiten abordar a la sociedad en su conjunto y desde la agricultura, la formación de las primeras ciudades y culturas se pueden abordar conceptos que vinculan muchas ciencias y sobre todo el interés en entenderlo desde muchas aristas, estos vínculos conceptuales aporta en la formación de

habilidades científicas, reconocimiento del territorio en el que se vive y que permite hoy conocer una sociedad tan distinta a las que se gestaron en la alborada de la humanidad.

Esta unidad utiliza el *aprendizaje significativo* de David Ausubel en los estudiantes para el desarrollo de capacidades en la toma de decisiones frente a una situación problémica que resolver, de esta manera Moreira (1997) lo cita así:

Aprendizaje significativo es el proceso a través del cual una nueva información (un nuevo conocimiento) se relaciona de manera no arbitraria y sustantiva (no-literal) con la estructura cognitiva de la persona que aprende. En el curso del aprendizaje significativo, el significado lógico del material de aprendizaje se transforma en significado psicológico para el sujeto. Para Ausubel (1963, p. 58), el aprendizaje significativo es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento. (p. 2)

Un ejemplo de ello, los estudiantes deben construir un modelo a escala del sistema solar, utilizando las unidades astronómicas y no los kilómetros. Nos preguntamos ¿por qué debemos utilizar unidades distintas a los kilómetros? De esta manera los educandos apropiaron conceptos en matemática, historia, física, siendo la creación del modelo a escala real la excusa para desarrollar desde estas disciplinas una comprensión holística de la realidad reconociendo sus conceptos previos y siendo crítico con los nuevos por conocer.

Es por ello que esta unidad se enmarca en la metodología constructivista como eje central de su desarrollo, de tal manera según Fernández, Elortegui, Moreno, y Rodríguez (1999):

El modelo didáctico constructivista, muy influido por la psicología del aprendizaje, el punto de partida es lo que los alumnos ya saben. Por tanto, el conocimiento de las teorías de los alumnos y sus ideas previas determinarán una secuencia en la que dichas ideas se irán poniendo en cuestión y reelaborado. El trabajo práctico avanzará en paralelo con el teórico, sin una separación definida y bajo la guía del profesor (p.2).

De otra manera como lo señala la profesora Lida Gonzales (2012) .“Entre sujeto y objeto de conocimiento existe una relación dinámica y no estática. El sujeto es activo frente a lo real e

interpreta la relación proveniente del entorno.” (p.23) Esta relación es algo que esta unidad tiene el interés de aportar a los estudiantes. Se hará el abordaje de los fenómenos que se estudian en la Unidad de forma práctica y bajo una estructura del modelo pedagógico Constructivista donde se van a acercar los contenidos por medio de las rutinas de pensamiento como herramienta pedagógica.

La definición del concepto de Rutinas de pensamiento por Tipoldi (s.f.):

Son procedimientos o patrones para la reflexión, que se aplican repetidas veces en las actividades de aula. Juegan un rol muy importante en la organización y sistematización de la forma de pensar, pudiendo convertirse en parte integral del proceso de aprendizaje en una determinada asignatura. Estas rutinas son sencillas, cuentan con pocos pasos que colaboran en focalizar la atención en la movilización del pensamiento y en generar un fuerte andamiaje para desarrollar la comprensión (p. 2).

De tal manera para esta unidad didáctica vamos a utilizar 4 rutinas de pensamiento una por cada sesión distribuidas de esta manera respectivamente,

Los objetivos de la unidad didáctica se diseñaron una por cada sesión con el fin de hacer un análisis individual y poder determinar el alcance de la metodología utilizada y la pertinencia de ella en el logro del objetivo específico. De tal manera poder concluir si la unidad didáctica aporta en el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes y el reconocimiento de la agricultura, el territorio y los valores ancestrales como elementos que se conectan en la lectura de la bóveda celeste que es el objetivo final de este trabajo.

Primera sesión

Antes pensaba... ahora pienso... esta rutina tiene como propósito según Tipoldi (s,f,)

Propósito: ¿Qué tipo de pensamiento promueve? Esta estrategia ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre sus pensamientos con respecto a un tema o problema y a explorar cómo y por qué sus pensamientos han cambiado. Podría ser útil a la hora de consolidar nuevos

aprendizajes, que los estudiantes tengan la oportunidad de identificar sus nuevas comprensiones, opiniones y creencias. Examinando y explicando, cómo y porqué sus pensamientos han cambiado, los estudiantes están desarrollando sus habilidades de razonar, reconocer la causa y el efecto de las relaciones.(p. 14)

Recuerde a los estudiantes el tema a considerar. Proponga que sus estudiantes escriban una respuesta usando: · Antes pensaba... ·Pero ahora pienso que...

Segunda sesión

veo, pienso y me pregunto. Según Tipoldi (s,f.)

Propósito: ¿Qué tipo de pensamiento promueve esta estrategia? Esta estrategia alienta a los estudiantes a hacer observaciones cuidadosas e interpretaciones meditadas. Ayuda a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación. ¿Qué es lo que observas? ¿Qué piensas sobre eso? ¿Qué preguntas te surgen? (p. 11)

Tercera sesión

Preguntas provocadoras

Según Tipoldi (s.f.), la rutina de "Preguntas provocadoras" promueve el uso de preguntas que ayuden al estudiante a indagar sobre un concepto específico de forma profunda. Esta rutina incluye pasos como:

1. Escribir una lista de al menos 12 preguntas provocadoras acerca de un tópico, concepto u objeto, usando preguntas iniciales como: ¿Por qué...? ¿Qué diferencia habría si...? ¿Cómo...? ¿Cómo sería si...? ¿Cuáles son las razones...? Supóngase que... ¿...? ¿Y si...? ¿Qué ocurriría si supiéramos...? ¿Cuál es el propósito de...? ¿Qué cambiaría si...?
2. Revisar la lista de ideas y comenzar con las preguntas más interesantes, eligiendo una o más para discutir durante unos minutos.
3. Reflexionar sobre las nuevas ideas que tienen acerca del tema, concepto u objeto, que no tenían antes (Tipoldi, s.f. p. 9).

Cuarta sesión

Puente 3-2-1-

Por último, la rutina "Puente 3-2-1", de acuerdo con Tipoldi (s.f.), tiene como propósito observar cómo puede cambiar o enriquecer el pensamiento sobre un tema cuando se incorpora nueva información. Según esta rutina, el estudiante debe primero expresar tres pensamientos o ideas, formular dos preguntas y hacer una analogía sobre el tema antes de recibir nueva información. (Tipoldi, s.f. p.4).

Después de la intervención educativa, el estudiante repite el proceso para comparar y reflexionar sobre los cambios en su comprensión. Esta metodología se alinea con las estrategias pedagógicas propias del modelo constructivista.

Contenidos:

En **EL CIELO, LOS CUERPOS CELESTES Y LAS PIEDRAS DE AGUA: Una mirada de astronomía cultural**. Se abordaron los siguientes contenidos de aprendizaje:

Conceptuales:

El estudiante construye su aprendizaje por medio de la Unidad didáctica sobre conceptos de varias disciplinas de las ciencias sociales como exactas, por medio de actividades diseñadas para contrastar sus conocimientos previos con los nuevos de los siguientes conceptos:

- a. Agricultura,
- b. Astronomía cultural,
- c. Arqueoastronomía - etnoastronomía,
- d. Historia de la astronomía,
- e. Coordenadas geográficas,
- f. Rosa de los vientos,

- g. Ciclo de la cosecha,
- h. Estaciones del año,
- i. latitud- longitud,
- j. Calendarios - ciclo solar,
- k. Analema solar - eclíptica,
- l. Mecánica celeste.
- m. Territorio.
- n. Civilizaciones, valores ancestrales,
- o. Sistema solar.

Aprendizaje:

Los contenidos en aprendizaje de esta unidad tienen como objetivo potenciar las habilidades científicas de reconocimiento del territorio y los valores sociales que se crean en torno a la lectura de la bóveda celeste desde una intención astronómica, utilizando las rutinas de pensamiento. diseñadas para el abordaje en esta unidad didáctica.

- El educando se ubica fácilmente en el territorio con el movimiento que deja la sombra en el paso del sol por la bóveda celeste, dicha ubicación desarrolla habilidades en cuanto a ubicación geográfica, y astronómica del territorio que estudia. es decir: el estudiante analiza las diferentes miradas astronómicas de las constelaciones zodiacales, ecuatoriales circumpolares, al igual que el tránsito de los planetas en la eclíptica solar y su relación con el territorio y la sociedad que las mira, demostrando la importancia que tiene la lectura de de la bóveda celeste en la aparición de la agricultura y los ciclos de cultivo para distintas sociedades en el mundo.
- El estudiante comprende la relación entre el comportamiento del sol en su movimiento aparente en la bóveda celeste y la posición de las montañas en su tránsito, construyendo

de esta manera una lectura crítica del territorio su importancia cultural y astronómica en la formación de sociedades en torno a estos fenómenos asociados al Sol y el movimiento aparente de los cuerpos celestes. De tal manera el estudiante contrasta las celebraciones astronómicas de distintos lugares del mundo encontrando vínculos entre valores ancestrales y lecturas cíclicas del cielo.

- El estudiante reconoce la formación de una estrella como un cuerpo celeste, sus características físicas, químicas, hoy se sabe de ellas, su tamaño, tipo de estrella, duración ciclo estelar, El estudiante cuestiona también cómo se concibe la vida entendiendo las distintas estrellas, ¿Será posible la vida en otro lugar? ¿Cómo es?
- Por último el estudiante reconoce su lugar en el universo al evidenciar el tamaño del sistema solar en su entorno cercano (el salón de clase) en ese lugar tener la certeza de estar midiendo a escala el sistema solar permite comprender la importancia de conocer nuestro territorio con relación a ¿Qué? sería la pregunta más pertinente, sin embargo no es la única forma de preguntarnos sobre este vínculo dimensional ¿Dónde estamos? ¿Con relación a qué?

A continuación, se da inicio a la secuencia de 4 actividades de la Unidad Didáctica para ser ejecutada por la institución educativa: El paraíso de Manuela Beltrán sede C en estudiantes de grado sexto en la clase de ciencias sociales. tomada como recurso didáctico para la enseñanza del DBA. “Analiza cómo en las sociedades antiguas surgieron las primeras ciudades y el papel de la agricultura y el comercio para la expansión de estas” (MEN, 2016, p. 30).

CAPÍTULO III

Implementación de la Unidad Didáctica “El cielo, los cuerpos celestes y las piedras de agua: Una mirada de astronomía cultural. Unidad Didáctica Interdisciplinar Orientada al Desarrollo de Competencias Científicas en Estudiantes de Grado Sexto”

PRIMERA SESIÓN.

Miremos el cielo, el territorio y las estrellas, ¿qué tan difícil puede ser?

Objetivo:

- Observar el cielo y preguntarnos sobre las estrellas y su relevancia cultural y geográfica en las comunidades indígenas Muisca, Wayuu, Yuruti.

Actividades:

1. Exploración del Cielo diurno: 30 minutos. actividad realizada en el patio haciendo dibujo

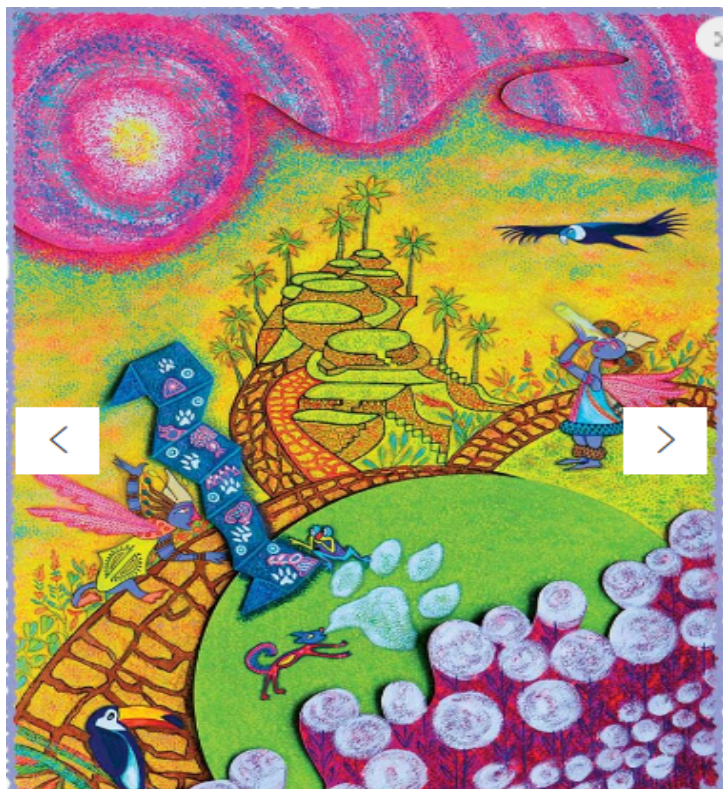
- Los estudiantes saldrán al patio de la escuela para observar el cielo para identificar algunos cuerpos celestes. ¿Qué objetos celestes están presentes?
- Luego, registran en un dibujo lo que han visto, así como la hora de la observación.

2. Miremos al cielo desde nuestro territorio: 40 minutos volvemos al salón de clase

- En este momento los estudiantes van a revisar la forma en que las comunidades Muisca, Wayuu y Yuruti han entendido las estrellas y van a responder preguntas según la rutina de pensamiento sobre sus cosmogonías se van a dividir en 3 grupos con el fin de que los estudiantes discutan sobre la comunidad que le correspondió y compartan sus conocimientos sobre ello. para responder a las preguntas que están diseñadas para esta parte de la sesión.

3. Cierre 10 minutos reflexiones

- Aquí en este momento se genera un espacio de reflexión sobre lo aprendido y se pide que escriban sus reflexiones finales sobre la sesión a los estudiantes.



Rutina de Pensamiento

- Antes pensaba... Ahora Pienso:

En el aula, los estudiantes completarán la rutina de pensamiento respondiendo a las siguientes preguntas:

¿Cuál crees que es el interés que ha despertado mirar el cielo para las comunidades antiguas en el mundo en especial en Colombia? ¿El Sol qué puede decirles a ellos?

Ahora pienso: ¿Cómo influyó la astronomía en la vida cotidiana de estas comunidades?

Tomada del libro Tras las Huellas del Jaguar azul

Recursos Materiales:

- Cuaderno de dibujo

Criterios de evaluación:

- El estudiante percibe el cielo como herramienta para ubicarse
- El estudiante hace un reconocimiento de la cosmogonía de los pueblos originarios en Colombia
- El estudiante consolida la importancia del territorio en la forma en la que se desarrollan las relaciones sociales en una comunidad.

Antes pensaba..... ¿Cuál es el interés que ha despertado mirar el cielo para las comunidades indígenas en Colombia?

1. **Miremos el cielo, el territorio y las estrellas, ¿qué tan difícil puede ser?**

Para mirar las estrellas necesitamos **Las Piedras de Agua**. (los telescopios de la comunidad Kogui que habita la Sierra Nevada de Santa Martha.) La cultura Kogui que significa “Jaguar” o “Gente Jaguar” (Gomez, C. y Garrido, E., 2017) ha utilizado el mito cosmogónico de la formación del universo como recurso literario que conecta el pasado con el presente de tal manera abordar el nombre de nuestra unidad didáctica es de vital importancia y este nombre lo vemos en el relato de *Origen* de esta comunidad en donde:

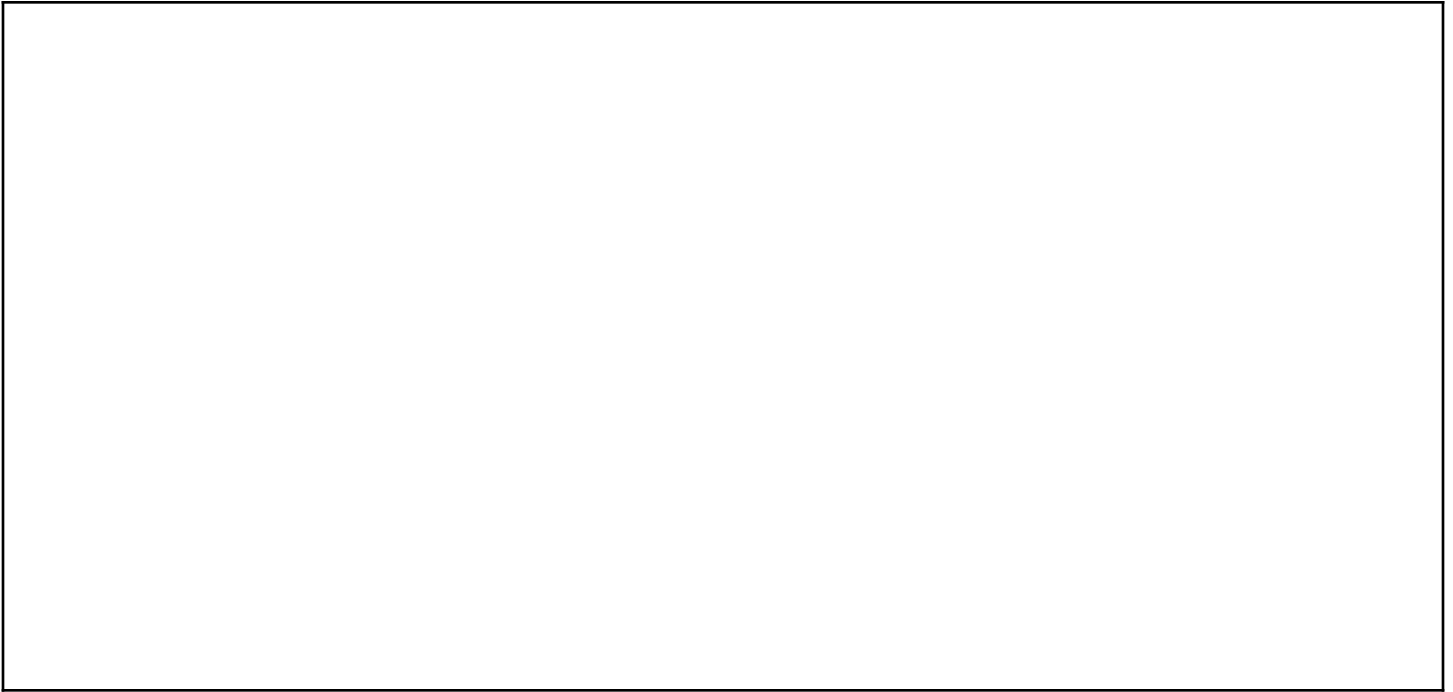
Los duendes Noanayómang se han dedicado a cazar estrellas y a guardar su lugar en las llamadas **piedras de agua**, que para los kogui son cristales de roca tipo cuarzos puestos en su lugar para producir el agua y proteger los ríos. Ese es el lugar de partida y de encuentro, a partir de allí se hila un camino que traza a través de palabras como lealtad, multiplicidad, ternura, valentía, libertad e igualdad y se va abriendo a medida que se van respondiendo preguntas como ¿Cómo se hace la Tierra? ¿Cómo se hizo la gente cuando no había nada de gente en el mundo? ¿Cómo nace el cultivo? ¿Cómo nace el equilibrio? ¿Cómo nace la medicina? ¿Qué fue primero? ¿Qué forma tiene el universo? Gutiérrez, M. (2016)

En esta primera actividad de nuestra unidad didáctica vamos a hacer una lectura pensada para principiantes de los misterios que guarda el cielo y las estrellas que vemos noche a noche. y en el día se ven estrellas?

Te has preguntado: **¿Cuántas estrellas hay en el cielo de Bogotá en una noche estrellada? SI () NO ()** ¿Cuántas? _____ ¿Por qué? _____

Acompañamos en esta odisea de contar estrellas. salgamos al patio y miremos el cielo. **¿Qué hora es?() ¿Se pueden contar estrellas a esta hora? si () no () ¿Por qué?** _____

A continuación, haz un dibujo de lo que observas en el cielo y registra la hora en la que lo hiciste.



La rutina de pensamiento que vamos a emplear para esta primera sesión se llama Antes pensaba... Ahora pienso... y consiste en hacer una comparación entre los conocimientos previos y los que se descubren por medio del desarrollo de nuestra unidad didáctica **El cielo, los cuerpos celestes y las piedras de agua: Una mirada de astronomía cultural.**

De tal manera responde a estas preguntas recurriendo a tus conocimientos previos, lo que has aprendido en el colegio hasta ahora y lo que te han dicho tus abuelos, padres, amigos, etc sobre ello. Vamos a ver qué tanto cambia tus percepciones al final.

¿Tú que tanto miras el cielo arto() poquito () Por qué?

¿Para qué?

¿Cuál es el interés que ha despertado mirar el cielo para las comunidades antiguas en Colombia?

¿El Sol qué puede decirles a ellos?

Ahora Pienso.....



Tomado de <https://asasac.com/carta-celeste/>

Para responder a esta pregunta vamos a abordar la forma cultural que tiene la astronomía, esta forma cultural nos permite reconocer la cosmogonía que es la forma como las comunidades han hecho una lectura del cielo que ven y le han dado un significado, cada sociedad lo hace de forma diferente depende del lugar donde se ubiquen en la tierra accederán a distintos fenómenos celestes.

De tal manera vamos a revisar la forma de como 3 sociedades del ABYA YALA (continente americano) tierra madura para los indígenas Kuna de Colombia y Panamá, observan el cielo y que significan para ellos las estrellas y el vínculo que tiene este con el territorio, y los ciclos agrícolas.

2 Miremos al cielo desde nuestro territorio: se divide el curso en 3 grupos para la lectura de los textos. Tiempo 50 min.

Comunidad Mhuysqa presencia en la actualidad.

Ubicación geográfica: Boyacá, Cundinamarca y el sur de Santander.

Lengua Chibcha, dialecto Muyscubun.

Cosmogonía de las estrellas para los Mhuysqas:

En el altiplano cundiboyacense existen numerosos cerros, lagunas, cuevas y piedras, lugares considerados sagrados por los antiguos moradores del territorio y desde los cuales se puede referenciar la salida del sol, la luna y las estrellas en determinadas épocas del año. Mirar y leer el cielo requiere de sabiduría, y esta la conservan, aún hoy en día, los indígenas descendientes de los Mhuysqas quienes habitan en sus tierras ancestrales localizadas en los municipios de Cota, Chía y Sesquilé. Alfonso Fonseca es el Gobernador de la comunidad de Cota. Sus palabras recrean los mitos de origen del mundo y las historias que cuentan porqué ellos se consideran hijos de las estrellas. Carlos Candil, es un joven líder de la comunidad de Sesquilé, heredero del linaje del gran líder Carlos Mamanché.” Continúa el relato de Carlos Mamanché... “En cada estrella del firmamento se encuentran las esporas del origen de todos los seres, desde el insecto más pequeño hasta el mamífero inmenso, de allí venimos todos. En el planeta Tierra convergen las manifestaciones físicas de lo que nació y está disperso por el universo.” (Asociación de Astronomía, s.f.)

Actualmente desde la astronomía cultural se ha explorado conocimientos que remontan a usos y costumbres de los pueblos nativos, en el ensayo desarrollado por Persis B. Clarkson y Luis Briones Morales de Astronomía Cultural de los Geoglifos Andinos, se plantea que los calendarios nativos de los andes y los trópicos están basados en la observación del sol y los puntos extremos observados en el horizonte. Existen dos tipos de tal calendario, uno basado en los solsticios y equinoccios y otro basado en el tránsito solar del cenit (Clarkson & Morales, 2014). Denota también la conjunción de elementos naturales con fenómenos celestes observables, así mismo contempla la importancia de las montañas conocidas como la llave fundamental en la cultura andina[1] en los mitos, símbolos, rituales e historia en la cultura andina está bien documentada y ha dado énfasis a dicha importancia, como canales para el control del ambiente, el agua y la importancia consecuente de este control en la vida de los agricultores y pastores (Asociación de Astronomía, s.f.)

Ahora veamos la forma Wayuu de enlazar las estrellas con épocas importantes para el cultivo un tema que vamos a trabajar en detalle más adelante por ahora que son las estrellas para los wayuu?



La comunidad Wayuu tiene presencia en la actualidad.

Ubicación geográfica: La guajira colombiana como Venezolana

Lengua Wayuunaiki

Cosmogonía de las estrellas para los Wayuu.

María Conchita Ospina, recibió de sus abuelos la gran sabiduría de guiarse por las estrellas en las noches de pesca. Desde los 5 años aprendió el oficio de tejer con telar. En los tejidos de sus mochilas se plasman las constelaciones y las actividades cotidianas de los Wayuu. Wilder Guerra, antropólogo Wayuu perteneciente al Clan Uriana, cuenta que, para su gente, los apalaanchi, hombres y mujeres que reconocen en el mar un ser vivo, antiguo y mitológico, mirar al cielo es indispensable para saber los comienzos de épocas, la llegada de los vientos y orientar a los pescadores. Son los mitos, las leyendas y las historias que contaban los abuelos, las que hoy guían a los Wayuu y les permiten vivir en armonía con su entorno natural. Estos conocimientos se mantienen vivos gracias a la labor del palabrero wayuu, El palabrero es un pensador de lo pacífico y a través de su autoridad moral, social y cultural garantiza el diálogo dentro de la comunidad. Esta manifestación cultural fue reconocida en el año 2010 por la UNESCO como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad. (4 direcciones 2012)

El mito “La Pulowi de Ayajui y las hijas de Juya” recogido por Perrin en 1969, relata el momento en que a Juya le informan la muerte de sus dos hijas, como obra de Pulowi. El mito también señala que la estrella Sirio, tras enterarse de ello, acude en su auxilio para vengar dicho crimen. Para la llegada de la estación lluviosa, de mayo a junio, las estrellas Sirio (Oummala) y Orión (Patünainjana) se distinguen en el firmamento, y ello es una señal de la llegada de las lluvias. En la mitología wayuu estas constelaciones conforman los aliados de Juya (la estrella Arturo de la constelación de Boyero). Cuando los wayuu festejan la Yonna lo hacen en honor a las siete estrellas que conforman la constelación de la Osa Mayor (el brazo de Juya la lluvia), pero cuando danzan el paso del perro aluden a sirio y Orión, la constelación del Perro Mayor, como séquito aliado de Juya presente en el poi. (Carrasquero G., Finol, & García G., 2009).

La comunidad Yuruti (indios Tukano) tiene presencia en la actualidad.

Ubicación geográfica: Vaupés colombo brasileño

Lengua Tukano

Cosmogonía de las estrellas para los Yuruti

Hay entre los Yuruti, como entre los muchos pueblos de la Amazonía, un conocimiento que relaciona el mito con el orden de las estrellas, con la organización social y territorial y con el uso de la naturaleza. Las jerarquías son reconocidas y aceptadas cambiando en cada narración o explicación, sin herir las relaciones de alianza, cambios matrimoniales o las relaciones económicas entre ellos y de ellos con la naturaleza. (Peña, 2019, 46)

Para nosotros el espacio celeste es muy importante, porque hace que seamos los poseedores de grandes conocimientos también en la astronomía, es decir, a través de las posiciones de las estrellas, para saber cuándo entonces habrá verano o inundación, el piracemo, que es la fiesta de los peces cuando ellos botan sus huevos o revuelo de tanajuras, de manivara, de termes después de grandes lluvias por efecto de una de las constelaciones, o sea, también la época de cardumen cuando los peces suben los ríos cuando aún no tiene huevos, es decir, cuando son sólo grasa en la barriga. Generalmente, está basado en esas estrellas o constelaciones, de puntos definidos que los viejos orientan a los jóvenes para que los jóvenes sepan, conservar o dominen esa ciencia, en las noches estrelladas. También enseñan oralmente las ceremonias religiosas o que interpretan la formación de la naturaleza y su cosmología que es una gran sabiduría. (Peña J., 2019. p. 45)

Después de la lectura de estas 3 formas de entender las estrellas y el cielo para las comunidades indígenas ancestrales del país, responde estas preguntas con **Ahora Pienso.....**

¿Cómo influyó la astronomía en la vida cotidiana de los Muiscas, Wayuu, y Yuruti ?

Muiscas _____

Wayuu _____

_____ **Yuruti**

¿Qué importancia tiene el territorio, el cielo y los saberes transmitidos de generación en generación para estas comunidades?

¿Qué es una estrella para las comunidades? nombra 2 características por cada comunidad:

Muiscas

Wayuu

Yuruti

SEGUNDA SESIÓN

¡Las montañas hablan! Una Reflexión Sobre la Forma Como en el Abya Yala Leímos el Cielo Lectura desde el territorio Muisca de Muequeta. (Bogotá)

Objetivo:

- Analizar la relación entre las características geográficas del territorio y la interpretación cultural de los fenómenos astronómicos por parte de las comunidades indígenas para esta unidad didáctica los Muiscas como eje transversal,

Actividades:

1. **Momento uno veo: 20 minutos:** Lectura y discusión de los movimientos del cielo según la comunidad muisca en el territorio de Muequita (Bogotá) utilizando software especializado en astronomía llamado Stellarium donde los estudiantes evaluarán el comportamiento del sol durante el año.

2. **Momento dos pienso: 30 minutos:** Observación del video Las montañas hablan del planetario de Bogotá donde se evidencia de forma interactiva lo observado en el software. ¿Qué son las estaciones?

Adicionalmente se hace un análisis sobre El Observatorio de Zaguencipa un calendario a cielo abierto

3. **Momento tres me pregunto: 40 minutos:** se llevará a cabo la realización de una actividad práctica en la que los estudiantes identifiquen y analicen los puntos de observación astronómica en el entorno cercano de la escuela. ¿Por dónde sale el sol en la mañana?

Rutina de pensamiento

Veo, pienso y me pregunto.

Propósito: Esta estrategia alienta a los estudiantes a hacer observaciones cuidadosas e interpretaciones meditadas del contexto de las comunidades indígenas en Colombia con relación a su territorio y la importancia de las montañas en la creación de calendarios solar. de esta manera Ayudar a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación sobre la importancia de reconocer nuestro territorio y los ciclos solares y su relación con la siembra y la cosecha. las estaciones y la relación cultural que guarda la lectura del movimiento del sol durante el año.

¿Qué es lo que observas?

¿Qué piensas sobre eso?

¿Qué preguntas te surgen?

Recursos Materiales:

- Software Stellarium.
- Video Bean
- Cuadernillo para responder preguntas

Organización de Espacio y Tiempo:

- La sesión se llevará a cabo en un aula de clases con video Bean, luego se trasladará al exterior para la actividad práctica.
- Duración estimada: 1: 30 horas

Criterios de evaluación:

- El estudiante observa el movimiento aparente del sol sobre la bóveda celeste durante el año entendiendo el ciclo de rotación y traslación.
- El estudiante analiza cómo este movimiento aparente tiene una incidencia en la forma cultural de entender la agricultura y su ciclo.
- El estudiante saca conclusiones sobre la importancia que tiene la lectura consciente del cielo y las diferencias que se presentan en distintas latitudes analizando las culturas Ina y Maya como ejemplos de los cambios que se presentan.

Desarrollo de la actividad

Momento 1 veo:

Para este primer momento se invita a los estudiantes a observar el comportamiento de la bóveda celeste utilizando el software stellarium con el cual es posible hacer avanzar el tiempo de forma rápida; se les pide que observen durante unos minutos el pasar del tiempo y como durante varios días se puede observar la salida del sol por el oriente y como aparentemente siempre sale por el mismo lado, se les pregunta ¿Qué están viendo?



Foto propia software Stellarium

se hace una breve aclaración de que vemos el sol moverse porque la Tierra tiene varios movimientos solo que al ser movimientos a velocidad constante parece que estamos quietos, pero vamos a una velocidad increíble. 1700 km/h aproximadamente en el movimiento de rotación y 107.000 km/h en el de traslación. Estas aclaraciones se hacen para comprender por qué vemos moverse el sol, la luna y las estrellas y como nosotros de forma empírica hemos aprendido de forma razonable a leer estos comportamientos del cielo.

La idea con la pregunta detonante es hilar la conversación hacia conceptos tales como puntos cardinales, rotación y traslación de la Tierra con respecto al sol. Partiendo de esta pregunta, se hace la contemplación de forma intuitiva de la salida y puesta de sol que parece ser siempre en los mismos lugares Oriente y Occidente.

Aquí compartimos con ellos la relación de la sombra sobre objetos tales como rocas, o la posición del sol detrás de las montañas en ciertos momentos del día como al amanecer o atardecer, cómo estas sombras o la posición del sol siendo observadas en distintos momentos a las mismas horas fueron un elemento importante para la construcción de calendarios en las comunidades del Abya Yala (Tierra madura para los indígenas Kuna de Panamá y Colombia). Estas sombras en piedras les permitieron conocer momentos importantes en sus ciclos sociales como la mejor época para la siembra como lo es el caso de los muiscas de Bogotá.

Observación del comportamiento del sol utilizando el software Stellarium

¿Qué observas sobre los movimientos del sol?

Continuamos con el siguiente momento.

Momento 2 pienso:

En este momento abordamos desde la cosmovisión muisca la forma cómo ellos desarrollaron dichas observaciones en el centro de la ciudad de Bogotá,

se presenta el siguiente video del planetario de Bogotá

<https://idartesencasa.gov.co/artes-ciencia-y-tecnologia/video/vive-el-planetario-en-tu-casa-las-montanas-nos-hablan>

¿Qué piensas sobre Cómo utilizaban las comunidades indígenas estas observaciones para construir calendarios y marcar momentos importantes en sus ciclos sociales?

¿Qué piensas sobre Las estaciones? ¿Conocen cuáles son? y ¿en qué momentos del año se presentan? y se les pregunta ¿por qué pasa esto? ¿aquí en Colombia tenemos estaciones? si() no() ¿por qué?

Es indispensable que la relación que guardamos con la observación del cielo se libere de la abstracción y de los análisis empíricos de los sentidos por tal motivo se abordan los conceptos de rotación, traslación, precesión de los equinoccios, latitud, Tierra esférica bajo la mirada de la ciencia haciendo una dinámica con la participación de los estudiantes de la ubicación que tiene la Tierra con relación al sol, su inclinación en el eje de rotación



Tomado de <https://www.significados.com/estaciones-del-año>

y el comportamiento natural del movimiento de traslación que nos permite en el año percibir momentos de cambios de estaciones en los trópicos de la tierra (zonas sobre los 23.5 y los -23.5 grados sobre el ecuador) y el porqué estos cambios son el resultado de la intensidad de la luz que llega a la tierra, en 4 periodos bien marcados en el año. y cual es la relación de estas épocas con la intensidad

de luz lo que da lugar a las estaciones y en qué lugares se presentan y porque. Es indispensable esta conversación porque para el fenómeno social y económico de la agricultura el clima es super importante y tener una temporada muy cálida no permite que se pueda sembrar, y menos en épocas donde la temperatura desciende mucho. es decir en invierno de tal manera en los trópicos las épocas de los equinoccios son la época perfecta para desarrollar esta actividad y aquí en la zona intertropical el observar los cambios en la sombra o la salida del sol en distintos momentos del año ayudó a los indígenas de estas tierras a interpretar épocas y momentos importantes para el desarrollo de estas actividades agrícolas.



Tomado de <https://starwalk.space/es/quiz/equiniox-solstice>

Discusión sobre las estaciones del año y los factores que las influyen

¿Cómo explicarías el cambio de estaciones desde una perspectiva científica?

¿Cómo interpretaban las comunidades indígenas estos cambios estacionales y qué importancia tenían para sus actividades agrícolas y sociales?



¿Qué piensas sobre la relación entre la observación del cielo y la agricultura en las comunidades indígenas teniendo en cuenta el siguiente relato académico sobre el Observatorio de Saquenzipá? Según datos preliminares recogidos en el sitio, y mediciones realizadas en mapas, el sitio conocido como observatorio astronómico de Saquenzipá se encuentra en una localización geográfica, que permite su asociación con fenómenos astronómicos a través de líneas visuales que pasan

Tomado de <http://revistas.udistrital.edu.co:8080/index.php/azimut/article/view/4061>

por
puntos

significativos de la topografía. Esto quiere decir que los constructores de los campos monolíticos definieron su ubicación con base en un proceso de estudio sistemático de la relación espacial existente entre las montañas que

rodean el valle y la bóveda celeste con sus cuerpos estelares. Esto en términos prácticos sugiere que los campos son el resultado de un proceso, a través del cual se determinó con precisión el punto geográfico más adecuado para la realización de las observaciones astronómicas y los rituales y actividades asociadas.

Lo anterior se afirma debido a que al observar la situación topográfica de los campos monolíticos de Saquenzipá se hace evidente que existe una relación precisa entre los relieves topográficos más notables del horizonte y ciertos eventos astronómicos muy importantes dentro del calendario solar y el lunar. Por ejemplo desde este lugar se puede observar al Sol, durante los equinoccios, salir y ponerse a lo largo del eje que siguen los Campos Norte y Sur apuntando hacia el Este a las montañas de la Cuchilla Morro Negro y hacia el oeste a la serranía de Marchan. Esto quiere decir que si uno se para al final de las hileras de monolitos y mira a través de ellas hacia los puntos del horizonte sobre los que se prolongará esta línea, ve al sol salir y ponerse en estos sitios del horizonte (Morales, 2004, p. 69).

“el sol sale por Morro Negro 195 en 25/03, 20 días después sucede el equinoccio y el sol sale por Morro negro en 14/04. 15 días después del equinoccio y 35 días después de la salida del sol por Morro negro 195, sucede el paso cenital del sol en 29/04. 20 días después del equinoccio, 5 días después del paso cenital y 40 días después de la salida del sol por Morro negro 195, tiene lugar la salida heliaca de las Pléyades. 45 días después de la salida del sol por Morro negro 195, 25 días después del equinoccio, 10 días después del paso cenital y 5 días después de la salida heliaca de las Pléyades el sol saldrá por 2 en la loma el Esterillal. 90 tenemos entonces una estructura calendárica en la que quedan explícitos periodos de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, y 45 días. Como vemos, al parecer la unidad fundamental sería el número 5” (Morales, 2004, p. 90).

Momento tres me preguntó:

Aquí se juega con el software stellarium nuevamente buscando que los estudiantes puedan evidenciar de

forma rápida el comportamiento del sol en un año visto de Bogotá siendo la observación hecha todos los días a la misma hora 6:30 am observando cómo se mueve el sol en el cielo se les pregunta **¿Qué preguntas te surgen sobre el movimiento del sol durante el año?**



Se presenta la forma en la cual en otros lugares del mundo a latitudes más altas el movimiento del sol deja de ser por la parte alta del cielo y pasa a ser más horizontal, en cualquier de los casos dando muestra de lo que nosotros hemos llamado las estaciones. Encontrando una forma de entender estos 4 momentos importantes del movimiento del sol, lo que llamamos solsticios y

Tomado de <https://proarquitectura.co/cerros-tutelares-de-monserrate-y-guadalupe>

equinoccios, su relación con la siembra y la relación que guardan las

montañas tutelares de Muequeta (Bogotá) Quijicha Guexica (guadalupe) Quijicha Caca (Monserrate) y la plaza de Bolívar en el centro de la ciudad como el lugar donde se llevaron a cabo las observaciones en el pasado del comportamiento del cielo. con ello se aborda que sucede en el mundo azteca con la pirámide de Chichen Itza y que sucede en Intihuatana en Perú con estos 4 momentos y como su relación con la agricultura y las celebraciones sociales en torno al sol son importantes y parte central de la cosmovisión de estas 3 culturas.

Se deja un espacio para preguntas de los estudiantes y se finaliza la actividad invitando a los estudiantes.

¿Me pregunto cómo podemos evidenciar el movimiento del sol de norte a sur y su relación con las estaciones?

¿Me pregunto por el significado que tenía para la comunidad muisca la observación de los solsticios y equinoccios desde el centro de Bogotá?

¿Me pregunto sobre las similitudes y diferencias que encuentro entre las prácticas astronómicas de las culturas muisca, azteca y peruana?

TERCERA SESIÓN:

¿Son las Estrellas Bolas de Gases Calientes? Conceptos Básicos de Evolución Estelar, Composición y Tipos de Estrellas.

Objetivo:

- Comprender los conceptos básicos de la evolución estelar, tipos de estrellas, formación planetaria, la composición y zonas de habitabilidad estelar.

Actividades:

1. **Introducción teórica: 20 minutos:** sobre la formación y evolución estelar, incluyendo la fusión nuclear, la vida y muerte de las estrellas, y los diferentes tipos de estrellas.
2. **Realización de actividades prácticas 40 minutos:** como la observación de estrellas con simulaciones computarizadas de la evolución estelar (Stellarium)
3. **Debate y discusión 30 minutos:** sobre el papel de las estrellas en la cosmología y la importancia de comprender su naturaleza para la astronomía cultural.

Rutina de pensamiento:

Preguntas provocadoras. Esta rutina promueve el uso de preguntas que ayuden al estudiante a indagar sobre un concepto en este caso científico sobre que es una estrella y sus características utilizando estas 12 preguntas

¿Por qué...?

¿Qué diferencia habría si...?

¿Cómo...?

¿Cómo sería si...?

¿Cuáles son las razones...?

Supóngase que... ¿...?

¿Y si...?

¿Qué ocurriría si supiéramos...?

¿Cuál es el propósito de...?

¿Qué cambiaría si...?

2. Se revisa la lista de ideas y comienza con las preguntas que parecen más interesantes. Luego, elige una o más preguntas provocadoras para discutir durante unos minutos.

3. *Aquí se reflexiona: ¿Qué nuevas ideas tienen acerca de las estrellas, que no tenías antes?*

Recursos Materiales:

- Material audiovisual sobre la formación y evolución estelar. video sobre evolución estelar
- Software de simulación de astronomía(Stellarium)

Organización de Espacio y Tiempo:

La sesión se llevará a cabo en un aula de clases para la parte teórica

Criterios de evaluación:

- El estudiante reconoce la importancia de los tipos de estrellas
- El estudiante analiza las características de las estrellas y encuentra la diferencia evaluando el motivo por el cual la vida en la tierra se dio en una estrella como la nuestra y no en otro tipo de estrella.
- El estudiante comprende los conceptos de evolución estelar, su relación con nuestro lugar en el universo y la ubicación de nuestro sistema solar en el mismo, de tal manera demuestra entender la complejidad del universo y su evolución desde el big bang.

TERCERA SESIÓN

Primer momento.

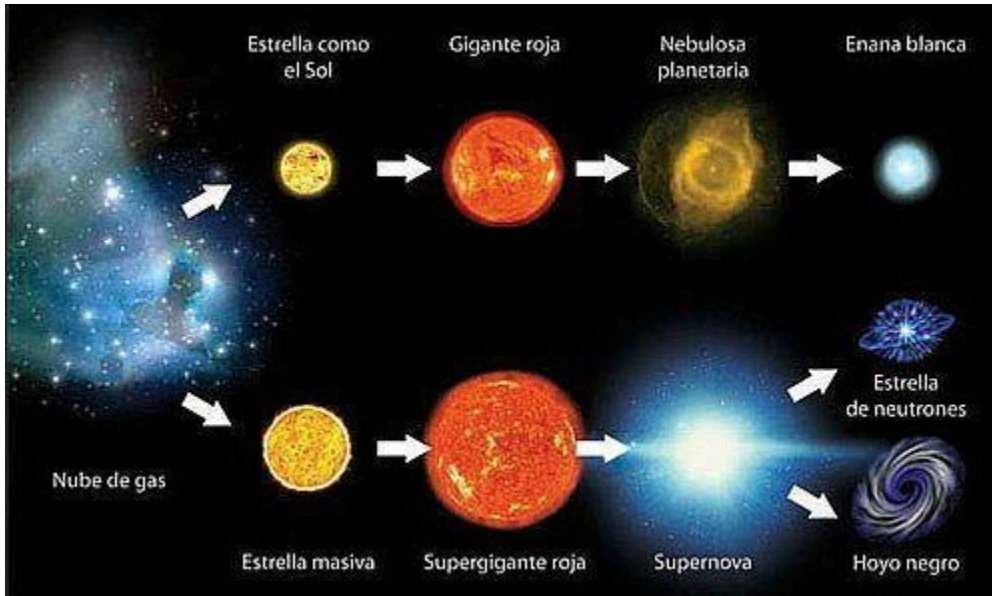
¿Son las Estrellas Bolas de Gases Calientes? Conceptos Básicos de Evolución Estelar, Composición y Tipos de Estrellas.

En esta tercera sesión evaluaremos como desde las ciencias exactas hemos evaluado la evolución estelar, de tal manera las actividades que se realizan están mediadas por la rutina de pensamiento “**Preguntas detonantes**”.

Lo cual implica que los estudiantes pongan a prueba sus conocimientos sobre qué es una estrella y como se la han imaginado.

Introducción teórica

Comienza la sesión con una breve introducción explicando el tema de la evolución estelar y la importancia de comprender la composición y los tipos de estrellas en la astronomía haciendo un análisis desde el big bang hasta nuestro tiempo.



Tomado de
<https://ar.pinterest.com/pin/144396731790214418/>

Vamos a ver el siguiente video sobre evolución estelar.

<https://youtu.be/dO4XXxlqX4M?si=HUIHbTu4Igk0iSw6>

- Utiliza el vídeo proporcionado sobre evolución estelar como recurso principal. Antes de reproducirlo, se pregunta

¿Por qué es importante saber que es una estrella? _____

- **Qué diferencia habría en el sistema solar si la estrella fuera una supergigante azul?** _____

- ¿Cómo te imaginas la vida en un sistema solar sin planetas rocosos?

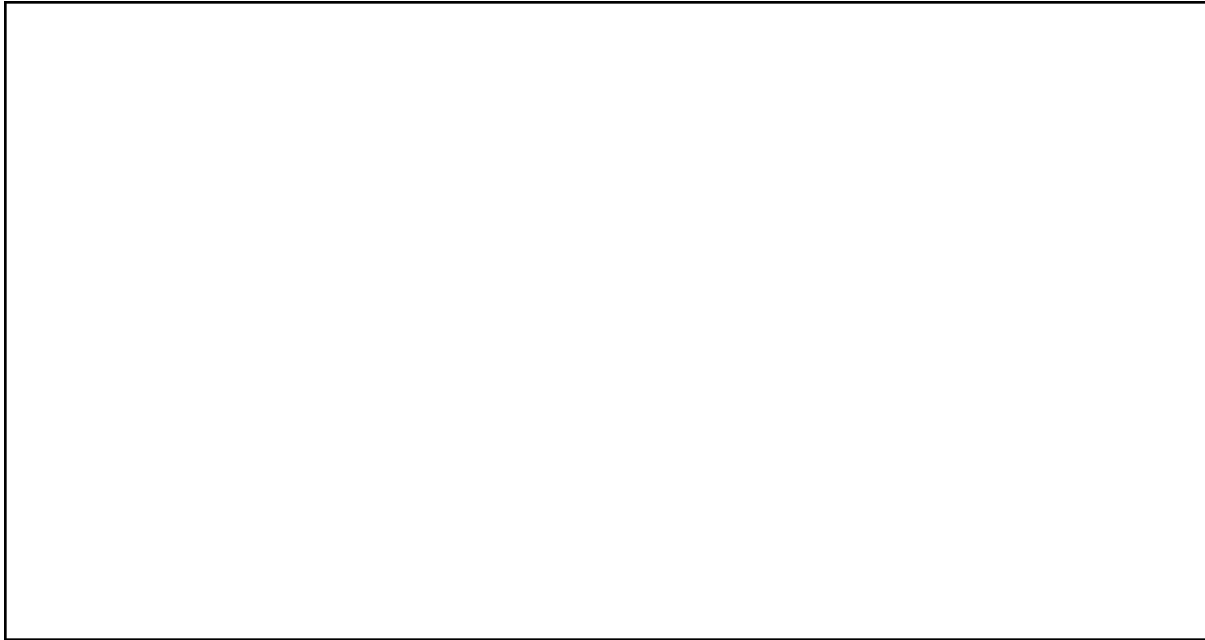


Tomado de <https://www.telescopioschile.cl/tipos-de-estrellas/>

Segundo momento:

Dibuja un sistema solar habitable si la estrella fuera una enana roja

¿Cómo sería la zona de habitabilidad si esta fuera nuestra estrella? subraya la zona de habitabilidad donde creas deba estar nuestro planeta en tu representación del sistema solar



2. Actividades prácticas:

- Se divide a los estudiantes en grupos pequeños y asigna a cada grupo una estrella de las que hemos visto en el proceso de evolución estelar utilizando el software stellarium se les asignaran estrellas de distintos espectros y van a crearla de forma creativa con los materiales que se tienen para el desarrollo de la actividad(plastilina, icopor, globos, pinturas) y van a explicar

Supóngase que deben describir las formas de vida que se desarrollarían en ese sistema solar ¿Cómo Sería?

- Durante estas actividades, circularé por los grupos para brindar orientación y responder preguntas que puedan surgir. Animaré a los estudiantes a trabajar juntos y a compartir sus creaciones y a ayudarles a argumentar sus estrellas.

se les pregunta ¿Y si la estrella no es una sino dos qué pasaría con la vida en ese sistema solar?

3. Debate y discusión

Después de la actividad práctica organizaré un debate sobre el papel de las estrellas en la cosmología y la importancia de comprender su naturaleza para la astronomía cultural.

El debate tendrá en cuenta las siguientes 3 preguntas y se realizará en 2 grupos uno que estará defendiendo la posición científica y el otro una posición religiosa.

1. *¿Qué ocurriría si supiéramos que hay vida en otra estrella?*

2. *¿Cuál es el propósito de entender la formación de una estrella?*

3. *¿Qué cambiaría si no existiera el sol?*

CUARTA SESIÓN

El Sistema Solar: Distancias, Estructura e Historia

Objetivo:

Comprender la estructura, historia y características principales del sistema solar.

Actividades:

Introducción teórica: 20 minutos: Antes van a escribir 3 Pensamientos / Ideas - 2

Preguntas - 1 Analogía luego se hace la presentación de información sobre la estructura del sistema solar, incluyendo los planetas, asteroides, cometas y otros cuerpos celestes. Se utiliza el programa Solar System Scope para enunciar las diferencias entre los planetas.

Actividad Práctica: 40 minutos: Realización de la construcción del sistema solar a escala.

Conclusión en grupos 30 minutos: sobre la importancia del sistema solar en la astronomía cultural y su influencia en las sociedades humanas a lo largo de la historia por medio de escribir respuestas nuevas en relación al sistema solar 3 Pensamientos / Ideas - 2 Preguntas - 1 Analogía

Rutina de pensamiento.

Puente 3-2-1-

La rutina Puente 3-2-1

Propósito: Esta estrategia pide al estudiante descubrir, evidenciar y explicitar sus pensamientos, ideas, preguntas y comprensiones iniciales sobre un tema y luego relacionar o conectar los mismos, con los nuevos pensamientos surgidos después de alguna intervención”

respuestas iniciales en relación con el sistema solar 3 Pensamientos / Ideas - 2 Preguntas - 1 Analogía

Respuestas nuevas en relación al tema 3 Pensamientos / Ideas - 2 Preguntas - 1 Analogía

Recursos Materiales:

Software astronómico “Stellarium” sobre la estructura y características del sistema solar.

Materiales para la construcción del modelo del sistema solar.

Organización de Espacio y Tiempo:

La sesión se llevará a cabo en un aula de clases para la presentación teórica y las actividades prácticas.

Duración estimada: 2 horas.

Criterios de evaluación:

EL estudiante reconoce los cuerpos celestes del sistema solar

EL estudiante analiza las características de los cuerpos celestes en el sistema solar.

El estudiante evalúa las características del sistema solar, su tamaño y cómo la humanidad aprendió a distinguir planetas de estrellas.

Introducción teórica.

Antes escribe

3 Pensamientos / Ideas sobre el sistema solar.

2 Preguntas sobre el sistema solar.

1 Analogía sobre el sistema solar.

¿Cuáles son los planetas del sistema solar? Se les va a presentar a los estudiantes el siguiente video explicativo para entender el sistema solar completo



Tomado de
<https://humanidades.com/sistema-solar/>

<https://www.youtube.com/watch?v=pS7p6FfU4bE>

donde se presenta información importante como el orden de los planetas según su posición con respecto al sol, o cuales de estos son gaseosos y cuales rocosos. De igual manera se refuerza el concepto de Planeta y su diferencia con el de Planeta Enano. Es muy probable que al preguntar por los planetas del sistema solar, algunos nombren a Plutón y de la misma manera otros responderán que Plutón ya no es un planeta, momento que es el apropiado para tratar estos conceptos donde se enfatizan en las 3 características esenciales que un cuerpo celeste debe tener para entrar en esa categoría.

Con el simulador virtual Solar system Scope que es un software libre que se encuentra en internet <https://www.solarsystemscope.com/> se realiza un acercamiento o Zoom que parte desde una visual de la Vía Láctea que poco a poco se dirige a nuestro sistema solar. Una vez se llegue al sistema solar, se pide a los participantes que identifiquen las órbitas de cada planeta, reforzando así la información correspondiente a su posición, además poder visualizar otros objetos como cometas y planetas enanos.

En esta parte inicial se explicará la Unidad de medidas llamada Unidad Astronómica que es la unidad que utilizamos para medir las distancias en el sistema solar entendiendo que unidades como los Kilómetros, o millas son insuficientes para el cálculo de las distancias entre los planetas. Se explica que la Unidad Astronómica es la distancia entre el sol y la tierra que es de 150.0000.0000 de km de distancia.

Se inicia un “paseo” por los planetas en su orden del más cercano al más lejano del sol. dándole a cada uno la categoría de “*El más*” del sistema solar. Se pide a los participantes que sugieran cual creen que se adapta mejor para cada planeta y se pide que sustenten su respuesta para asignar esta característica de manera definitiva y consensuada. Por ejemplo: ¿Mercurio es el “más qué” del sistema solar? Se escuchan opciones como “el más caliente por ser el más cercano al sol” o “el más pequeño”. Con el simulador se hace un acercamiento al planeta y se habla de sus características físicas para así llegar a un consenso con los estudiantes repitiendo esta acción con todos los planetas. Las características sugeridas para cada planeta son las siguientes:

Mercurio:	el más cercano, el más pequeño
Venus:	El más caliente, el más parecido en tamaño a la
Tierra,	el más lleno de vida , el más hermoso y todas la cipantes quieran darle
Marte:	El más rojo, el más investigado por el ser huma
Júpiter:	El más grande del sistema solar
Saturno:	El que tiene más anillos o el de los anillos más
Urano:	El más “apestoso”
Neptuno:	El más lejano

Para cada planeta se debe mostrar o contar la característica que justifique la categoría de “él más” que se le acaba de otorgar.

Actividad Práctica:

Se invita a los estudiantes a construir un “Sistema solar de bolsillo”, con los materiales que les serán entregados a cada uno. Plastilina de distintos colores y cantidad para que evalúen cuál es el tamaño conforme al sol que tendremos. (Un globo grande que simulara el sol inflado)

Con este modelo se quiere representar los tamaños y las distancias aproximadas a escala entre cada uno de los planetas, más el planeta enano Plutón, con respecto al sol.

Después de la explicación teórica del tamaño del sistema solar en tanto tamaño como distancia se le pide al estudiante hagan con la plastilina el tamaño aparente de cada planeta teniendo en cuenta el sol que se les está mostrando que es de 60 cm.

De tal manera los estudiantes realizar una maqueta que refleja el tamaño del sistema solar según su tamaño y se les presentarán las unidades astronómicas (que previamente se les explicarán)

¿Qué es una unidad astronómica? _____

De tal manera los estudiantes crearán sus modelos y el profesor diseñará una estrategia según el espacio con que cuente para medir el tamaño real del sistema solar según la distancia.

Conclusión en grupos

Se separarán los estudiantes en 4 grupos cada uno van a escribir respuestas nuevas en relación al sistema solar.

3 Pensamientos / Ideas sobre el sistema solar.

2 Preguntas sobre el sistema solar.

1 Analogía sobre el sistema solar.

Evaluación de la unidad didáctica; El cielo, los cuerpos celestes y las piedras de agua: una mirada de astronomía cultural. Unidad didáctica interdisciplinar orientada al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado sexto.

¿Cómo ha influenciado esta unidad didáctica en la comprensión del sistema solar? _____

¿Cuántos elementos ha encontrado que vinculan los saberes de las comunidades ancestrales con la observación del cielo? _____ ¿Por qué?

¿Resume la utilidad que esta unidad didáctica ha significado para usted frente al reconocimiento del cielo en tanto física como cultural?

CAPÍTULO IV

Análisis de resultados.

Para el análisis de resultados, se desarrolló una tabla de registro que agrupó las preguntas por sesión. Esto permitió determinar si se cumplían los objetivos planteados para cada sesión en la unidad didáctica. Se consideró la dificultad que algunos estudiantes enfrentaron para articular y organizar ideas sobre un tema que no les era familiar. Sin embargo, para sorpresa la mayoría de los estudiantes completaron la unidad en su totalidad.

El análisis se llevó a cabo mediante un muestreo de 22 respuestas por pregunta, las cuales fueron sintetizadas y agrupadas según la intención de cada pregunta. Por ejemplo, en la primera sesión, cuya estrategia metodológica fue la rutina de pensamiento "antes pensaba... ahora pienso...", las preguntas se agruparon conforme a estos dos momentos.

Luego de registrar todos los resultados, se sintetizaron las respuestas y se realizó un análisis de resultados por sesión y por grupo de preguntas, de acuerdo con los intereses de cada espacio metodológico. Esto facilitó en gran medida la recolección y organización del análisis de los resultados de la unidad didáctica (Anexo 1 Tabla sistematización respuestas análisis de resultados Unidad didáctica.).

PRIMERA SESIÓN:

Miremos el cielo, el territorio y las estrellas, ¿qué tan difícil puede ser?

Antes pensaba.....

Para los estudiantes, conceptos como la bóveda celeste, la rotación y traslación de la Tierra son entendidos y les permiten comprender los ciclos asociados a estos movimientos, como el día y la noche, así como el año.

Son conceptos preexistentes en los estudiantes lo cual permite aumentar un poco el nivel de la discusión con ellos, es decir cuestionar sobre ¿cómo sabemos que esto sucede?, o ¿Cuál es la dirección en la que gira la tierra y se traslada alrededor del Sol? Sin embargo, el interés por observar el cielo y comprender su movimiento aparente, así como la visibilidad de las estrellas, no es una prioridad en primera instancia. Esto se debe a dos razones principales según las respuestas que dieron los estudiantes: la percepción de falta de utilidad de observar de forma contemplativa el cielo y las dificultades meteorológicas presentes en su territorio, especialmente la nubosidad frecuente en la ciudad de Bogotá. ver figura 1 y figura 2

FIGURA 1

¿Tú que tanto miras el cielo arto(X) poquito () Porqué?
Me gusta y hay cosas que son colores muy bonitos

¿Para que? Para saber si va a llover y para pensar

¿Cuál es el interés que ha despertado mirar el cielo para las comunidades antiguas en Colombia? El Sol qué puede decirles a ellos?
la hora o como rotó el clima

FIGURA 2



Según la escala de Bortle, utilizada para clasificar la contaminación lumínica del cielo nocturno, las zonas urbanas y periurbanas como Bogotá se consideran cielos muy contaminados lumínicamente, con un nivel cercano a 9 en la escala. Esto significa que la visibilidad de estrellas y otros objetos celestes es significativamente reducida. Por ejemplo, en una noche despejada en Bogotá se pueden observar aproximadamente 39 estrellas, según datos del Planetario de Bogotá. En contraste, en lugares con niveles más bajos de contaminación lumínica, como el desierto de la Tatacoa (Bortle 4) se pueden ver alrededor de 3500 estrellas, y en el desierto de Atacama en Chile (Bortle 1) se pueden ver hasta 6000 estrellas.

Este contexto explica en parte la falta de interés y la ausencia de un enfoque serio para analizar el movimiento aparente de las estrellas en el cielo, especialmente en zonas periurbanas como Ciudad Bolívar, que tiene un nivel de contaminación lumínica clasificado como Bortle 7 al estar geográficamente más elevado que el centro de la ciudad. De tal manera la limitada visibilidad de estrellas y otros objetos celestes debido a la contaminación lumínica disminuye la motivación para la observación astronómica y el análisis del cielo nocturno en estas comunidades.

Ahora pienso.

Según el Dr. Alejandro López, la lectura del cielo, es una de las formas en que las sociedades construyen conocimientos y prácticas sobre el espacio celeste y sus fenómenos. Es decir, que se ocupan ante todo de hechos sociales" (López, A., 2003).

Lo que se puede analizar con las respuestas de los estudiantes es que las lecturas sugeridas para entender la relación entre el territorio, el cielo y los saberes ancestrales les permitieron comprender la relación entre la aparición de la agricultura, los ciclos de cultivo con los movimientos aparentes de la bóveda celeste, y la diferencia en la forma en que distintas sociedades, en distintos territorios, organizan sus actividades sociales. Ver figuras 3,4,5, Las comunidades estudiadas se encuentran en territorios distintos con climas y ecosistemas diferentes entre ellos (altiplano, desierto, selva húmeda), lo que presenta considerables diferencias en la

utilidad que le pueden dar a los fenómenos celestes, interpretando cosas distintas según sus necesidades.

FIGURA 3

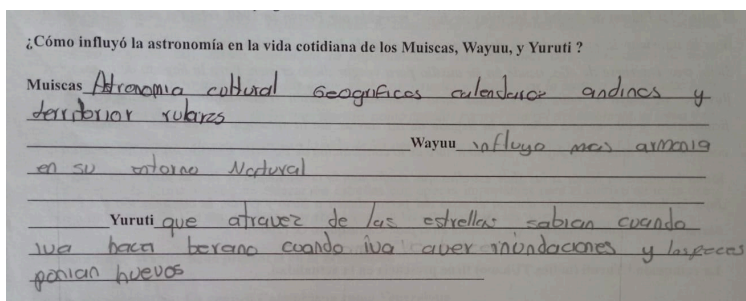


FIGURA 4

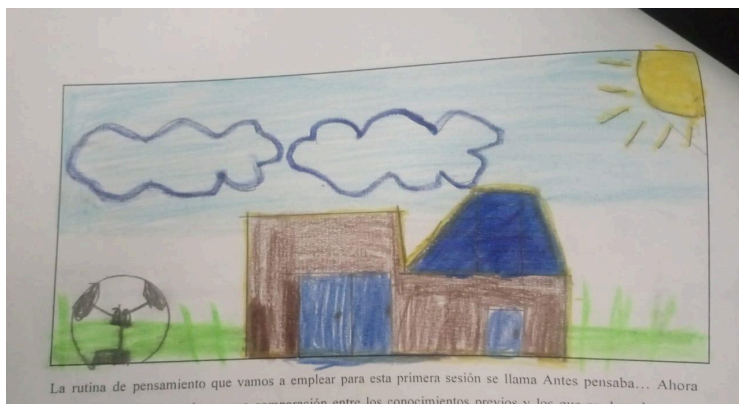
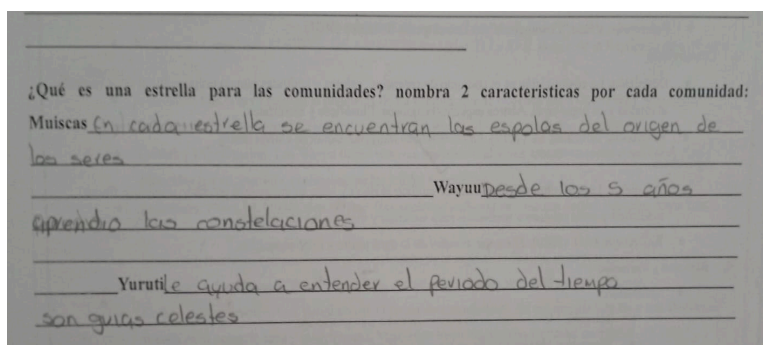


FIGURA 5



Este ejercicio de lectura también les permitió analizar las relaciones sociales que se desarrollan en estas comunidades con respecto a la lectura del cielo y los territorios. Las comunidades indígenas se asentaron en estos territorios y a partir de estos asentamientos sedentarios construyeron sus relaciones sociales, económicas y culturales. Cabe citar los Estándares Básicos por Competencias del MEN en cuanto hacen referencia a lo que se espera de los resultados de aprendizaje de un estudiante en grado sexto en ciencias sociales:

La propuesta enfatiza en el aprendizaje de los estudiantes sobre su identidad como colombianos, sobre su país en el pasado, el presente y el futuro y sobre la riqueza de la diversidad cultural y la pluralidad de ideas de la que hacen parte y en la que pueden y deben participar. Más adelante se verá cómo muchas acciones planteadas en los estándares se orientan a la comparación entre las ideas, formas de organización y maneras de ver el mundo en otros tiempos y países, con las que se encuentran hoy en Colombia y en las comunidades a las que ellos y ellas pertenecen.” (MEN, 2004. p 28)

Es por esto que con esta unidad didáctica que aborda desde la astronomía cultural a la agricultura, es posible dar cumplimiento a este objetivo de los estándares, en ciencias sociales del MEN.

SEGUNDA SESIÓN

**¡Las Montañas hablan! Una Reflexión Sobre la Forma Como en el Abya Yala
Leímos el Cielo Lectura desde el territorio Muisca de Muequeta. (Bogotá)**

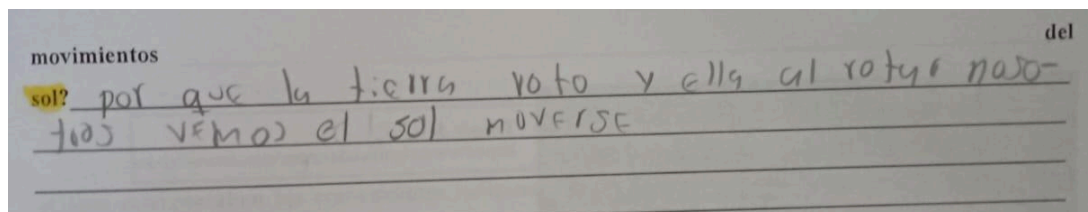
Veo.

Los estudiantes, de manera intuitiva, observan el movimiento aparente del sol y principalmente perciben cómo se cumple un ciclo, el del día, donde hay 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad. En cuanto a los años, no logran comprenderlos fácilmente sin el uso del calendario. No obstante, comprenden que al ver moverse el cielo es la Tierra la que se mueve. que cada 365 días vuelve a pasar por el mismo lugar aparentemente.

Esta comprensión implica la asimilación de conceptos como rotación y traslación, lo que evidencia que los estudiantes comprenden que el sistema solar es un conjunto en el cual la Tierra es un cuerpo más que gira alrededor del Sol. Esto corrobora la teoría planteada por Nicolás Copérnico hace más de 500 años en su libro sobre las revoluciones de las esferas celestes.

ante la pregunta **¿Qué observas sobre los movimientos del sol?**

FIGURA 6



Según Copérnico, "Lo que nos parece movimiento del Sol no proviene del movimiento de éste, sino del movimiento de la Tierra y de nuestra esfera, junto con la cual giramos en derredor del Sol, lo mismo que cualquier otro planeta" (Fernández, C., 2005, p. 4).

Pienso.

Al indagar con los estudiantes sobre su conocimiento acerca de las estaciones del año y su relación con la agricultura, los calendarios y la percepción del tiempo desde la Tierra, se revela la profunda comprensión que la comunidad Muisca alcanzó a través de un ejercicio sistemático y estructurado de observación del comportamiento del sol. Este ejercicio se llevó a cabo en lugares como Muequeta (Bogotá) y el observatorio de Zaquencipa (Moniquirá, conocido como El Infiernito en la actualidad). Específicamente, se centró en la relación con las montañas

en Muequeta y las sombras que se generan sobre objetos durante el transcurso diario del sol por la bóveda celeste en Zaquencipa.

Este ejercicio revela elementos que les permitieron a los estudiantes entender cómo es posible determinar el paso de un año al observar el cielo durante un período prolongado, superior a un año. Se evidencia que, debido a la inclinación del eje de rotación de la Tierra, que tiene un total de 23.5° con respecto al norte geográfico, la Tierra al trasladarse alrededor del sol crea un movimiento cíclico en torno a las montañas que se repite cada 365 días en Muequeta. Asimismo, la proyección de sombras sobre el suelo de los objetos iluminados por el sol durante su tránsito diario también sigue un patrón específico en Zaquencipa. Denominado el analema solar, este movimiento, evaluado durante el año, muestra una figura de infinito en el cielo. ver figura 7,8,9,10

FIGURA 7

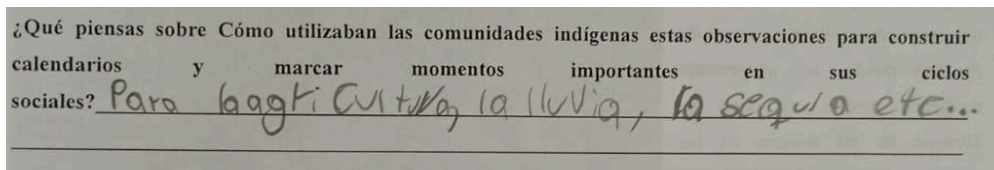


FIGURA 8



FIGURA 9

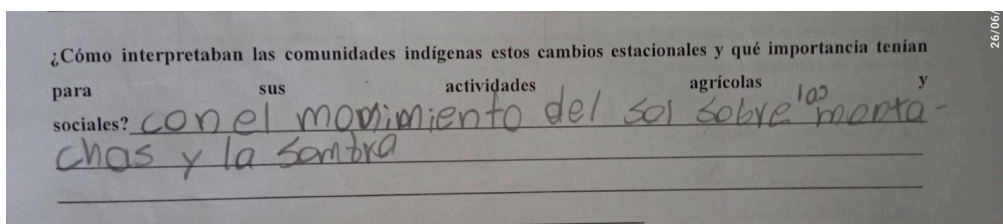
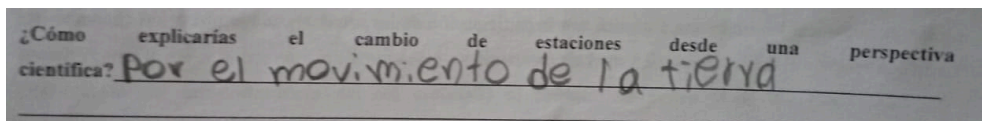


FIGURA 10



La creación de un calendario solar se convierte, entonces, en una herramienta crucial que permite comprender cuándo es apropiado sembrar, considerando factores como el calor y la lluvia, ya que en estas latitudes no se observan estaciones del año como otoño, invierno, primavera y verano. Esto marca una gran diferencia con los trópicos y presenta un reto que los Muiscas resolvieron inteligentemente con la comprensión del movimiento del sol sobre el horizonte, utilizando las montañas de la cordillera oriental como eje fundamental de estos ejercicios de observación.

La diferencia entre los observatorios de Muequeta y Zaquencipa radica que, en Bogotá, las montañas proporcionaron pistas a la comunidad para marcar fechas, siempre y cuando la observación se realice desde el mismo lugar, como la Plaza de Bolívar, en su momento un sitio ritual de la comunidad. Este entendimiento permitió a los estudiantes comprender que los ciclos que se experimentan en la bóveda celeste son de gran utilidad para marcar fechas, siempre que se comprenda adecuadamente su movimiento, para determinar por medio de estas observaciones los momentos propicios de siembra.

Me pregunto.

Durante la sesión, los estudiantes lograron, de manera básica e intuitiva, observar este comportamiento cíclico utilizando el software Stellarium y comenzaron a vislumbrar cómo se puede crear un calendario. Sin embargo, algunos estudiantes no lograron conectar este comportamiento de la bóveda celeste con la agricultura. No obstante, estas dudas fueron resueltas en un espacio destinado al final de la sesión, lo que generó que la mayoría de los

estudiantes comprendieran el concepto de agricultura y su relación con la observación astronómica en la comunidad Muisca. ver figuras 11,12,13,

FIGURA 11

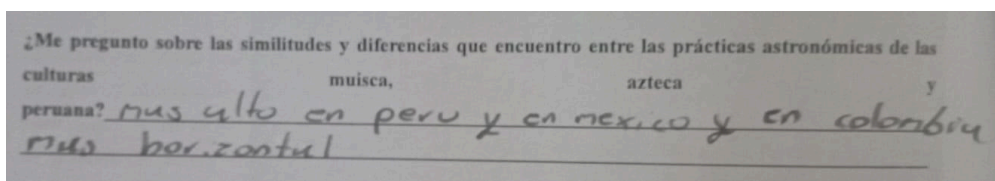


FIGURA 12

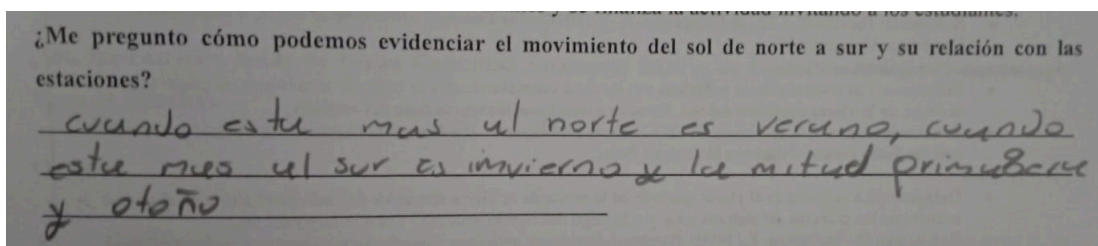
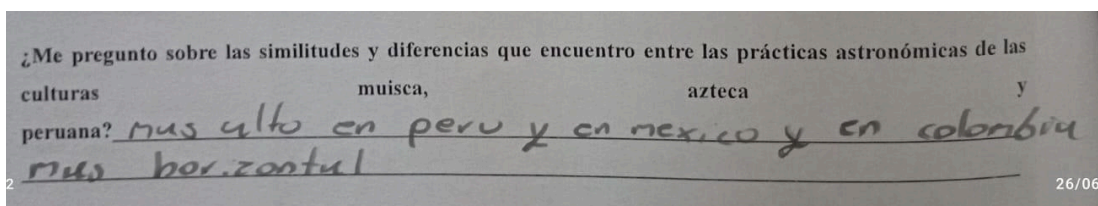


FIGURA 13



Esta nueva estructuración permite una mejor comprensión del desarrollo del conocimiento astronómico en la comunidad Muisca y cómo se relaciona con la agricultura y la creación de calendarios, destacando la importancia de la observación del cielo en la vida cotidiana y en la organización social y económica de la comunidad. Preguntarse por cómo se observa el movimiento aparente del Sol en el cielo y comprender la diferencia que tiene este con respecto a distintas latitudes, poder observar por medio de una simulación, les permite a los

estudiantes comprender que la tierra no es plana, y que viajando de norte a sur por el mundo es posible comprender la esfericidad de nuestro planeta, debido a la diferencia que se puede observar en el movimiento de Sol y las estrellas en la bóveda celeste

TERCERA SESIÓN

¿Son las Estrellas Bolas de Gases Calientes? Conceptos Básicos de Evolución Estelar, Composición y Tipos de Estrellas.

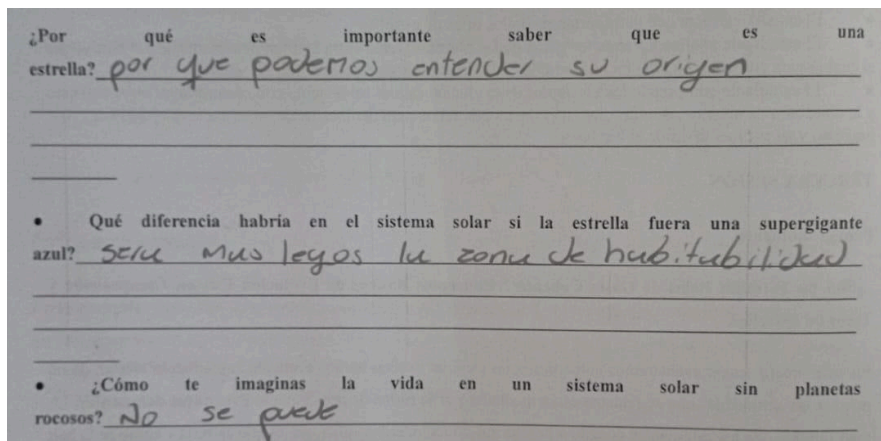
Primer grupo de preguntas.

Las respuestas de los estudiantes muestran una comprensión generalizada de la importancia de comprender qué es una estrella. Los estudiantes destacan varios argumentos pertinentes para comprender el origen del universo, diferenciar los cuerpos celestes, facilitar la investigación científica y comprender la ubicación en el espacio. También las implicaciones de tener una supergigante azul como estrella central en el sistema solar. Se menciona acertadamente que la zona de habitabilidad sería más lejana y que es poco probable que haya planetas rocosos cercanos debido a la alta temperatura. Por otro lado, las respuestas demuestran una comprensión adecuada de la importancia de conocer el concepto de estrella y las implicaciones de tener diferentes tipos de estrellas en el sistema solar. En general los estudiantes han conectado los conceptos astronómicos complejos con su comprensión personal, lo que sugiere una efectividad en la enseñanza de estos temas Ver figuras 14,15.

FIGURA 14



FIGURA 15



Aunque las respuestas son coherentes, algunas podrían haber profundizado más en las posibles consecuencias en términos de la composición y estabilidad del sistema solar. Por otro lado, algunas respuestas podrían haber sido más detalladas o específicas para una comprensión de las diferencias que surgirían en el sistema solar con una supergigante azul. En general, las respuestas indican que los estudiantes han asimilado los conceptos astronómicos presentados y han podido aplicarlos de manera efectiva para abordar las preguntas planteadas.

Segundo grupo de preguntas.

Las respuestas proporcionadas muestran un avance en el desarrollo de habilidades científicas entre los estudiantes, especialmente en lo que respecta a la comprensión de los principios astronómicos y su aplicación en escenarios hipotéticos. Por ejemplo, al discutir la posibilidad de vida en sistemas solares sin planetas rocosos, los estudiantes demostraron la capacidad de especular sobre condiciones ambientales y su influencia en la habitabilidad. Esta habilidad es fundamental en la exploración científica, donde la capacidad de formular hipótesis y evaluar su viabilidad es esencial para avanzar en el conocimiento.

Al considerar la influencia de las características estelares en la vida, los estudiantes han comenzado a comprender la conexión entre la naturaleza de las estrellas y las condiciones para la vida en los planetas que orbitan a su alrededor. Por ejemplo, al discutir cómo sería la vida en un sistema solar con una enana roja como estrella central, los estudiantes reflexionaron sobre la proximidad del planeta habitable a la estrella y su impacto en las condiciones de habitabilidad. Esta comprensión refleja una apreciación de la relación entre la luminosidad, la temperatura y la zona habitable alrededor de diferentes tipos de estrellas.

Es importante destacar que estas habilidades científicas se ven reforzadas por una sólida comprensión de los conceptos astronómicos fundamentales, como la unidad astronómica y la zona de habitabilidad. Al citar la distancia entre el Sol y la Tierra como ejemplo de unidad astronómica, los estudiantes demuestran una comprensión clara de las escalas espaciales en el sistema solar. Esta comprensión es crucial para la exploración científica y la evaluación de la habitabilidad de otros sistemas estelares. Ver figura 16. podemos ver la creación de material en la Figura 17

FIGURA 16

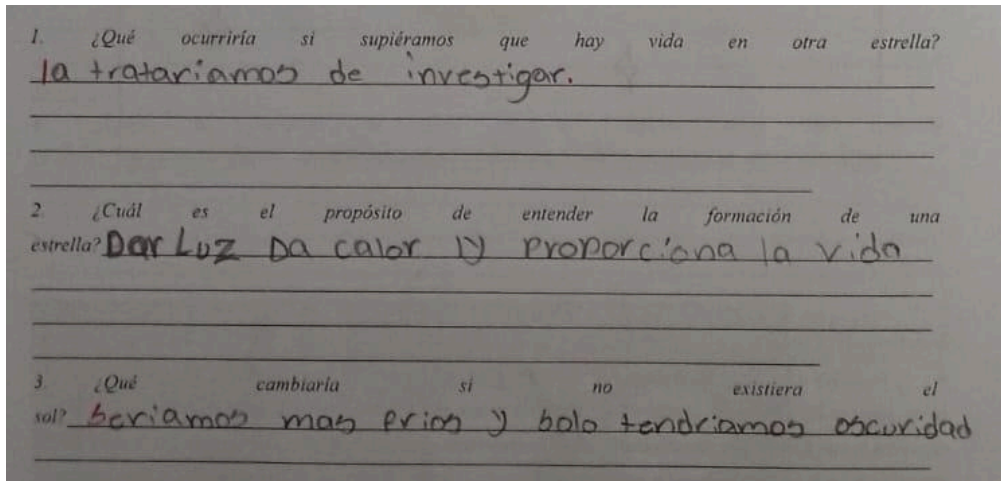


FIGURA 17



En última instancia, la unidad didáctica cumple su objetivo de desarrollar habilidades científicas entre los estudiantes al tiempo que fomenta una comprensión más profunda de la conexión entre las características estelares y las condiciones para la vida.

CUARTA SESIÓN

El Sistema Solar: Distancias, Estructura e Historia.

¿Qué es una unidad astronómica?

Al analizar las respuestas de los estudiantes, es evidente que el conocimiento desarrollado en la sesión anterior les permitió resignificar su territorio a través de una nueva comprensión porque hablar del territorio implica articular la sociedad con su relación directa a través del concepto de territorialidad como pertenencia territorial supeditada a procesos de eventos holísticos sobre el tamaño del sistema solar y su propia ubicación. Reconocer la magnitud del sistema solar y la distancia de la Tierra a otros cuerpos celestes les ayudó a comprender mejor el lugar que ocupamos en el universo. Este conocimiento no solo fomenta una mayor apreciación del entorno natural y la necesidad de su cuidado, sino que también facilita una reflexión profunda sobre el significado de su propio territorio. Ver figura 18.

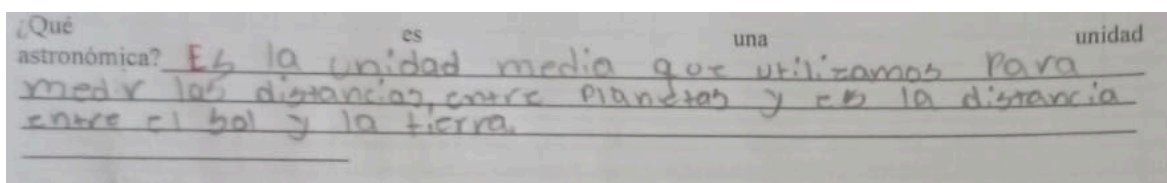


FIGURA 18

Desde la perspectiva de la geografía humana, entender el lugar de la Tierra en el sistema solar y las distancias astronómicas puede influir significativamente en cómo los estudiantes perciben y valoran su entorno inmediato. "etimológicamente Territorio proviene del vocablo latín terra torium, utilizado para señalar "la tierra que pertenece a alguien" y que se ha complementado con stlocus que significa "lugar, sitio" (Rodríguez, D., 2010, p 5). Al comparar las vastas distancias cósmicas con las distancias más tangibles y cotidianas —como la distancia entre su colegio, sus hogares y el centro de la ciudad—, los estudiantes pueden desarrollar una apreciación más concreta y contextualizada de su ubicación en " la tierra que pertenece a un lugar" Esto les permite resignificar su territorio, reconociendo la importancia del lugar que

ocupan tanto en un sentido geográfico como en un contexto más amplio y cósmico. veamos algunos ejemplos de sistemas solares que crearon los estudiantes en las figuras 19, 20, 21

FIGURA 19



FIGURA 20

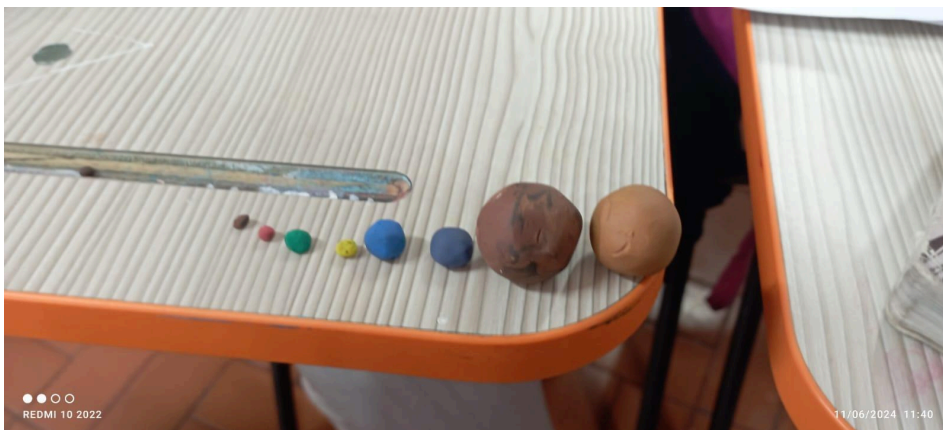
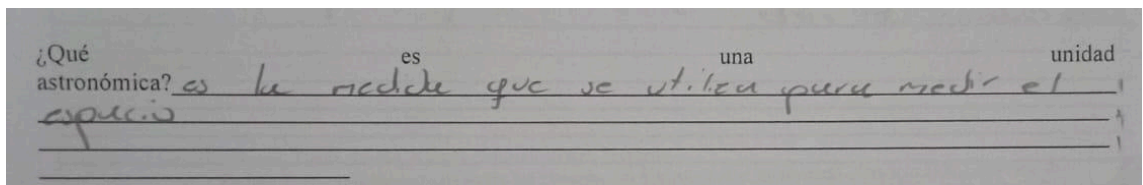


FIGURA 21



Este concepto de unidades astronómicas se convierte, por tanto, en una herramienta crucial para alcanzar el objetivo de resignificar el territorio. La idea de que nuestro planeta ocupa un lugar específico y privilegiado en el vasto cosmos puede inspirar un mayor sentido de responsabilidad y cuidado hacia el entorno inmediato de los estudiantes. Al entender que la Tierra es un punto diminuto en la inmensidad del espacio, se puede fomentar una mayor conciencia sobre la importancia de preservar y valorar nuestro planeta. Ver figura 22

FIGURA 22



Además, la conexión entre la geografía humana y la astronomía permite a los estudiantes desarrollar habilidades críticas y analíticas, al reflexionar sobre cómo las grandes escalas espaciales se relacionan con su vida diaria y su comunidad. Este enfoque integrado no solo enriquece su comprensión científica, sino que también promueve una visión holística y consciente del mundo.

En conclusión, el conocimiento de las unidades astronómicas y la dimensión del sistema solar proporciona a los estudiantes una perspectiva ampliada y resignificada de su territorio. Esta comprensión les ayuda a valorar más profundamente su entorno y a reconocer la importancia de su cuidado, al tiempo que desarrolla una conexión significativa entre su lugar en el cosmos y su vida cotidiana.

Rutina de pensamiento 3-2-1-

Al evaluar la manera en que los estudiantes relacionan sus pensamientos, las preguntas que surgieron a partir de la dinámica desarrollada y las analogías resultantes, es evidente la presencia de creatividad y pensamiento crítico. Estos elementos son fundamentales al momento de reflexionar sobre el cielo, el sistema solar, su tamaño y nuestro lugar en el universo. Las respuestas de los estudiantes revelan una rica variedad de interrogantes, que, aunque se resolvieron en su mayoría durante la sesión, invitan a una exploración autodidacta y continua.

Este acercamiento inicial a la astronomía actúa como un catalizador que motiva a los estudiantes a salir de su zona de confort. Les impulsa a buscar respuestas a través de la investigación, la indagación y la observación, fomentando el desarrollo de habilidades críticas y analíticas. Esta metodología no solo les permite construir conocimientos de manera individual, sino también colectivamente, enriqueciendo su comprensión y apreciación del mundo. ver figuras 23 Y 24

FIGURA 23 CONCEPTOS PREVIOS

Antes escribe

3 Pensamientos / Ideas sobre el sistema solar.

1. grande
2. interesante
3. el espacio es finito

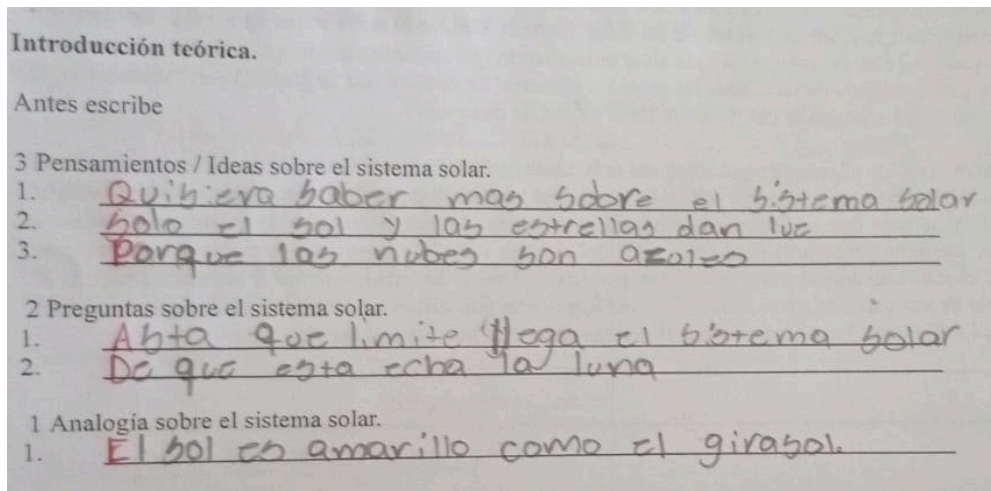
2 Preguntas sobre el sistema solar.

1. porque es tan grande?
2. hay vida en otros planetas?

1 Analogía sobre el sistema solar.

1. el espacio es igual de complejo a las matemáticas?

FIGURA 24 CONCEPTOS PREVIOS



Utilizar el método científico en este contexto se convierte en una herramienta poderosa. La observación sistemática del cielo y el análisis crítico de sus características permiten a los estudiantes formular hipótesis sobre el funcionamiento del sistema solar y su impacto en la Tierra. Por ejemplo, al aprender sobre las unidades astronómicas y la vastedad del espacio, los estudiantes desarrollan una apreciación más profunda de su propio entorno, reconociendo la importancia de su cuidado y conservación.

El método científico fomenta una serie de competencias

Observación: Al mirar el cielo y los cuerpos celestes, los estudiantes aprenden a notar detalles y patrones.

Formulación de preguntas: Las preguntas que surgen de estas observaciones promueven el pensamiento crítico y la curiosidad científica.

Investigación: La búsqueda de respuestas requiere la recopilación de información de diversas fuentes, promoviendo habilidades de investigación y análisis de datos.

Experimentación: Aunque a menor escala, las simulaciones y el uso de software como Stellarium permiten a los estudiantes experimentar y visualizar conceptos astronómicos.

Análisis y Conclusión: Interpretar datos y observaciones les ayuda a llegar a conclusiones fundamentadas y a entender mejor su lugar en el universo.

La integración del método científico en la enseñanza de la astronomía no solo desarrolla habilidades científicas, cognitivas y técnicas, propias de las ciencias exactas que también se abordaron en medio del desarrollo de esta unidad didáctica. Estas habilidades en los Estándares Básicos por Competencia del MEN se desarrollan en las ciencias naturales en ciclo 2 y este es el objetivo:

Establecer lo que nuestros niños, niñas y jóvenes deben saber y saber hacer saber hacer en la escuela y entender el aporte de las ciencias naturales a la comprensión del mundo donde vivimos. Por eso buscan que, como explica el MEN:

Al presentar los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales como estándares de ciencias se busca contribuir a la formación del pensamiento científico y del pensamiento crítico en los y las estudiantes colombianos. Aunque ambas ciencias tienen objetos de estudio diferentes, las unen los procesos de indagación que conducen a su desarrollo y las competencias necesarias para realizarlos. Así los estudiantes podrán desarrollar las habilidades y actitudes científicas necesarias para explorar fenómenos y eventos y resolver problemas propios de las mismas (MEN, 2006, p. 112)

En consecuencia, esta unidad didáctica responde a los estándares básicos por competencia de ciencias sociales, también de ciencias naturales. promueve una mayor conexión con su entorno de forma transdisciplinar.

Al comprender la vastedad del sistema solar y la posición de la Tierra en él, los estudiantes pueden resignificar su territorio desde el lugar en el Cosmos que nos encontramos. ver figura 25 Y 26 Esta resignificación les ayuda a valorar más su entorno, reconociendo la necesidad de cuidarlo y preservarlo. La conciencia de su lugar en el cosmos refuerza la importancia de su comunidad y su ambiente inmediato, impulsándonos a ser ciudadanos más responsables y conscientes.

FIGURA 25 conclusiones luego rutina de pensamiento.

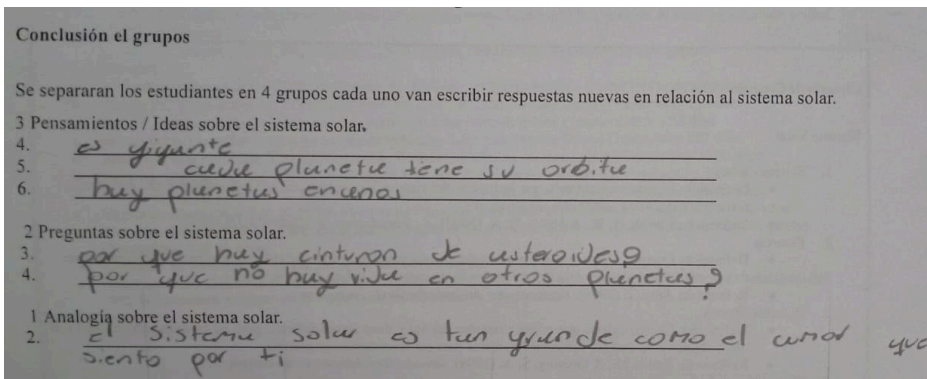
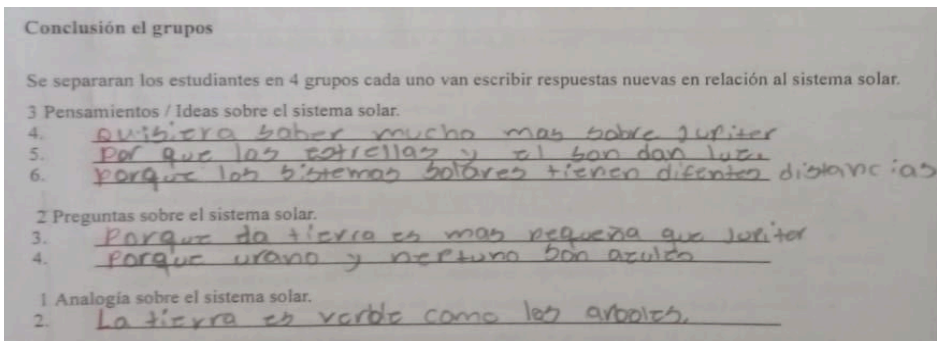


FIGURA 26 conclusiones luego rutina de pensamiento.



¿Cómo ha influenciado esta unidad didáctica en la comprensión del sistema solar?

Las respuestas de los estudiantes indican que la unidad didáctica ha tenido un impacto significativo en su comprensión del sistema solar. Los estudiantes mencionaron que ahora tienen una mejor comprensión del tamaño del espacio y del sistema solar, reconociendo que hay más que 8 planetas en nuestro sistema solar. Este conocimiento les ha permitido visualizar la vastedad del espacio y su lugar dentro de él, lo cual es fundamental para el desarrollo de una conciencia espacial más amplia y una apreciación de la astronomía.

¿Cuántos elementos ha encontrado que vinculan los saberes de las comunidades ancestrales con la observación del cielo? ¿por qué?

La mayoría de los estudiantes identificó varios elementos que vinculan los saberes de las comunidades ancestrales con la observación del cielo. Indicaron que los ciclos de siembra y cosecha en las comunidades indígenas estaban profundamente conectados con la observación de

los cuerpos celestes. Este vínculo resalta la importancia de la astronomía cultural en la vida cotidiana de estas comunidades, mostrando cómo la observación sistemática del cielo les permitió desarrollar calendarios agrícolas y entender mejor su entorno natural. Solo tres estudiantes no respondieron esta pregunta, lo que sugiere un alto grado de comprensión y conexión con este tema.

¿Resume la utilidad que esta unidad didáctica ha significado para usted frente al reconocimiento del cielo en tanto física como cultural?

Los estudiantes respondieron que la unidad didáctica les ayudó a comprender la relación entre la lectura del cielo y la agricultura en América, así como el tamaño real del sistema solar y la naturaleza de las estrellas.

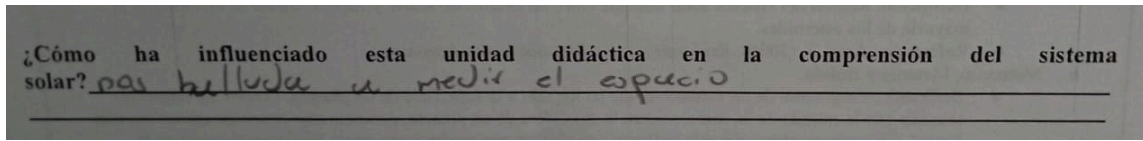
Algunos, encontraron interesante conocer las comunidades indígenas de Colombia y cómo estas culturas antiguas se relacionaban con el cielo. Este reconocimiento físico y cultural del cielo no solo amplió su conocimiento astronómico, sino que también les permitió valorar y respetar los conocimientos ancestrales y su aplicación en la vida cotidiana. ver figuras 27 Y 28

FIGURA 27

¿Cuántos elementos ha encontrado que vinculan los saberes de las comunidades ancestrales con la observación del cielo? ¿Por qué?
se vincula con la observación del cielo porque esto influye en la cosecha

¿Resume la utilidad que esta unidad didáctica ha significado para usted frente al reconocimiento del cielo en tanto física como cultural?
me sirvió para comprender el espacio un poco mejor y también que significa y para que sirve la observación del cielo

FIGURA 28



CONCLUSIONES

La elaboración e implementación de la Unidad Didáctica El cielo, los cuerpos celestes y las piedras de agua: una mirada de astronomía cultural. Unidad didáctica interdisciplinar orientada al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado sexto. ha demostrado ser una herramienta efectiva para el desarrollo de habilidades científicas, la resignificación del territorio y la incorporación de valores ancestrales en los estudiantes de grado sexto del colegio El Paraíso de Manuela Beltrán sede C. A través de un enfoque interdisciplinar y transversal esta unidad didáctica ha logrado conectar conceptos de astronomía cultural con la vida cotidiana de los estudiantes, fomentando un aprendizaje integral y significativo.

La metodología utilizada en esta unidad didáctica no solo incrementa el conocimiento de los estudiantes sobre el reconocimiento del cielo como herramienta para entender los ciclos agrícolas, los fenómenos celestes y el sistema solar, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades científicas y Este enfoque integral los prepara para observar, investigar y reflexionar sobre el mundo que les rodea.

La unidad didáctica presentada es una herramienta interdisciplinaria valiosa que ha demostrado ser efectiva también para el reconocimiento del espacio geográfico en los estudiantes de grado sexto del colegio El Paraíso de Manuela Beltrán sede C. A través de esta unidad, los estudiantes han podido resignificar su territorio debido a que se preguntaron por dónde sale el Sol, la cantidad de estrellas que ellos ven por la altura a la que se encuentran ven más estrellas

que en la parte central de la ciudad, y entendieron cómo ubicarse con relación a los puntos cardinales. comprendiendo la importancia de su entorno y su conexión con el cosmos.

La integración de la astronomía cultural y la observación del cielo ha permitido a los estudiantes entender cómo las comunidades indígenas utilizaron estos conocimientos para desarrollar calendarios agrícolas y gestionar sus actividades cotidianas. Este enfoque no sólo ha proporcionado una base en astronomía, sino que también hubo una aproximación al respeto y la apreciación por los saberes ancestrales.

El uso del método científico en la observación del cielo ha potenciado habilidades como la observación, formulación de preguntas, investigación, experimentación, y análisis crítico. Estas habilidades son esenciales para la formación de un pensamiento científico y analítico, que es crucial para el desarrollo académico y personal de los estudiantes.

Además, el entendimiento del tamaño del sistema solar y las unidades astronómicas ha facilitado que los estudiantes reconozcan su lugar en el universo y, por ende, en su propio territorio. Este reconocimiento geográfico y espacial es fundamental para que los estudiantes se apropien de su entorno, valoren su comunidad y se conviertan en ciudadanos más conscientes y responsables.

En conclusión, esta unidad didáctica ha servido como un recurso integral que fusiona la astronomía, la geografía humana, la cultura, la física, la biología y la química, proporcionando una educación enriquecida e interdisciplinar. Además, responde a los estándares propuestos por el MEN tanto en ciencias sociales como en ciencias naturales. Al integrar estos diversos campos del conocimiento, la unidad didáctica se convierte en una herramienta con un gran potencial, permitiendo a los estudiantes ampliar su comprensión del universo. Asimismo, les brinda la

oportunidad de resignificar su propio territorio y reconocer la importancia de su lugar en el mundo.

DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS

Uno de los principales objetivos de esta unidad didáctica ha sido fomentar el desarrollo de habilidades científicas entre los estudiantes. A través de la observación sistemática del cielo y la comprensión de conceptos astronómicos, los estudiantes han mejorado sus capacidades de observación, análisis, formulación de preguntas y pensamiento crítico. La utilización de herramientas como el software Stellarium permitió a los estudiantes visualizar y comprender los movimientos cíclicos de los cuerpos celestes, lo cual les ayudó a internalizar conceptos científicos de manera práctica y visual.

RESIGNIFICACIÓN DEL TERRITORIO

La comprensión del tamaño del sistema solar y el uso de unidades astronómicas han permitido a los estudiantes resignificar su territorio. Al entender la posición de la Tierra en el vasto universo y las distancias relativas entre los cuerpos celestes, los estudiantes pueden apreciar mejor su lugar en el cosmos y, por extensión, en su propio entorno geográfico. Este conocimiento fomenta un sentido de pertenencia y responsabilidad hacia su territorio, ubicarse en términos geográficos con los puntos cardinales, las distancias que los separan del centro de la

ciudad, como de sus casas al colegio y hacia donde están orientadas sus ventanas con respecto al oriente. De tal manera enseñarles del cuidado del territorio, su dimensión espacial, a valorar lo que es suyo y les pertenece como ciudadanos, finalmente cuidar su entorno natural y cultural.

INCORPORACIÓN DE VALORES ANCESTRALES

La unidad didáctica ha logrado integrar los saberes ancestrales con la astronomía moderna, resaltando la importancia de la observación del cielo en las culturas indígenas y su relación con la agricultura. Los estudiantes reconocieron cómo las comunidades indígenas utilizaban el conocimiento astronómico para desarrollar calendarios agrícolas y gestionar sus actividades cotidianas. Este enfoque no sólo ha proporcionado una comprensión más profunda de la astronomía cultural, sino que también ha promovido el respeto y la valorización de los conocimientos ancestrales.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO

Las respuestas de los estudiantes indican que la unidad didáctica ha tenido un impacto positivo en su comprensión del sistema solar y su conexión con la astronomía cultural. Han aprendido sobre el tamaño del espacio, la naturaleza de las estrellas y la relación entre la observación del cielo y la agricultura. La mayoría de los estudiantes reconocieron la importancia de estos conocimientos para entender mejor su entorno y su cultura, lo cual evidencia el éxito de la unidad didáctica en alcanzar sus objetivos.

POTENCIAL INTERDISCIPLINAR Y TRANSDISCIPLINAR

La unidad didáctica ha demostrado un alto potencial interdisciplinar y transdisciplinar, integrando conocimientos de astronomía, geografía, historia, cultura, física, química. Este

enfoque holístico ha permitido a los estudiantes ver las conexiones entre diferentes disciplinas y entender cómo los conocimientos científicos pueden aplicarse a la vida cotidiana y la gestión del territorio. La implementación de esta unidad didáctica ha fomentado un aprendizaje integral que trasciende las fronteras de las disciplinas tradicionales, proporcionando a los estudiantes una visión más completa y coherente del mundo.

En conclusión, la unidad didáctica El cielo, los cuerpos celestes y las piedras de agua: una mirada de astronomía cultural. Unidad didáctica interdisciplinar orientada al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado sexto ha sido una herramienta eficaz para el desarrollo de habilidades científicas, la resignificación del territorio y la incorporación de valores ancestrales. Su enfoque interdisciplinar y transdisciplinar ha permitido a los estudiantes de grado sexto del colegio El Paraíso de Manuela Beltrán sede C conectar conocimientos astronómicos con su vida cotidiana, promoviendo un aprendizaje significativo y enriquecedor. Este proyecto no solo ha cumplido con los objetivos planteados, sino que también ha demostrado el poder transformador de la educación integral y la importancia de la astronomía cultural en el desarrollo académico y personal de los estudiantes.

Bibliografía

1. 4 direcciones. Astronomías Indígenas. (2012). Recuperado de <https://4direcciones.tv/astronomias-3/>

2. Ardila, M, (2015). *Las pruebas PISA en Colombia: una estrategia de política exterior más que una política de educación*. Tesis de pregrado. Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, Bogotá.
3. Asociación de Astronomía. (s.f.). *Carta celeste*. <https://asasac.com/carta-celeste/>
4. Balcázar, F, (2003). Investigación acción participativa (iap): Aspectos conceptuales y dificultades de implementación. *Fundamentos en Humanidades* , IV (7-8), 59-77. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18400804>
5. Barrantes, A., (2017). Diseño de un ambiente bimodal de aprendizaje de la astronomía. *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. <https://repositorios.educacionbogota.edu.co/bitstream/001/2580/1/BarrantesClavijoAnaMargot2017.pdf>
6. Bautista, D. (2015). Relación entre procesos interdisciplinarios en la calidad de la educación básica de Bogotá-Colombia en 2015. *Itinerario Educativo*, 29(66), 87-120.
7. Belmonte, J., (2006). De la arqueoastronomía a la astronomía cultural. *Boletín de la SEA*, 15. p. 26
8. Bernheim C., (2011). El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes. *Universidades*, (48), pp. 24-27. <https://www.redalyc.org/pdf/373/37319199005.pdf>
9. Bonfiglioli, C. (2008). El yúmari, clave de acceso a la cosmología rarámuri. *Cuicuilco*, 15(42), 45-60.

10. Bonilla, J., (2011). Aproximaciones al observatorio solar de Bacatá-Bogotá-Colombia. Bogotá: *Revista de Topografía AZIMUT*, 3. pp. 9-1.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/azimut/article/view/4055/5719>
11. Bonilla, J., Godoy, L. Sarmiento, E., (2019) La Arqueoastronomía, una alternativa de enseñanza de la Astronomía Precolombina en el contexto universitario. *Revista Científica*.
<http://hdl.handle.net/11349/16989>
12. Camino, N., (2021). Diseño de actividades para una didáctica de la astronomía vivencialmente significativa. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 16 (1).
<https://doi.org/10.14483/23464712.16609>
13. Carrasquero G., Á., Finol, J. E., & García G., N. (2009). Símbolos, espacio y cuerpo en la Yonna Wayuu . *Revista de Ciencias Sociales*. 15(4), pp. 635-652
<https://www.redalyc.org/pdf/280/28012285006.pdf>
14. Cartay, R., (2020 Septiembre 11), El concepto de cosmovisión. Mitos, ritos, creencias y comportamiento humano. Recuperado de
<https://delamazonas.com/indigenas/el-concepto-de-cosmovision/>
15. Colorado. J., (2007). Un acercamiento a la Etnoastronomía en la agricultura: la luna de los izalcos. *El Salvador Investiga*. 8.
https://www.academia.edu/330318/Un_acercamiento_a_la_Etnoastronom%C3%ADa_en_la_agricultura_la_luna_de_los_izalcos
16. Dussel, E. (Ed.) (1996). *Filosofía de la liberación*. Bogotá: Nueva América.

17. Dussel, E. (2005). *TRANSMODERNIDAD E INTERCULTURALIDAD (Interpretación desde la Filosofía de la Liberación)*.
<https://red.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/biblioteca/090514.pdf>
18. Estermann, J., (Ed.). (2006) *Filosofía andina: Sabiduría indígena para un mundo nuevo*. La Paz: Editorial ISEAT.
19. Fernández, C. (2005). *Nicolás Copérnico y la astronomía*. El Cid Editor.
https://www.academia.edu/39591197/Nicol%C3%A1s_Cop%C3%A9rnico_y_la_Astronom%C3%A1a
20. Fernández, J., Elortegui, N., Moreno, T., & Rodríguez, J., (1999). ¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras? *Diada Editora. Sevilla*.
<https://grupoblascabrera.org/webs/ficheros/08%20Bibliograf%C3%ADa/02%20Forprof/01%20Elaboracion%20de%20unidades%20didacticas.pdf>
21. Galindo, A., (2014). Propuesta didáctica para la enseñanza de la identificación y posicionamiento de algunos astros, empleando el software Stellarium, en estudiantes de educación media. (Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales) Universidad Nacional de Colombia
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/74942>
22. Gamboa, J., (2020). Los cacicazgos muiscas de la Sabana de Bogotá, antes y después de la Conquista. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=1A_xjZvE-kU
23. García. R. (2019). "El Sol y el Territorio: Un Viaje Astronómico por la Cultura Mexicana" *Revista de Educación en Ciencias*, 10(2), 45-60.

24. Gangui, A. (2009). *Colección: Las ciencias naturales y la matemática*. Buenos Aires: Ministerio de Educación.
25. Gomez, C. y Garrido, E., (2017). Iconografías y representaciones del jaguar en Colombia: de la permanencia simbólica a la conservación biológica. *Antípoda: Revista de antropología y arqueología* . 28. p.p 131-152.
26. Gomez, P., (2021 Agosto 18), Recuperado de <https://plazacielotierra.org/astrologia-cultural-y-etnoastronomia-un-modo-de-acercarse-a-otros-cielos/>
27. González, L., (2012). Diseñar e implementar una unidad didáctica interactiva para la enseñanza-aprendizaje con herramientas tic del tema ubicación geográfica y espacial en astronomía para estudiantes del grado undécimo. *Trabajo de final de Maestría presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales*. Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín
28. González, M. (2015). La astronomía cultural en la enseñanza de las ciencias. *Revista de Educación en Ciencias*, 6(2), 30-45.
29. Gutierrez, L., (2016), *Tras las huellas del jaguar azul*. Santa Marta- Colombia. Viento Ediciones.
30. Guzñay, J. I. (2014). Desarrollo, educación y cosmovisión: una mirada desde la cosmovisión andina. *Universitas-XXI, Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, (21), 17-32.

31. Hernández, J., (2017) *Plan de movilidad escolar: “la comunidad manuelista se desplaza con seguridad*. Manual institucional. Recuperado de <https://repositorios.educacionbogota.edu.co/server/api/core/bitstreams/f3239aa2-0dd6-4411-9b3f-4bc1b18523cd/content>
32. Iwaniszewski, S. (2009). Por una astronomía cultural renovada. *Complutum*, 20(2), 23-37. <https://core.ac.uk/reader/38828380>
33. Iwaniszewski, S., Vasconcellos, R. M., Gilewski, M., & Warszawskiego, W. U. (Eds.). (2021). *La vida bajo el cielo estrellado: la arqueoastronomía y etnoastronomía en Latinoamérica*. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego.
34. Izquierdo, M.,. Calendario Muisca v2 - Cátedra Muisca 2014. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ONyePpRcB-8>
35. Lenoir, Y. (Septiembre – Diciembre de 2013). Interdisciplinariedad en educación: una síntesis de sus especificidades y actualización. *Interdisciplina (I)*, (1), p 61.
36. Lopez, A., (2003), *Las texturas del cielo. Una aproximación a las topologías moqoit del poder*. FLACSO Argentina. Recuperado de: <https://flacso.org.ar/wp-content/uploads/2014/05/Las-texturas-del-cielo.-Una-aproximaci%C3%B3n-a-las-topolog%C3%ADas-moqoit-del-poder-de-Alejandro-L%C3%B3pez.pdf>
37. López, A., (2004). La etnoastronomía como campo académico: esbozo de un programa sudamericano. *Revista de Estudios Astronómicos*, 12(1), pp. 2-6. <https://www.scribd.com/document/261742772/La-Etnoastronomia-Como-Campo-Academico>

38. Lopez, A., (2021). Cosmovisión y cosmología. Fundamentos histórico-metodológicos para un uso articulado. *Cosmovisiones*. 3 (1). pp. 65-115.
<https://revistas.unlp.edu.ar/cosmovisiones/article/view/13489/12398>
39. López, A. & Duane, H. (Diciembre de 2016) Astronomía Cultural. *Revista Ciencia y Tecnología*, (19). pp. 1-2.
<https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-autonoma-de-honduras/arqueostromia-maya/4012-apuntes/54411501>
40. López, A. Gimenez, S., (2010), Los cielos de la humanidad ¿Qué es la astronomía cultural?. *Ciencia hoy*, 20 (116). p. 1. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4316173>
41. López, E., (2009). La astronomía cultural: ¿es interdisciplinar? Reflexiones de un astrofísico. *Complutum*, 20(2), 69-77.
https://www.academia.edu/5929285/La_astronom%C3%ADa_cultural_es_interdisciplinar_Reflexiones_de_un_astrof%C3%ADsico
42. López, L., (2020). Charla: el calendario muisca. Sobre la Disertación de José Domingo Duquesne (1795). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=iPcPqa0wIR0>
43. Luengo, A. (2009), La cosmogonía Añú. *Revista de Artes y Humanidades UNICA*, 10 (1), p. 105-127. <https://www.redalyc.org/pdf/1701/170118870006.pdf>
44. Macas, L. (2005). La necesidad política de una reconstrucción epistémica de los saberes ancestrales. *Pueblos indígenas, estado y democracia*, 35-42.
45. Mejuto, J. (2016). Astronomía Cultural. *Revista Ciencia y Tecnología*, 3-8.

46. Ministerio de Educación Nacional [MEN], Ley Gral. De Ed. 115 Art. 14, 8 de Febrero de 1994, (Colombia).
47. Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares básicos en competencias sociales y ciudadanas*. https://www.mineduccion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf
48. Ministerio de Educación Nacional. (2004 Junio-Julio) Habilidades y actitudes científicas. Recuperado de <https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-87442.html>
49. Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Documento Guía. [Archivo PDF] Recuperado de https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
50. Ministerio de Educación Nacional. (2009, Agosto) Enseñar y aprender de la diversidad y en la diversidad. Recuperado de <https://www.mineduccion.gov.co/1621/article-208081.html#:~:text=URL%3A%20https%3A%2F%2Fwww.mineduccion.gov.co%2F1621%2Farticle>
51. Ministerio de Educación Nacional. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje de Ciencias Sociales. (p. 30) Recuperado de https://colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/files_public/2022-06/DBA_C.Sociales-V2.pdf
52. Mitos Cortos, (2021 Abril 01). Recuperado de: <https://elrinconcolombiano.com/mito-origen-del-sol-y-la-luna/>
53. Morales, J., (2004). Arqueoastronomía en el territorio muisca. (Tesis de pregrado): Universidad de los Andes.

54. Moreira, M., (1997), Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. p.p 19-44.

<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubesp.pdf>

55. Motta, R, (19 de Noviembre de 2012) Complejidad, educación y transdisciplinariedad, *Open Edition Journals* de <http://journals.openedition.org/polis/7701>

56. Patiño, L (3 de Marzo de 2020). Las carreras del futuro, una elección minoritaria en Colombia. *El Tiempo*.

<https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/cuantos-estudian-ciencia-ingenieria-o-tecnologia-en-colombia-412116>

57. Peña, J. (2019). Los uaupé entre el territorio y la maloca. Repositorio universidad nacional. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/12101/9789587198294.capitulo1.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

58. Piemonte, E., (2022 Agosto 02). Construir el cielo. Recuperado de <https://museoantropologia.unc.edu.ar/2022/08/construir-el-cielo/>

59. Rodríguez, D., (2010), Territorio y territorialidad. Nueva categoría de análisis en el desarrollo didáctico de la Geografía. *Uni-pluriversidad*. 10 (3). p. 1,4.

<https://revistas.udea.edu.co/index.php/unip/article/view/9582/8822>

60. Rodríguez, M. (Diciembre de 2015). Características del sistema educativo estonio. *Avances en supervisión educativa*. N° 24, p 3.

<https://avances.adide.org/index.php/ase/article/download/5/6/16>

61. Sánchez, V., (02 de Enero del 2023). Colombia se ha mantenido en últimos lugares de prueba Pisa en recientes ediciones. *La República* de <https://www.larepublica.co/globoeconomia/colombia-se-ha-mantenido-en-los-ultimos-puestos-de-la-prueba-pisa-durante-ultimas-ediciones-3517806>

62. Sarria, J.. (Julio-Diciembre de 2009). La transversalidad como posibilidad curricular desde la educación ambiental. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)* 5 (2), p 29-44.

63. Secretaría de Educación de Bogotá. (01 de Septiembre de 2023). *La astronomía llegó este año a 21 mil estudiantes de colegios oficiales de Bogotá*. Portal Institucional. https://www.educacionbogota.edu.co/portal_institucional/noticia/la-astronomia-llego-este-ano-21-mil-estudiantes-de-colegios-oficiales-de-bogota

64. Smith, J. (2018). Understanding Stellar Characteristics and Their Impact on Planetary Habitability. *Journal of Astrophysics Education*, 5(2), 45-58.

65. Tobón, S. (2013). *Los proyectos formativos: transversalidad y desarrollo de competencias para la sociedad del conocimiento*. México: CIFE. [archivo PDF]. Recuperado de https://seminariorepensarlabioquimica.wordpress.com/wp-content/uploads/2016/01/s26-srbq-fad910_sergio_tobon-3_.pdf

66. *Guía APA aquí: https://normasapa.in/#Articulo_web_Sin_autor*

67. Tipoldi, J. (s.f.). Rutinas de pensamiento. Aprender a pensar y pensar para aprende. *Traducción y adaptaciones a partir de la página 'Pensamiento Visible'* de la Escuela de

Graduados de Harvard del Proyecto.

https://www.academia.edu/39102888/RUTINAS_DE_PENSAMIENTO_Aprender_a_pensar_y_pensar_para_aprender_Traducci%C3%B3n_y_adaptaciones_de_Jacqueline_Tipoldi_a_partir_de_la_p%C3%A1gina_Pensamiento_Visible_de_la_Escuela_de_Graduados_de_Harvard_del_Proyecto

68. Trenas, F., (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Temas para la educación*, p. 8.

<https://matematicasiesoja.wordpress.com/wp-content/uploads/2021/01/el-aprendizaje-significativo.pdf>

69. Van der Linde, G. (Julio-Diciembre de 2007). ¿Por qué es importante la interdisciplinariedad en la educación superior? *Cuaderno de pedagogía universitaria, República Dominicana* 4(8), pp 11-12.

70. Vanegas, G., (2023). Pruebas PISA: Colombia cae en matemáticas, lectura y ciencia. Diario El PAÍS Bogotá. Recuperado de <https://elpais.com/america-colombia/2023-12-05/colombia-pierde-puntaje-en-las-pruebas-pisa-de-2022-menos-que-el-promedio-de-la-ocde.html>

Anexos

Anexo 1 Tabla sistematización respuestas análisis de resultados Unidad didáctica

EL CIELO, LOS CUERPOS CELESTES Y LAS PIEDRAS DE AGUA. Una mirada de astronomía cultural				
Objetivos de la unidad didáctica	# Preguntas	Preguntas	Respuestas	Análisis de las respuestas
Sesión 1 Miremos el cielo, el territorio y las estrellas, ¿qué tan difícil puede ser?				
	Pregunta 1	¿Cuántas estrellas hay en el cielo de Bogotá en una noche estrellada? SI () NO ()	La gran mayoría de los estudiantes respondió que las estrellas son infinitas y que no las han contado. Algunos proporcionaron números concretos como 100, 150, 909, y 1000. Solo una persona concluyó que hay 12 estrellas porque las había contado.	Para los estudiantes, conceptos como la bóveda celeste, la rotación y traslación de la Tierra son entendidos y les permiten comprender los ciclos asociados a estos movimientos, como el día y la noche, así como el año. Sin embargo, el interés por observar el cielo y comprender su movimiento aparente, así como la visibilidad de las estrellas, no es una prioridad en primera instancia. Esto se debe a dos razones principales: la percepción de falta de utilidad y las dificultades meteorológicas presentes en su territorio, especialmente la nubosidad frecuente en la ciudad de Bogotá.
		¿Cuántas? ¿Por qué?	Con respecto a la hora era de día y todos concluyeron que no se veían	Según la escala de Bortle, utilizada para clasificar la contaminación lumínica del cielo nocturno, las zonas urbanas y periurbanas como Bogotá se consideran cielos muy contaminados lumínicamente, con un nivel cercano a 9 en la escala. Esto significa que la visibilidad de estrellas y otros objetos celestes es significativamente reducida. Por ejemplo, en una noche despejada en Bogotá se pueden observar aproximadamente 39 estrellas, según datos del Planetario de Bogotá. En contraste, en lugares con niveles más bajos de contaminación lumínica, como el desierto de la Tatacoa (Bortle 4) se pueden ver alrededor de 3500 estrellas, y en el desierto de Atacama en Chile (Bortle 1) se pueden ver hasta 6000 estrellas.

130 El Cielo, los Cuerpos Celestes y las Piedras de Agua: Una Mirada de Astronomía Cultural. Unidad Didáctica Interdisciplinar Orientada al Desarrollo de Competencias Científicas en Estudiantes de Grado Sexto.

<p>Reconocer la importancia de la aparición de la agricultura en las sociedades humanas desde la lectura de la bóveda celeste por distintas sociedades ancestrales en Colombia</p>	Pregunta 2	<p>¿Qué hora es? () ¿Se pueden contar estrellas a esta hora? si () no () ¿Por qué?</p>	<p>estrellas distintas al sol porque era de día.</p>	<p>Este contexto explica en parte la falta de interés y la ausencia de un enfoque serio para analizar el movimiento aparente de las estrellas en el cielo, especialmente en zonas periurbanas como Ciudad Bolívar, que tiene un nivel de contaminación lumínica clasificado como Bortle 7 al estar geográficamente más elevado que el centro de la ciudad. De tal manera la limitada visibilidad de estrellas y otros objetos celestes debido a la contaminación lumínica disminuye la motivación para la observación astronómica y el análisis del cielo nocturno en estas comunidades.</p>
	Pregunta 3	<p>¿Tú qué tanto miras el cielo? arto () poquito () ¿Por qué? ¿Para qué?</p>	<p>La mayoría respondió que miran el cielo por necesidad para saber si hace frío o calor, pero esto no significa que lo miren mucho. Algunos mencionaron que lo observan para saber la hora, si es de día o de noche. Otros respondieron que no le ven utilidad a mirarlo.</p>	
	Pregunta 4	<p>¿Cuál es el interés que ha despertado mirar el cielo para las comunidades indígenas en Colombia? El Sol qué puede decirles a ellos?</p>	<p>Los estudiantes mencionaron que el interés de las comunidades indígenas en Colombia al mirar el cielo radica en:</p> <p>Determinar la hora.</p> <p>Saber el tiempo de siembra. Identificar la época de lluvias.</p>	
			<p>Los estudiantes enfatizaron que la astronomía influyó en la vida cotidiana de las comunidades Muisecas, Wayuu y Yuruti de las siguientes maneras:</p> <p>Entendimiento del tiempo.</p> <p>Determinación de la época de inundaciones. Creación de calendarios solares.</p> <p>Mantener la armonía natural.</p> <p>Solo tres estudiantes no respondieron la pregunta.</p>	

Desarrollo de Competencias Científicas en Estudiantes de Grado Sexto.

	Pregunta 5	¿Cómo influyó la astronomía en la vida cotidiana de los Muiscas, Wayuu, y Yuruti ?		<p>Según el Dr. Alejandro López, la lectura del cielo "es una de las formas en que las sociedades construyen conocimientos y prácticas sobre el espacio celeste y sus fenómenos. Es decir, que se ocupan ante todo de hechos sociales" (López, s.f., p. 1).</p> <p>Lo que se puede analizar con las respuestas de los estudiantes es que las lecturas sugeridas para entender la relación entre el territorio, el cielo y los saberes ancestrales les permitieron comprender la relación entre la aparición de la agricultura, los ciclos de cultivo con los movimientos aparentes de la bóveda celeste, y la diferencia en la forma en que distintas sociedades, en distintos territorios, organizan sus actividades sociales. Las comunidades estudiadas se encuentran en territorios distintos con climas y ecosistemas diferentes entre ellos (altiplano, desierto, selva húmeda), lo que presenta considerables diferencias en la utilidad que le pueden dar a los fenómenos celestes, interpretando cosas distintas según sus necesidades.</p> <p>Este ejercicio de lectura también les permitió analizar las relaciones sociales que se desarrollan en estas comunidades con respecto a la lectura del cielo y los territorios. Las comunidades indígenas se asentaron en estos territorios y a partir de estos asentamientos sedentarios construyeron sus relaciones sociales, económicas y culturales.</p>
	Pregunta 6	¿Qué importancia tiene el territorio, el cielo y los saberes transmitidos de generación en generación para estas comunidades.?	<p>Para los estudiantes, la importancia del territorio, el cielo y los saberes transmitidos radica en:</p> <p>Identificar la época estacional. Determinar el tiempo de cultivo.</p> <p>Comprender las inundaciones y las sequías. Conocer la época de pesca.</p> <p>Esta fue una respuesta general.</p>	
	Pregunta 7	¿Qué es una estrella para las comunidades? nombra 2 características por cada comunidad: Muiscas Wayuu, y Yuruti	<p>Los estudiantes relacionaron a las estrellas con las siguientes características para las comunidades:</p> <p>Muiscas:</p> <p>Lugar de origen de todos los seres que habitan la Tierra.</p> <p>Crearon constelaciones importantes para sus rituales culturales.</p> <p>Wayuu:</p> <p>Relación cultural en los tejidos que representan el cielo.</p> <p>Uso importante en sus rituales culturales. Yuruti:</p> <p>Las estrellas como guías en los caminos. Uso importante en sus rituales culturales.</p>	
Sesión 2 ;Las Montañas Hablan! Una Reflexión Sobre la Forma Como en el Abya Yala Leimos el Cielo Lectura desde el territorio Muisca de Muequeta. (Bogotá)				

Desarrollo de Competencias Científicas en Estudiantes de Grado Sexto.

Objetivos de la unidad didáctica	Preguntas #	Preguntas	Respuestas	Análisis de las respuestas
	Pregunta 1	sol? ¿Qué observas sobre los movimientos del	<p>Los estudiantes observaron que el movimiento de la Tierra permite ver el movimiento aparente del Sol en el cielo, creando ciclos como el día y el año. Esta fue una respuesta general.</p>	<p>Los estudiantes, de manera intuitiva, observan el movimiento aparente del sol y principalmente perciben cómo se cumple un ciclo, el del día, donde hay 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad. En cuanto a los años, no logran comprenderlos fácilmente sin el uso del calendario. No obstante, comprenden que al ver moverse el cielo, son conscientes de que es la Tierra la que se mueve y que cada 365 días vuelve a pasar por el mismo lugar aparentemente.</p> <p>Esta comprensión implica la asimilación de conceptos como rotación y traslación, lo que evidencia que los estudiantes comprenden que el sistema solar es un conjunto en el cual la Tierra es un cuerpo más que gira alrededor del Sol. Esto corrobora la teoría planteada por Nicolás Copérnico hace más de 500 años en su libro sobre las revoluciones de las esferas celestes.</p> <p>Según Copérnico, "Lo que nos parece movimiento del Sol no proviene del movimiento de éste, sino del movimiento de la Tierra y de nuestra esfera, junto con la cual giramos en derredor del Sol, lo mismo que cualquier otro planeta" (Fernandez, 2005, p. 4).</p>
			<p>Los estudiantes respondieron que las comunidades indígenas eran muy inteligentes y creativas, ya que en el pasado no contaban con las herramientas y tecnologías actuales. Consideran que no era fácil hacer un calendario solo mirando el cielo y menos usar estas observaciones para celebrar. Algunos estudiantes no entendieron la pregunta y no la respondieron.</p>	

Desarrollo de Competencias Científicas en Estudiantes de Grado Sexto.

Asociar la aparición de la agricultura con los ciclos del sol y su importancia para comprender ciclos agrícolas en el ABYA YALA.	Pregunta 2	¿Qué piensas sobre Cómo utilizaban las comunidades indígenas estas observaciones para construir calendarios y marcar momentos importantes en sus ciclos sociales?		Al indagar con los estudiantes sobre su conocimiento acerca de las estaciones del año y su relación con la agricultura, los calendarios y la percepción del tiempo desde la Tierra, se revela la profunda comprensión que la comunidad Muisca alcanzó a través de un ejercicio sistemático y estructurado de observación del comportamiento del sol. Este ejercicio se llevó a cabo en lugares como Muiqueta (Bogotá) y el observatorio de Zaquencipa (Moniquirá, conocido como El Infiernito en la actualidad). Específicamente, se centró en la relación con las montañas en Muiqueta y las sombras que se generan sobre objetos durante el transcurso diario del sol por la bóveda celeste en Zaquencipa.
	Pregunta 3	¿Qué piensas sobre Las estaciones? ¿Conocen cuales son? y ¿en qué momentos del año se presentan? y se les pregunta ¿por qué pasa esto? ¿aquí en Colombia tenemos estaciones? si() no() ¿por qué?	Respondieron que en Colombia no hay estaciones. Algunos conocían algunas de las estaciones del año pero no todas. Solo uno conocía todas las estaciones: otoño, invierno, primavera y verano. Ninguno respondió todas las preguntas y algunos relacionaron las estaciones con la nieve, de tal manera saben que no hay estaciones en Colombia porque aquí no hay nieve sino granizo fue la respuesta de un estudiante.	Este ejercicio revela elementos que les permitieron a los estudiantes entender cómo es posible determinar el paso de un año al observar el cielo durante un período prolongado, superior a un año. Se evidencia que debido a la inclinación del eje de rotación de la Tierra, que tiene un total de 23.5° con respecto al norte geográfico, la Tierra al trasladarse alrededor del sol crea un movimiento cíclico en torno a las montañas que se repite cada 365 días en Muiqueta. Asimismo, la proyección de sombras sobre el suelo de los objetos iluminados por el sol durante su tránsito diario también sigue un patrón específico en Zaquencipa. Denominado el analema solar, este movimiento, evaluado durante el año, muestra una figura de infinito en el cielo.
	Pregunta 4	¿Cómo explicarías el cambio de estaciones desde una perspectiva científica?	Las respuestas, en su mayoría, se centraron en el eje de rotación de la Tierra y su inclinación de 23.5° con respecto al norte geográfico. Varios no respondieron la pregunta.	La creación de un calendario solar se convierte, entonces, en una herramienta crucial que permite comprender cuándo es apropiado sembrar, considerando factores como el calor y la lluvia, ya que en estas latitudes no se observan estaciones del año como otoño, invierno, primavera y verano. Esto marca una gran diferencia con los trópicos y presenta un reto que los Muisca resolvieron inteligentemente con la comprensión del movimiento del sol sobre el horizonte, utilizando las montañas de la cordillera oriental como eje fundamental de estos ejercicios de observación.
	Pregunta 5	¿Cómo interpretaban las comunidades indígenas estos cambios estacionales y qué importancia tenían para sus actividades agrícolas y sociales?	La respuesta general dada por los estudiantes es que las comunidades indígenas interpretaban los cambios estacionales al observar las sombras en objetos como piedras y árboles, notando variaciones durante el año. Además, el movimiento del sol entre las montañas les permitió entender este ciclo de manera más clara.	
			¿Qué piensas sobre la relación entre la observación del cielo y la agricultura en las comunidades indígenas teniendo en cuenta el siguiente relato académico sobre el Observatorio de Zaquencipa?	Los estudiantes identificaron que para los indígenas muisca, la época de siembra y cosecha está marcada por el comportamiento del sol. Esto les permite entender que hay un ciclo más o menos regular: en marzo y septiembre se siembra y se cosecha, y en junio y diciembre se celebran las fiestas del Sol y la lluvia, respectivamente.

134 El Cielo, los Cuerpos Celestes y las Piedras de Agua: Una Mirada de Astronomía Cultural. Unidad Didáctica Interdisciplinar Orientada al Desarrollo de Competencias Científicas en Estudiantes de Grado Sexto.

	Pregunta 6		
	Pregunta 7	<p>¿Qué preguntas te surgen sobre el movimiento del sol durante el año?</p>	<p>Algunos estudiantes no entendieron lo que debían hacer, lo que resultó en respuestas incoherentes. Sin embargo, algunas preguntas generadas fueron:</p> <p>¿Cuántas veces al día gira la Tierra?</p> <p>¿Por qué no se mueve más?</p> <p>¿Por qué se mueve así y no de otra forma?</p> <p>¿Qué pasaría si el sol y la tierra no rotara?</p>

EL CIELO, LOS CUERPOS CELESTES Y LAS PIEDRAS DE AGUA. Una mirada de astronomía cultural				
Objetivos de la unidad didáctica	# Preguntas	Preguntas	Respuestas	Análisis de las respuestas
	Pregunta 8	¿Me pregunto cómo podemos evidenciar el movimiento del sol de norte a sur y su relación con las estaciones?	<p>Los estudiantes respondieron que podemos evidenciar el movimiento del sol de norte a sur y su relación con las estaciones de la siguiente manera:</p> <p>Cuando el sol se encuentra más al norte, es la época de verano.</p> <p>Cuando está más al sur, es la de invierno. Cuando se encuentra en la mitad, es decir, bien sobre nuestras cabezas, es la época de siembra y cosecha, es decir, otoño y primavera.</p> <p>Hubo algunos estudiantes que no respondieron la pregunta.</p>	<p>La diferencia entre los observatorios de Muiqueta y Zaquencia radica en que en Bogotá, las montañas proporcionaron pistas a la comunidad para marcar fechas, siempre y cuando la observación se realice desde el mismo lugar, como la Plaza de Bolívar, en su momento un sitio ritual de la comunidad. Este entendimiento permitió a los estudiantes comprender que los ciclos que se experimentan en la bóveda celeste son de gran utilidad para marcar fechas, siempre que se comprenda adecuadamente su movimiento, lo que les permitió determinar por medio de estas observaciones los momentos propicios para sembrar.</p> <p>Durante la sesión, los estudiantes lograron, de manera básica e intuitiva, observar este comportamiento cíclico utilizando el software Stellarium y comenzaron a vislumbrar cómo se puede crear un calendario. Sin embargo, algunos estudiantes no lograron conectar este comportamiento de la bóveda celeste con la agricultura. No obstante, estas dudas fueron resueltas en un espacio destinado para tal fin al final de la sesión, lo que generó que la mayoría de los estudiantes comprendieran el concepto de agricultura y su relación con la observación astronómica en la comunidad Muisca.</p>
	Pregunta 9	¿Me pregunto por el significado que tenía para la comunidad muisca la observación de los solsticios y equinoccios desde el centro de Bogotá?	<p>Los estudiantes respondieron que para la comunidad muisca, la observación de los solsticios tenía el significado de las fiestas del sol y la lluvia, mientras que para los equinoccios, representaba las fiestas de la fertilidad. Esta fue la respuesta general.</p>	<p>Esta nueva estructuración permite una mejor comprensión del desarrollo del conocimiento astronómico en la comunidad Muisca y cómo este se relaciona con la agricultura y la creación de calendarios, destacando la importancia de la observación del cielo en la vida cotidiana y en la organización social y económica de la comunidad.</p>
				<p>Las respuestas se centraron en las similitudes y diferencias en la forma en que se ve el sol sobre la bóveda celeste. En Colombia, se observa horizontalmente el movimiento aparente del sol sobre el horizonte, mientras que en México y Perú se ve de forma vertical. Casi la mitad de los estudiantes no respondió la pregunta.</p>

	Pregunta 10	¿Me pregunto sobre las similitudes y diferencias que encuentro entre las prácticas astronómicas de las culturas muisca, azteca y peruana?		
Sesión 3 ¿Son las Estrellas Bolsas de Gases Calientes? Conceptos Básicos de Evolución Estelar, Composición y Tipos de Estrellas.				
	Pregunta 1	una estrella? ¿Por qué es importante saber que es	<p>Los estudiantes proporcionaron una variedad de argumentos sobre la importancia de saber qué es una estrella. Entre las respuestas más destacadas se encuentran:</p> <p>Comprensión del Origen del Universo: Saber qué es una estrella es crucial para entender el origen de todo en el universo.</p> <p>Diferenciación y Clasificación: Es importante para poder diferenciar entre diferentes tipos de estrellas y otros cuerpos celestes.</p> <p>Avances Científicos: Este conocimiento es fundamental para que la ciencia pueda estudiar el universo de manera más efectiva.</p> <p>Orientación Espacial: Entender qué son las estrellas ayuda a aprender a ubicarse y orientarse en el espacio.</p> <p>Algunas respuestas no fueron acertadas, como la idea de que es importante saber qué es una estrella para que el cielo no sea oscuro. Sin embargo, todos los estudiantes respondieron a la pregunta.</p>	<p>¿Por qué es importante saber qué es una estrella? Las respuestas muestran una comprensión generalizada de la importancia de comprender qué es una estrella.</p> <p>Los estudiantes destacan varios argumentos pertinentes, como comprender el origen del universo, diferenciar entre diferentes cuerpos celestes, facilitar la investigación científica y comprender la ubicación en el espacio.</p> <p>La mayoría de los estudiantes respondieron adecuadamente a la pregunta, lo que indica una comprensión sólida de la importancia de este concepto astronómico.</p> <p>¿Qué diferencia habría en el sistema solar si la estrella fuera una supergigante azul?</p> <p>Las respuestas muestran una comprensión básica de las implicaciones de tener una supergigante azul como estrella central en el sistema solar.</p> <p>Se menciona acertadamente que la zona de habitabilidad sería más lejana y que es poco probable que haya planetas rocosos cercanos debido a la alta temperatura.</p> <p>Aunque las respuestas son coherentes, algunas podrían haber profundizado más en las posibles consecuencias en términos de la composición y estabilidad del sistema solar.</p> <p>En general, las respuestas demuestran una comprensión adecuada de la importancia de conocer el concepto de estrella y las implicaciones de tener diferentes tipos de estrellas en el sistema solar.</p> <p>Los estudiantes han logrado conectar conceptos astronómicos complejos con su comprensión personal, lo que sugiere una efectividad en la enseñanza de estos temas.</p> <p>Sin embargo, algunas respuestas podrían haber sido más detalladas o específicas para ofrecer una comprensión más completa de las diferencias que surgirían en el sistema solar con una supergigante azul.</p> <p>En general, las respuestas indican que los estudiantes han asimilado los conceptos astronómicos</p>

137 El Cielo, los Cuerpos Celestes y las Piedras de Agua: Una Mirada de Astronomía Cultural. Unidad Didáctica Interdisciplinar Orientada al
Desarrollo de Competencias Científicas en Estudiantes de Grado Sexto.

	Pregunta 2	¿Qué diferencia habría en el sistema solar si la estrella fuera una supergigante azul?	<p>La respuesta general de los estudiantes destaca que, si el Sol fuera una supergigante azul, la zona de habitabilidad estaría mucho más alejada de la estrella debido a su alta temperatura. Además, varios estudiantes mencionaron que las supergigantes azules no podrían tener planetas rocosos cercanos, ya que las elevadas temperaturas harían imposible la existencia de tales planetas en proximidad a la estrella.</p>	presentados y han podido aplicarlos de manera efectiva para abordar las preguntas planteadas.
--	------------	----------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

EL CIELO, LOS CUERPOS CELESTES Y LAS PIEDRAS DE AGUA. Una mirada de astronomía cultural				
Objetivos de la unidad didáctica	# Preguntas	Preguntas	Respuestas	Análisis de las respuestas
			<p>Los estudiantes ofrecieron una variedad de posibilidades sobre cómo sería la vida en un sistema solar sin planetas rocosos:</p> <p>Imposibilidad de la vida: Muchos estudiantes sugirieron que no habría vida en absoluto. Vida Diferente a la Conocida: Algunos indicaron que, si hubiera vida, no sería como la conocemos.</p> <p>Inviabilidad de Vida en Planetas Gaseosas: Varios estudiantes mencionaron que los planetas gaseosos no pueden sustentar vida. Ausencia de Árboles y humanos: Algunos señalaron que no habría árboles ni humanos. Inviabilidad de la Existencia: Otros concluyeron que la vida no sería posible en esas condiciones.</p> <p>Cabe destacar que algunos estudiantes no respondieron a la pregunta.</p>	

<p>Relacionar el origen del universo con los colores de las estrellas y que nos dice</p>	<p>Pregunta 3</p>	<p>¿Cómo te imaginas la vida en un sistema solar sin planetas gaseosos?</p>	
	<p>Pregunta 4</p>	<p>Dibuja un sistema solar habitable si la estrella fuera una enana roja. ¿Cómo sería la zona de habitabilidad si esta fuera nuestra estrella? subraya la zona de habitabilidad donde creas que debe estar nuestro planeta en tu representación del sistema solar</p>	<p>En general, los estudiantes colocaron el planeta habitable cerca de la enana roja en sus dibujos. Sin embargo, algunas representaciones no cumplieron con los parámetros requeridos para las órbitas, y algunos estudiantes no realizaron el dibujo.</p> <p>Proximidad a la Estrella: La mayoría de los dibujos ubicaron al planeta habitable cercano a la estrella enana roja, reflejando un entendimiento correcto de la zona de habitabilidad.</p> <p>Inexactitudes en Órbitas: Algunas representaciones no cumplieron con los parámetros necesarios para las órbitas de los planetas.</p> <p>Algunos estudiantes no realizaron el dibujo solicitado.</p>

esto sobre la duración de una estrella y el universo en general.	Pregunta 5	Supóngase que deben describir las formas de vida que se desarrollarían en ese sistema solar ¿Cómo sería?	habitantes.
	Pregunta 6	¿Y si la estrella no es una sino dos qué pasaría con la vida en ese sistema solar?	<p>Al responder esta pregunta, los estudiantes ofrecieron diversas opiniones. En síntesis, sus respuestas reflejan varias perspectivas:</p> <p>Imposibilidad de vida:</p> <p>Calor extremo: Muchos estudiantes consideran que la vida no sería posible debido a las altas temperaturas generadas por dos estrellas.</p> <p>Falta de capa de ozono: Algunos mencionaron que no habría una capa de ozono que pudiera proteger a los seres vivos. Estética del cielo:</p> <p>Belleza del paisaje: Algunos estudiantes comentaron que sería muy bonito ver dos soles en el cielo, a pesar de las condiciones extremas.</p> <p>Respuestas incoherentes: Hubo algunas respuestas que no se alinearon con una lógica científica clara.</p>

EL CIELO, LOS CUERPOS CELESTES Y LAS PIEDRAS DE AGUA. Una mirada de astronomía cultural				
Objetivos de la unidad didáctica	Preguntas #	Preguntas	Respuestas	Análisis de las respuestas
	Pregunta 7	¿Qué ocurriría si supiéramos que hay vida en otra estrella?	<p>Al considerar la posibilidad de descubrir vida en otra estrella, los estudiantes expresaron una variedad de reacciones y pensamientos:</p> <p>Investigación y contacto:</p> <p>Exploración e investigación: La mayoría de los estudiantes sugirieron que investigáremos esta vida extraterrestre con el objetivo de visitarlos.</p> <p>Contactar con la vida extraterrestre: Algunos estudiantes mencionaron la posibilidad de intentar comunicarnos y establecer contacto. Confrontación:</p> <p>Agresión: Un estudiante sugirió que podríamos matar a estos seres, reflejando una reacción hostil ante lo desconocido.</p> <p>Naturaleza de la vida extraterrestre:</p> <p>Similitudes con la vida humana: Algunos estudiantes creen que la vida en otra estrella podría ser similar a la nuestra.</p> <p>Evento histórico: Otros estudiantes destacaron que el descubrimiento de vida extraterrestre sería un hecho histórico sin precedentes.</p>	<p>Las respuestas proporcionadas muestran un avance en el desarrollo de habilidades científicas entre los estudiantes, especialmente en lo que respecta a la comprensión de los principios astronómicos y su aplicación en escenarios hipotéticos. Por ejemplo, al</p>

	Pregunta 8	¿Cuál es el propósito de entender la formación de una estrella?	<p>Los estudiantes dieron varias respuestas sobre el propósito de entender la formación de una estrella, las cuales se pueden sintetizar en los siguientes puntos:</p> <p>Comprensión de la vida:</p> <p>Orígenes y evolución: Los estudiantes consideran que entender cómo se forman las estrellas es crucial para comprender el origen y la evolución de la vida en el universo. Esto incluye el estudio de elementos esenciales para la vida que se generan en las estrellas.</p> <p>Emisión de luz:</p> <p>Diferenciación entre estrellas y planetas: Varias respuestas mencionan la importancia de saber por qué las estrellas emiten luz mientras que los planetas no lo hacen, lo cual está relacionado con los procesos nucleares que ocurren en el interior de las estrellas.</p>	<p>discutir la posibilidad de vida en sistemas solares sin planetas rocosos, los estudiantes demostraron la capacidad de especular sobre condiciones ambientales y su influencia en la habitabilidad. Esta habilidad es fundamental en la exploración científica, donde la capacidad de formular hipótesis y evaluar su viabilidad es esencial para avanzar en el conocimiento.</p> <p>Al considerar la influencia de las características estelares en la vida, los estudiantes han comenzado a comprender la conexión entre la naturaleza de las estrellas y las condiciones para la vida en los planetas que orbitan a su alrededor. Por ejemplo, al discutir cómo sería la vida en un sistema solar con una enana roja como estrella central, los estudiantes reflexionaron sobre la proximidad del planeta habitable a la estrella y su impacto en las condiciones de habitabilidad. Esta comprensión refleja una apreciación de la relación entre la luminosidad, la temperatura y la zona habitable alrededor de diferentes tipos de estrellas.</p> <p>Es importante destacar que estas habilidades científicas se ven reforzadas por una sólida comprensión de los conceptos astronómicos fundamentales, como la unidad astronómica y la zona de habitabilidad. Al citar la distancia entre el Sol y la Tierra como ejemplo de unidad astronómica, los estudiantes demuestran una comprensión clara de las escalas espaciales en el sistema solar. Esta comprensión es crucial para la exploración científica y la evaluación de la habitabilidad de otros sistemas estelares.</p> <p>En última instancia, la unidad didáctica parece haber cumplido su objetivo de desarrollar habilidades científicas entre los estudiantes al tiempo que fomenta una comprensión más profunda de la conexión entre las características estelares y las condiciones para la vida.</p>
			<p>Las respuestas de los estudiantes sobre las consecuencias de la inexistencia del Sol se pueden sintetizar en los siguientes puntos clave:</p> <p>Ausencia de vida:</p> <p>Imposibilidad de la vida: La respuesta más común entre los estudiantes es que la vida tal como la conocemos no existiría sin el Sol.</p> <p>La ausencia de luz y calor esenciales para los procesos biológicos fundamentales haría imposible la vida en la Tierra.</p> <p>Oscuridad perpetua:</p>	

	Pregunta 9	¿Qué cambiaría si no existiera el sol?	<p>Luna oscura: Algunos estudiantes mencionaron que la Luna sería negra, ya que no reflejaría la luz solar.</p> <p>Desconocimiento del día y la noche: Sin el Sol, no habría un ciclo claro de día y noche, lo que afectaría profundamente los ritmos circadianos y los patrones de comportamiento de los seres vivos.</p>	
Cuarta Sesión: El Sistema Solar: Distancias, Estructura e Historia				

EL CIELO, LOS CUERPOS CELESTES Y LAS PIEDRAS DE AGUA. Una mirada de astronomía cultural				
Objetivos de la unidad didáctica	Preguntas #	Preguntas	Respuestas	Análisis de las respuestas
				<p>Al analizar las respuestas de los estudiantes, es evidente que el conocimiento desarrollado en la sesión les permitió resignificar su territorio a través de una nueva comprensión. Hablar de territorio implica articular la sociedad porque su relación directa se expresa a través del concepto de territorialidad como pertenencia territorial supeditada a procesos de eventos holísticos de la realidad. n del tamaño del sistema solar y su propia ubicación dentro de él. Reconocer la magnitud del sistema solar y la distancia de la Tierra a otros cuerpos celestes les ayudó a comprender mejor el lugar que ocupamos en el universo. Este conocimiento no solo fomenta una mayor apreciación del entorno natural y la necesidad de su cuidado, sino que también facilita una reflexión profunda sobre el significado de su propio territorio.</p> <p>Desde la perspectiva de la geografía humana, entender el lugar de la Tierra en el sistema solar y las distancias astronómicas puede influir significativamente en cómo los estudiantes perciben y valoran su entorno inmediato. "etimológicamente Territorio proviene del vocablo latín terra torium, utilizado para señalar "la tierra que pertenece a alguien" y que se ha complementado con stlocus que significa "lugar, sitio" (Rodríguez D 2010 P 5). Al comparar las vastas distancias cósmicas con las distancias más tangibles y cotidianas —como la distancia entre su colegio, sus hogares y el centro de la ciudad—, los estudiantes pueden desarrollar una apreciación más concreta y contextualizada de su ubicación en " la tierra que pertenece a un lugar" Esto les permite resignificar su territorio, reconociendo la importancia del lugar que ocupan tanto en un sentido geográfico como en un contexto más amplio y cósmico.</p> <p>Este concepto de unidades astronómicas se convierte, por tanto, en una herramienta crucial para alcanzar el objetivo de resignificar el territorio. La idea de que nuestro planeta ocupa un lugar específico y privilegiado en el vasto cosmos puede inspirar un mayor sentido de responsabilidad y cuidado hacia el entorno inmediato de los estudiantes. Al entender que la Tierra es un punto diminuto en la inmensidad del espacio, se puede fomentar una mayor conciencia sobre la importancia de preservar y valorar nuestro planeta.</p> <p>Además, la conexión entre la geografía humana y la astronomía permite a los estudiantes desarrollar habilidades críticas y analíticas, al reflexionar sobre cómo las grandes escalas</p>

<p>Comprender la estructura, historia y características principales del sistema solar.</p>			<p>Las respuestas de los estudiantes acerca de la unidad astronómica (UA) se pueden sintetizar de la siguiente manera:</p> <p>Definición de la unidad astronómica: Medida de distancia: Los estudiantes en general respondieron que una unidad astronómica es una medida utilizada para medir las distancias entre los planetas del sistema solar.</p> <p>Distancia entre el Sol y la Tierra: La unidad astronómica se define como la distancia promedio entre el Sol y la Tierra.</p>	<p>espaciales se relacionan con su vida diaria y su comunidad. Este enfoque integrado no solo enriquece su comprensión científica, sino que también promueve una visión holística y consciente del mundo.</p> <p>En conclusión, el conocimiento de las unidades astronómicas y la dimensión del sistema solar proporciona a los estudiantes una perspectiva ampliada y resignificada de su territorio. Esta comprensión les ayuda a valorar más profundamente su entorno y a reconocer la importancia de su cuidado, al tiempo que desarrolla una conexión significativa entre su lugar en el cosmos y su vida cotidiana.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Pregunta 1	¿Qué es una unidad astronómica?		
--	------------	---------------------------------	--	--

EL CIELO, LOS CUERPOS CELESTES Y LAS PIEDRAS DE AGUA. Una mirada de astronomía cultural				
Objetivos de la unidad didáctica	Preguntas #	Preguntas	Respuestas	Análisis de las respuestas
			<p>Tamaño impresionante del Sol:</p> <p>Algunos estudiantes expresaron asombro ante la inmensidad del Sol. Esta estrella, que es el centro de nuestro sistema solar, es enormemente grande en comparación con los planetas que orbitan a su alrededor.</p> <p>Varios estudiantes reflexionaron sobre la verdadera escala del sistema solar, reconociendo que es mucho más grande de lo que les enseñaron anteriormente.</p> <p>Movimiento orbital de los planetas alrededor del Sol: Otros estudiantes destacaron el hecho de que los planetas orbitan alrededor del Sol.</p> <p>Analogía de la humanidad como hormigas: Un estudiante utilizó una analogía sugiriendo que, en comparación con la magnitud del sistema solar, los seres humanos somos como hormigas. Esta comparación puede reflejar un sentido de humildad ante la inmensidad del cosmos y la posición aparentemente insignificante de la humanidad en el universo.</p>	<p>habilidades esenciales:</p> <p>Observación: Al mirar el cielo y los cuerpos celestes, los estudiantes aprenden a notar detalles y patrones.</p> <p>Formulación de preguntas: Las preguntas que surgen de estas observaciones promueven el pensamiento crítico y la curiosidad científica.</p> <p>Investigación: La búsqueda de respuestas requiere la recopilación de información de diversas fuentes, promoviendo habilidades de investigación y análisis de datos.</p> <p>Experimentación: Aunque a menor escala, las simulaciones y el uso de software como Stellarium permiten a los estudiantes experimentar y visualizar conceptos astronómicos.</p> <p>Análisis y Conclusión: Interpretar datos y observaciones les ayuda a llegar a conclusiones fundamentadas y a entender mejor su lugar en el universo.</p> <p>La integración del método científico en la enseñanza de la astronomía no solo desarrolla habilidades cognitivas y técnicas, sino que también promueve una mayor conexión con su entorno. Al comprender la vastedad del sistema solar y la posición de la Tierra en él, los estudiantes pueden resignificar su territorio. Esta resignificación les ayuda a valorar más su entorno, reconociendo la necesidad de cuidarlo y preservarlo. La conciencia de su lugar en el cosmos refuerza la importancia de su comunidad y su ambiente inmediato, impulsándonos a ser ciudadanos más responsables y conscientes.</p>
			<p>Las preguntas fueron bastante variadas, las más interesantes son: ¿El sistema solar completo rota? ¿Qué pasaría si el sol no existiera? ¿Por qué el sistema solar se llama así? ¿El espacio tiene principio y final? todos los estudiantes respondieron la pregunta.</p>	
			<p>Las analogías que ellos crearon fueron muy interesantes algunas de las más relevantes son: tus ojos dan luz como las estrellas, tu eres una fuente de energía que se prende cuando inicia el día, el sol brilla pero no es tan brillante como tu, el odio es tan grande como el sistema solar. todos escribieron increíbles analogías.</p>	<p>En conclusión, la metodología utilizada en esta unidad didáctica no solo incrementa el conocimiento de los estudiantes sobre el sistema solar, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades científicas y un pensamiento crítico. Este enfoque integral los prepara para enfrentar futuros desafíos con una mente inquisitiva y analítica, capaz de investigar, observar y reflexionar sobre el mundo que les rodea.</p>

148 El Cielo, los Cuerpos Celestes y las Piedras de Agua: Una Mirada de Astronomía Cultural. Unidad Didáctica Interdisciplinar Orientada al Desarrollo de Competencias Científicas en Estudiantes de Grado Sexto.

	Pregunta 3	¿Resume la utilidad que esta unidad didáctica ha significado para usted frente al reconocimiento del cielo en tanto física como cultural?		
--	------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--