

DESDE EL MATERIALISMO DIALÉCTICO A LA COMPRENSIÓN DE LA VIDA,  
SU ORIGEN Y POSIBILIDADES A PARTIR DE LA ASTROBIOLOGÍA Y LA  
ASTROQUÍMICA CON ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO DE PRIMARIA  
DEL COLEGIO BOSANOVA I.E.D

Una propuesta para filosofar desde la ciencia

ALEJANDRA OLIVEROS PRADA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA  
BOGOTÁ  
2021

DESDE EL MATERIALISMO DIALÉCTICO A LA COMPRENSIÓN DE LA VIDA,  
SU ORIGEN Y POSIBILIDADES A PARTIR DE LA ASTROBIOLOGÍA Y LA  
ASTROQUÍMICA CON ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO DE PRIMARIA  
DEL COLEGIO BOSANOVA I.E.D

Una propuesta para filosofar desde la ciencia

ALEJANDRA OLIVEROS PRADA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN  
DOCENCIA DE LA QUÍMICA

DIRECTORA  
DRA. LEIDY GABRIELA ARIZA ARIZA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA  
BOGOTÁ  
2021

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Mg. Nohora Marlén Arias Vargas**

**Evaluadora Interna**

---

**Dra. Maria Cleide da Silva Barroso**

**Evaluadora Externa**

---

**Dra. Leidy Gabriela Ariza Ariza**

**Directora**

***Bogotá, febrero de 2022***

## Dedicatoria

*“Cuando además materia en abundancia está dispuesta, y un espacio pronto a recibirla, ni su movimiento impide algún estorbo, es claro deben formarse seres; y hay tan grande copia de principios, que no pueden contarlos aunque se junten mil generaciones: y si para juntarse en otra parte tienen la fuerza y la naturaleza igual a los principios de este mundo, es preciso confieses que las otras regiones del espacio también tienen sus mundos, varios hombres y animales.”*

Tito Lucrecio Caro, *De Rerum Natura*, Libro II

A mi hija, mi mamá y a todas aquellas personas que apoyaron este largo  
camino



## Agradecimientos

Esta investigación es producto de una lucha en el campo de las ideas con las personas, pero sobre todo una lucha interna conmigo misma. Implicó un largo camino que significó un importante proceso de interiorización porque no sólo transformé mi pensamiento frente a la realidad apropiando un método para construir el conocimiento que puede aportar, espero, a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas, sino que comprendí lo esencial que es contar con el apoyo de los demás para superar las dificultades que la vida siempre nos depara a causa de las decisiones personales. Por esto y por más, mis agradecimientos para:

- Mi hija, Lucía por ser mi motor de vida, su presencia fue la que impulsó a que no desistiera finalmente.
- A mi madre, porque el esfuerzo que ha hecho para sacarme adelante ha sido mi mayor lección de vida.
- Al equipo humano que integra el programa de Maestría en Docencia de la Química de la Universidad Pedagógica Nacional, docentes y administrativos, por las oportunidades brindadas, por la paciencia, porque me tendieron la mano siempre pese a los obstáculos.
- A mis compañeros, Andrea, Mónica, Manuel, Estefanía y Sol. Gracias por sus palabras de apoyo y reflexión constantes para que este proyecto académico y de vida hubiese sido posible.
- A Juan porque no permitió que desistiera y empujó cada momento en que flaqueé en este proceso con sus llamados de atención, consejos y asesorías.

- A Walter porque en cada conversación, idea y reflexión que sostuvimos alrededor de esta investigación pude definir el camino que quiero para mi vida académica.
- A mis compañeros de trabajo en el Colegio Bosanova: Paloma, Erika, Paola, Laura, Emanuel. Fueron un soporte emocional de principio a fin.
- A mis estudiantes por ser los protagonistas de mi anhelo de aprendizaje e investigación. Por ellos fue que me embarqué en esta aventura.

***Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos***

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
1. JUSTIFICACIÓN .....	5
2. ANTECEDENTES.....	7
2.1 Astrobiología y Astroquímica en las aulas: panorama inicial .....	7
2.2 Panorama de los enfoques epistemológicos en el Programa de la Maestría en Docencia de la Química.....	11
2.4 Panorama del Enfoque Materialista para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Experimentales .....	14
2.5 Hacia una Filosofía de la Astrobiología y la Astroquímica .....	16
3. PROBLEMÁTICA DE ESTUDIO.....	19
3.1 Descripción, delimitación y formulación del problema .....	19
4. OBJETIVOS .....	24
4.1 Objetivo General.....	24
4.2 Objetivos Específicos .....	24
5. MARCO REFERENCIAL .....	25
5.1 Reconociendo la Astrobiología y Astroquímica como campos del conocimiento científico .....	26
5.1 Visión Materialista del Origen de la Vida .....	28
5.2 Cuestionando la vida .....	30
6. METODOLOGÍA.....	37
6.1 Diseño metodológico .....	38
7. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	41
7.1 ¿Cuál es el origen de la vida en la Tierra para los estudiantes de Grado cuarto del Colegio Bosanova I.E.D, Sede A, Jornada Tarde .....	44
7.2 ¿Qué posibilidades para la vida hay más allá de la Tierra según estudiantes de Grado cuarto del Colegio Bosanova I.E.D, Sede A, Jornada Tarde? .....	50
7.3 La importancia del concepto Materia para reflexionar sobre qué es la vida, su conformación y posibilidades más allá de la Tierra según estudiantes de Grado cuarto del Colegio Bosanova I.E.D, Sede A, Jornada Tarde .....	61
9. RECOMENDACIONES .....	70
10. BIBLIOGRAFÍA .....	72
11. ANEXOS .....	81
11.1 Diseño de la Bitácora Seamos viajeros Espaciales con la Imaginación .....	81

11.2 Guías de Trabajo Académico .....	92
11.2.1 Guías de Trabajo Académico Tercer Periodo.....	93
11.2.2 Guía de Trabajo Académico Cuarto Periodo .....	102
11.3 Formato de Autorización y consentimiento informado uso de datos personales e imagen .....	109

## **LISTA DE LUSTRACIONES**

Ilustración 1. Concepto artístico del sistema planetario de Kepler-62 comparado con el sistema solar.....	34
Ilustración 2. Concepto artístico del sistema planetario de Trappist-1. Créditos: NASA/JPL-Caltech .....	34
Ilustración 3. Captura de pantalla del Encuentro Sincrónico. Grado Cuarto, Jornada Tarde Sede A. 26/03/2021.....	44
Ilustración 4. Guía de Trabajo Académico Tercer Periodo.....	51
Ilustración 5. Representación como viajero espacial.....	53
Ilustración 6. Narración de participante N° 14 frente a la posibilidad de vida en el lugar elegido .....	55
Ilustración 7. Representación y narración de llegada y búsqueda de vida en el lugar elegido por el participante N° 1. ....	56
Ilustración 8. Representación de posibles formas de vida, participante 7. ....	59
Ilustración 9. Explicación de qué es la Materia, participante 16. ....	62
Ilustración 10. De qué estamos hechos, según participante 17.....	63
Ilustración 11. Reflexión frente a qué estamos hechos.....	64
Ilustración 12. Respuesta del participante 18 .....	65
Ilustración 13. Respuesta de participante respecto a la guía.....	66

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Tesis publicadas en el Programa de Maestría en Docencia de la Química con enfoque epistemológico .....	13
Tabla 2 Unidad Dialéctica de Análisis (elaboración propia) .....	40
Tabla 3. Reconocimiento de Ideas y pensamientos preliminares sobre cuál es el origen de la vida.....	47

## LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Diseño Bitácora Seamos viajeros Espaciales con la Imaginación ....	82
Anexo 2. Muestra de una Bitácora de viajero espacial desarrollada .....	87
Anexo 2. Muestra de una Bitácora de viajero espacial desarrollada .....	87
Anexo 3. Muestra de un Bestiario Espacial .....	91
Anexo 3. Muestra de un Bestiario Espacial.....	91
Anexo 4. Guía de Trabajo Académico - Tercer Periodo .....	93
Anexo 4. Guía de Trabajo Académico - Tercer Periodo.....	93
Anexo 5. Guía de Trabajo Académico - Cuarto Periodo .....	102
Anexo 5. Guía de Trabajo Académico - Cuarto Periodo .....	102
Anexo 6. Formato de autorización y consentimiento informado uso de datos personales e imagen .....	123

## INTRODUCCIÓN

Esta investigación surgió del interés por abordar temáticas propias de la Astrobiología y la Astroquímica: qué es la vida, el origen de ésta y las posibilidades de encontrarla más allá del planeta Tierra, desde el método Materialista Dialéctico, debido a que la construcción del conocimiento y pensamiento científicos frente a la realidad que rodea al ser humano y de la cual hace parte, siempre ha sido un desafío, más aún si son analizadas desde este enfoque epistemológico.

Por lo anterior, esta investigación buscó fomentar la reflexión filosófica en estudiantes de Grado Cuarto de primaria en la Institución Educativa Distrital Bosanova, desde el Materialismo Dialéctico —principalmente desde los planteamientos de Bachelard (2000), Bunge (1981), Mandel (1986), (Guevara (2000), Aretxaga-Burgos (2020) para fundamentar la contraposición entre Idealismo y Materialismo— como una forma de adquirir conocimiento y construir pensamiento científico y filosófico frente a la concepción que se tiene de la vida, su origen y posibilidades fuera de la Tierra, incluso más allá del sistema solar, tratadas por medio del diseño y desarrollo de una bitácora de viajero espacial y la elaboración de un bestiario.

En este sentido, la metodología aplicada fue cualitativa, del tipo investigación-acción. Colmenares y Piñero (2008) lo definen como: “tareas sistemáticas basadas en la recolección y análisis de evidencias producto de la experiencia vivida por los actores o protagonistas educativos que participan en

el proceso de reflexión y de cambio.” (p.107), pues la interacción entre el investigador y el objeto de estudio fue constante, no solo para evaluar la pertinencia del método elegido en la construcción del conocimiento sino para el fomento de la temática de la Astrobiología y la Astroquímica, con base en la unidad de análisis dialéctico que se diseñó para realizar esta investigación pues por intermedio de ésta hubo intercambio de concepciones entre los participantes en lo que respecta a la vida, su origen y si puede surgir en otros lugares del universo tal cual como se conoce o con otras condiciones que propicie la realidad material que conforma el universo

La conformación de los aportes principales de esta investigación se evidencia en la generación de conocimiento científico en los estudiantes en torno a la Astrobiología y Astroquímica, campos de la ciencia que no se contemplan directamente en los Estándares, Lineamientos Curriculares y Derechos Básicos de Aprendizaje - DBA, en Ciencias Naturales para Grado Cuarto de Básica Primaria. En la misma línea, proporciona una contraposición a la visión idealista que se suele tener de la vida, su origen y posibilidades. Asimismo, favorece el método de comprensión en los estudiantes frente a temáticas que permiten desarrollar y potencializar en ellos la reflexión filosófica. De igual forma, contribuye a la metodología de la Enseñanza de las Ciencias Naturales desde un enfoque epistemológico concreto, en este caso desde el Materialismo Dialéctico, fortaleciendo no solo el programa de Maestría en Docencia de la Química sino la academia en general en cuanto a la formación de docentes y el desarrollo de propuestas de investigación desde la Epistemología.



Por ello, al construir espacios de diálogo alrededor de la Astrobiología y la Astroquímica para la reflexión a través de recursos didácticos empleados, permitió validar la pertinencia del método materialista en la comprensión de la vida y sus posibilidades en otros lugares del espacio a través de una Bitácora de Viajero Espacial y un bestiario, como recursos didácticos analizados bajo la unidad dialéctica

En la misma medida, en los antecedentes se explica la trayectoria que ha temido la construcción del conocimiento científico desde la Filosofía al igual que un panorama inicial de los actuales enfoques epistemológicos en el programa de la Maestría en Docencia de la Química. A su vez se presenta la situación del enfoque Materialista en Colombia para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Experimentales.

Asimismo, los antecedentes conducen a una indagación sobre qué propuestas pedagógicas y didácticas se han desarrollado con estudiantes de primaria o secundaria que involucren dos campos de la ciencia emergentes como son la Astrobiología y la Astroquímica. Ahora bien, evidencia si han sido desde un enfoque filosófico definido y, de ser posible, si el materialismo dialéctico es contemplado para poner en práctica en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas.

Por otra parte, en el marco referencial se presenta la razón que motiva a elegir las temáticas que son propias de estos dos interesantes campos del conocimiento y que tienen como propósito develar qué es la vida, fomentando la

búsqueda del origen de ésta en la Tierra e impulsando a contemplar las posibilidades de hallarla más allá de este planeta, demostrando que contribuyen a constituir el pensamiento filosófico y científico en quien lo aborde. Siendo así un argumento de peso para plantear y llevar a cabo propuestas pedagógicas y didácticas que involucren a las comunidades educativas, enfocándose especialmente en estudiantes que se encuentren en nivel primaria, para fortalecer el ejercicio innato del ser humano de maravillarse y preguntarse sobre el universo; avivar la curiosidad frente a uno de los fenómenos más impresionantes que se han dado en el Cosmos: la vida.

Finalmente, en la presentación de los resultados y análisis de los mismos, se evidencia la contribución desde el materialismo dialéctico a la comprensión de la vida, su origen y posibilidades más allá de la Tierra, aportando así a futuras investigaciones aspectos a tener en cuenta para desarrollar propuestas pedagógicas que estén encaminadas a promover y profundizar en la epistemología y la enseñanza en campos de las Ciencias Naturales y Exactas que involucren temáticas fértiles para el desarrollo del pensamiento filosófico y científico como son la Astrobiología y la Astroquímica.

## 1. JUSTIFICACIÓN

Qué es la vida y cómo fue posible que surgiera en la Tierra han sido dos de los grandes interrogantes que la humanidad ha intentado resolver en diferentes momentos de la historia con diferentes concepciones desde la cultura, las cosmovisiones a lo largo de la historia de la humanidad. En la época actual, el interés por resolverlos ha vuelto a cobrar importancia y por ello se están impulsando investigaciones en lugares inhóspitos aquí en la Tierra, en planetas como Marte el cual cuenta con varias misiones activas con robots rodando sobre su superficie o con misiones no tripuladas hacia satélites naturales como Europa, una de las lunas de Júpiter o la luna Titán ubicada en inmediaciones de Saturno.

Con ello, la comprensión y develación de estos importantes cuestionamientos son cruciales para la Biología, dado el origen mismo de la vida, objeto propio del estudio de esta ciencia; para la Química en cuanto a la organización de la materia y el paso de lo no vivo a lo vivo en sus elementos más esenciales y simples. Asimismo, el entendimiento de la diversidad biológica terrestre permite imaginar y contemplar las posibles formas de vida en el espacio exterior.

Es así que el estudio de la vida, sus inicios y posibilidades es un campo idóneo para impulsar la reflexión filosófica en los estudiantes. Son derroteros para la lucha de concepciones que se contraponen entre las concepciones idealistas y materialistas, tanto populares como inmersas en la academia.

La pertinencia del método dialéctico radica en las propiedades contradictorias que se identifican en las discusiones suscitadas entre los participantes de la investigación sobre el fenómeno de la vida, su definición, origen y posibilidades, pasando por el crisol del análisis materialista.

Toda vez que se pueda entender que el movimiento del conocimiento humano y su construcción, son un proceso en constante transformación, es decir, sus experiencias iniciales aunadas a un método materialista, conllevan la comprensión de la esencia de los fenómenos, en este caso la temática de la vida, sus inicios y posibilidades mitigando el conocimiento estático. Por tal razón, esta unidad dialéctica tiene como objeto abordar las concepciones iniciales de los participantes de la investigación a través de aproximaciones sucesivas que apuntan a una comprensión de la temática. Ogaz (2012), analizando los planteamientos de Ernest Mandel (1986) sobre el método dialéctico y la comprensión de la realidad confirma que hay un movimiento entre materialismo e idealismo, mostrando integración entre teoría y práctica.

La pertinencia de esta investigación está soportada en los aportes al conocimiento científico en los estudiantes en torno a los campos de Astrobiología y Astroquímica, A su vez, es una contribución a la metodología de la Enseñanza de las Ciencias Naturales desde el Materialismo Dialéctico, fortaleciendo el programa de Maestría en Docencia de la Química y la academia en general, en la formación de docentes e investigaciones metodológicas desde la Epistemología.

## **2. ANTECEDENTES**

Inicialmente se analiza el panorama de investigaciones relacionadas con la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas que han contemplado a la Astrobiología y la Astroquímica como campos propicios para desarrollar habilidades de pensamiento científico en estudiantes, en especial en grados iniciales de formación (desde preescolar hasta finalizar nivel de primaria) y que contribuyen al materialismo dialéctico directa o indirectamente. Es así como este capítulo es una muestra que respalda la pertinencia de formular una investigación como la que se expone en este documento.

### **2.1 Astrobiología y Astroquímica en las aulas: panorama inicial**

La formación científica en etapas tempranas de la educación de los niños ha venido tomando importancia como forma de iniciar procesos fuertes en las áreas de ciencias naturales. Ríos et al. (2021) indagan en las estrategias adecuadas para el desarrollo del pensamiento científico en niños de Transición a través de didácticas de carácter científico en torno a la Astrobiología, por medio de una investigación-acción crítica cualitativa, buscando no sólo explicaciones de fenómenos particulares sino también su comprensión. De esta manera, las estrategias para la enseñanza van más allá de los contenidos trascendiendo al desarrollo de habilidades con base en la alta curiosidad por aprender explorando, abstrayendo y transformando el universo que los rodea.

Navarrete y Valderrama (2020) en su investigación sobre la apropiación conceptual de la astronomía en el contexto de la educación primaria resaltan que al establecer un club de ciencias en el Colegio Andino de Tunja dos años antes de su publicación, evidencian la gran curiosidad que manifestaron los estudiantes por cuestiones relacionadas con la vida en el universo. Esto permitió elegir en esa institución educativa a la Astrobiología como eje articulador del conocimiento en el área de Ciencias Naturales la necesidad de generar espacios de discusión al interior de la comunidad educativa, respaldando así uno de los objetivos específicos de esta investigación, porque abre camino a la discusión, análisis y reflexión alrededor de situaciones que involucran la comprensión de la realidad.

Villanueva (2020) presenta en una conferencia virtual organizada por la Universidad del Norte y transmitida por el canal de la institución universitaria en la plataforma YouTube, la estrategia pedagógica sobre la Astroquímica desde el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) con el ánimo de caracterizar las capacidades del pensamiento crítico que emergieron en estudiantes de secundaria del Colegio Luis Eduardo Mora Osejo (IED) en Bogotá, planteando un proyecto de aula que tuvo como herramienta una unidad didáctica que la autora diseñó en donde esta ciencia emergente fue el eje articulador. Un importante referente que respalda la intencionalidad de despertar el interés científico en el pensamiento de estudiantes con base en una de las ciencias elegidas para la investigación porque, en virtud de sus observaciones y resultados, confirma que las temáticas que hacen parte de la Astroquímica dinamizan una transformación en las ideas de los niños y niñas frente a la realidad, convirtiéndose en una invitación para

continuar con esta ciencia para potencializar un pensamiento científico, materialista dialéctico.

Desde una metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), Muñoz (2020) plantea soluciones objetivas a una situación hipotética relacionada con Astrobiología, concretamente con microorganismos extremófilos y sus adaptaciones a ambientes diferentes al terrestre. Es un aporte significativo al fortalecimiento de las habilidades científicas como análisis, comprensión, resolución de problemas, asociación, argumentación y pensamiento crítico; abonando el camino a un proceso de pensamiento materialista dialéctico sin importar que no esté planteado directamente como metodología.

En contraposición a los dos anteriores antecedentes, García (2019) sostiene en su investigación de pregrado, que trata sobre aportes a la enseñanza de la Astrobiología desde el enfoque CTSA con reflexiones desde su práctica pedagógica, que la transformación de la realidad —social en su caso— debe nacer en los individuos de manera subjetiva (p.89), sin concordancia con metodologías científicas, aunque se reconoce en el autor la intención de introducir la Astrobiología como estímulo a la curiosidad de los estudiantes.

Oreiro y Solbes (2015) elaboran un diagnóstico sobre la enseñanza de la Astrobiología en 1º de Bachillerato con la intención principal de observar si esta ciencia se ha incluido en este nivel de formación en España, tanto en libros de texto como en las aulas y en espacios académicos de forma voluntaria. Concluyen que el

campo de la Astrobiología es un campo rico en posibilidades de exploración, que deben propiciar incluso una actualización en discusiones más actuales como las relacionadas con la ufología. Cabe aclarar en este punto que en la presente investigación no se contempla la ufología como un espacio de discusión con argumentos científicos, aunque sí puede aportar a la lucha en el campo de las ideas que son de origen idealista, seudocientífico sin asidero en la realidad.

Para dar cierre a este apartado del capítulo, Lemarchand (2010) hace un recuento de la historia de la Astrobiología en Iberoamérica, de cómo se establecieron las comunidades científicas en torno a investigaciones que han buscado responder qué es la vida, cuál es su origen y cuáles son sus posibilidades más allá del planeta Tierra. El texto muestra, desde los presocráticos hasta la modernidad, los argumentos a favor de otros mundos posibles teniendo muy presente la discusión permanente acerca de la conceptualización de la vida.

Este es un breve panorama que permite iniciar a dilucidar cómo es la enseñanza de la Astrobiología y la Astroquímica en las aulas; qué propuestas le han apostado a tratar temáticas relacionadas con la vida, con su origen y si es posible detectarla en otros lugares del cosmos. Experiencias que promueven a seguir trabajando en éstas y, en el caso de esta investigación, se interpreta como una invitación a articularlas desde un enfoque epistemológico definido en la medida de los intereses de los docentes investigadores.



## **2.2 Panorama de los enfoques epistemológicos en el Programa de la Maestría en Docencia de la Química**

Las investigaciones y experiencias que se desarrollan en torno a la enseñanza o docencia de las Ciencias (Biología, Física, Química, ciencias de la Tierra y el Espacio) han propendido por brindar estrategias a los docentes para fortalecer y, en lo posible, transformar sus prácticas pedagógicas y así acercar al conocimiento científico a los estudiantes que van desde edades muy tempranas como es preescolar y primaria hasta la educación superior, aprovechando su curiosidad por la realidad que les rodea e incentivándolos a imaginar, crear y la posibilidad de plantear nuevos escenarios que les permita mejorar el mundo en el que habitan.

De ahí la importancia, en los docentes, de la formación académica permanente pues el desempeño profesional, los referentes pedagógicos evidenciados en la práctica —aspectos que van de la mano de factores psicológicos, antropológicos, culturales, sociales, políticos e ideológicos— inciden considerablemente en la forma de generar conocimiento en los estudiantes (Bejarano, 2015). Por lo tanto, los trabajos que se desarrollan en torno a la educación deben caracterizarse por abanderar prácticas pedagógicas que generen habilidades en los estudiantes y los motive a aprender, comprender e investigar científicamente.

Los anteriores aspectos se fundamentan —es el ideal hasta el momento— en los métodos de enseñanza de la ciencia y la forma de entender e interpretar el mundo. Estos métodos y forma, técnica y filosóficamente en educación se conocen como Epistemología y contribuyen a avanzar con seguridad y propiedad lo más acertadamente posible en la enseñanza en ciencias (Contreras y Díaz, 2007), pues la Epistemología, fuera de que trata de dilucidar discusiones de índole científica y filosófica, también es la reflexión crítica sobre cómo se investiga y se produce el conocimiento, es decir, es la ciencia de la ciencia (Alburquerque, 2016). Aquí surge la necesidad, que es el eje principal de esta investigación, de resaltar la importancia que tiene la Filosofía en la Ciencia.

Con fundamento en la premisa de que la Epistemología es un pilar necesario para la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas, y con base en una revisión de las investigaciones en el programa de Maestría en Docencia de la Química de los últimos cinco años (periodo 2015 – 2020), la validez e importancia que debe tener el aspecto epistemológico están en un segundo plano, bien sea porque no se plantea directamente como objeto principal de la investigación o porque solo se han considerado reflexiones desde el enfoque fenomenológico en torno al campo de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Experimentales.

Si bien se resalta que en general los trabajos o investigaciones en enseñanza de las Ciencias Naturales y Experimentales concentran esfuerzos por lograr que los estudiantes entiendan los conceptos científicos que se les imparten en el aula. De este modo, potencializan el pensamiento y sus habilidades científicas invitando a modificar o desarrollar currículos escolares que tengan más contenido científico y así

permitirles a los estudiantes tener un mayor acercamiento a la ciencia.

Planteamientos que son muy importantes y que no pueden desligarse de la formación científica dentro y fuera del aula.

Sin embargo, como muestra la Tabla 1., en el programa de Maestría en Docencia de la Química hay Tesis que muestran la Historia de la Epistemología pero no hacen hincapié en una postura en específico y el único enfoque epistemológico que se aborda en forma específica es la Fenomenología que, si bien, es valiosa porque aporta una forma de construir el conocimiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas. No obstante, a la par muestra que hace falta conocer, analizar y promover otras corrientes filosóficas para que se enriquezcan y fortalezcan las investigaciones del programa.

<b>Año de publicación</b>	<b>Cantidad de tesis y trabajos publicados</b>	<b>Tesis con contenido epistemológico</b>	<b>Epistemología general</b>	<b>Enfoque epistemológico definido</b>
2015	7	1	0	1
2016	16	2	1	1
2017	15	3	0	3
2018	13	0	0	0
2019	8	2	0	2
2020	16	1	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>8</b>

Tabla 1. Tesis publicadas en el Programa de Maestría en Docencia de la Química con enfoque epistemológico

Lo anterior contrastado con los planteamientos de Adúriz-Bravo (2006) quien ha elaborado reflexiones al respecto de la importancia de la epistemología en la formación de los docentes con el fin de aportar a las ciencias de la naturaleza para que sean de calidad para todos y todas. Asimismo, Useche y Vargas (2019), quienes plantean revisión desde la epistemología de las ciencias con el propósito de obtener, fundamentos teóricos para la construcción de un modelo didáctico que aporte, por ejemplo, en la educación en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (p. 109), concluyen que la Epistemología debe ser considerada para “configurar modelos didácticos alternativos en la enseñanza de las ciencias” (p.120) con el fin de lograr niveles más altos en el pensamiento crítico de los estudiantes.

De este modo, esta parte de los antecedentes insta a los docentes en formación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas dar una discusión pedagógica y epistemológica más amplia, específicamente, por ahora, hacia los docentes que ingresan al programa de Maestría en el cual está inscrita esta investigación, y que culminan su formación para así de impulsar la posibilidad de una línea de investigación propia para este campo, una línea que le permita a los docentes definir su forma de construir el conocimiento.

## **2.4 Panorama del Enfoque Materialista para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Experimentales**

Guevara (2010) en su libro titulado ‘Ciencias naturales: entre el materialismo y el idealismo’, hace una férrea defensa del materialismo dialéctico como el método y

enfoque más completo para interpretar, analizar, comprender y explicar la realidad material a través de los diversos y múltiples avances que han logrado un desarrollo trascendental para la humanidad y la comprensión del mundo desde Biología, Química, Física y demás ciencias. Por ello, se invita a abordar este texto con el fin de que, por medio de un recuento histórico, se conozca cómo el materialismo y el idealismo forman una contradicción, una unidad de contrarios que ha dominado el pensamiento humano.

Dos de los referentes en el campo de la epistemología de las Ciencias Naturales y Experimentales son Agustín Adúriz-Bravo y María Laura Eder, quienes han dedicado parte de sus publicaciones a abordar el camino que ha llevado la enseñanza y las aproximaciones epistemológicas presentes en el campo del conocimiento que define a esta investigación. Asimismo, se pueden citar más referentes que se han interesado en analizar los referentes históricos, conceptuales y teóricos en los que se fundamenta el desarrollo de la Educación Científica en el país, como es el caso reciente de Useche y Vargas (2019), quienes plantean revisión desde la epistemología de las ciencias con el propósito de obtener, fundamentos teóricos para la construcción de un modelo didáctico que aporte, por ejemplo, en la educación en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (p. 109), concluyendo que la Epistemología debe ser considerada para “configurar modelos didácticos alternativos en la enseñanza de las ciencias” (p.120) con el fin de lograr niveles más altos en el pensamiento crítico de los estudiantes.

## 2.5 Hacia una Filosofía de la Astrobiología y la Astroquímica

Aretxaga-Burgos (2015) realizó una interesante disertación alrededor de la importancia y, puntualmente, la necesidad de tener en el campo de la construcción del pensamiento y conocimiento un espacio para la filosofía de la astrobiología gracias a la naturaleza científica y reflexiva que presenta. Este es un aporte imperativo que sin lugar a duda también debe contemplarse para la astroquímica pues está abonando el camino a la intención que propone esta investigación de generar espacios de razonamiento filosófico dinamizado por el objeto de investigación: qué es la vida, su origen y posibilidades en el cosmos.

Considerar el alcance de este planteamiento contribuye al debate que actualmente hay en relación al mantener los espacios de reflexión filosófica en la academia, dando el merecido reconocimiento a aspectos cruciales como por ejemplo la astrobioética, una rama en donde convergen la ciencia y la filosofía aplicada a escenarios que plantean el cuidado que se debe tener no solo con la vida en otros mundos si se llega a detectar, sino también cuidar al único planeta en que se ha hallado evidencia de vida, la Tierra (Chon, 2020) que, reescribiendo la reconocida reflexión conocida como *Pale Blue Dot* (Sagan, 1994) que invita considerar que la Tierra es el único planeta conocido que hasta ahora posee vida y no hay lugar alguno, por lo menos pronto, a donde la humanidad pueda aventurarse. Por ello, se debe preservar y apreciar pues es el único lugar conocido al que podemos llamar hogar en la bastedad del universo. Una crucial reflexión que sin duda profundiza en el pensamiento filosófico en torno al futuro de la humanidad y los esfuerzos que

exigen una transformación del pensamiento y concepción que se tiene de mundo, de hogar, de vida.

En esa misma línea, permite prestar especial atención a los debates que se han propiciado en torno a la exploración espacial y el despliegue tecnológico que ha tomado impulso a cargo de multinacionales como SpaceX, de los cuales hay uno que llama particularmente la atención y es entorno a la red de satélites Starlink que representa la posibilidad de facilitar banda ancha desde cualquier punto del mundo gracias a objetos artificiales ubicados orbitando al planeta. Un despliegue de tecnología en enjambres artificiales conocidos como *megaconstelaciones* que pueden ocasionar dificultades en el hallazgo de lugares que permitan observar galaxias, nebulosas, estrellas y objetos estelares, dificultando la precisión de los telescopios y radiotelescopios, entorpeciendo así los objetivos de índole astrobiológica y astroquímica.

Un asunto problemático que expone a posibilidad de no poder localizar emisiones de fotones, por mencionar un ejemplo, que provengan de un exoplaneta que puede ser candidato para albergar vida hasta afectar el análisis espectral de la composición química de la atmósfera de dicho objeto espacial. Supone un inconveniente para indagar en lo que concierne a las posibilidades de vida más allá de la Tierra. Venkatesan *et al.*, (2020) son contundentes en sus cuestionamientos y abogan por una transformación en las políticas de los organismos reguladores internacionales en cuanto a la observación y estudio del espacio exterior siendo éste un bien común, un patrimonio ancestral de la humanidad tanto científico como

cultural. Esto significa un reto para una transformación del pensamiento respecto a qué implica el espacio para las personas y las creencias, un elemento que en esta investigación ha sido clave para generar los espacios de reflexión de cómo conciben los participantes el mundo, la realidad que les rodea indagando sobre el espacio exterior.

Aspectos que causan que emerja a la superficie la importancia de tener espacios de reflexión filosófica frente a estos sucesos globales porque implican situaciones trascendentales para el conocimiento humano en lo que respecta a la comprensión de la realidad desde qué es la vida, cómo detectarla más allá de la Tierra y cómo preservar la que ya conocemos cuando se está frente a situaciones que representan un obstáculo para lograrlo. Reflexiones que, sin duda, implicarán cambios en el funcionamiento de la sociedad, no solo en términos ideológicos sino también políticos y económicos.



### 3. PROBLEMÁTICA DE ESTUDIO

#### 3.1 Descripción, delimitación y formulación del problema

Con el objeto de promover la ciencia y sus métodos a estudiantes de grado cuarto del Colegio Bosanova I.E.D, específicamente con contenidos propios de la Astrobiología y Astroquímica que fortalecen la imaginación, el pensamiento crítico, la reflexión filosófica desde la objetividad de un método como el materialismo en contraposición al idealismo en concepciones religiosas como el origen de la vida.

Dentro de la investigación del fenómeno natural de la vida, cuál es su origen y cuáles son sus posibilidades más allá de la Tierra, temáticas que pueden despertar la curiosidad y que si son abordadas en el aula de clase se está abonando en terreno fértil no solo para la Astrobiología —ciencia que está emergiendo y que se encarga de todo lo relacionado con la vida, su origen y posibilidades en el Universo— sino también para la Filosofía pues entre ambas disciplinas hay una conexión esencial fundamentada en la propia naturaleza o estructura del conocer humano (Aretxaga-Burgos, 2020). Ante este panorama enriquecedor, se hace necesario indagar, definir y apropiarse un método epistemológico específico con el fin de posibilitar un análisis lo más objetivo posible frente a cómo se construye el conocimiento en torno al fenómeno de la vida a través del pensamiento de la población de estudio como de quien realiza la investigación. Necesidad que, desde luego, no es exclusiva de esta temática científica porque la construcción del conocimiento está presente en todos los campos de enseñanza.

Esa necesidad, no obstante, se puede ver menoscabada cuando los docentes en formación en pre y posgrado generalmente no se interesan o no son motivados a definir una postura de índole epistemológica frente a su quehacer, implicando varios problemas que pueden repercutir en que el docente pierda de vista la reflexión sobre cómo generar la construcción del conocimiento en relación a lo que enseña; cómo conoce él o ella la realidad que le rodea y de la cual hace parte y, en consecuencia, cómo guía a los estudiantes en el acercamiento y apropiación del conocimiento. Una preocupación que no solo limita su presencia en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Experimentales —área que compete a esta investigación— sino que está latente en todos los campos del conocimiento.

Ahora bien, si la enseñanza involucra las reflexiones que plantean ramas de la ciencia como la Astrobiología y la Astroquímica, que no sólo son científicas sino filosóficas, la exigencia de una postura epistemológica concreta es clave para ello. Las discusiones sobre qué es la vida, cuál es su origen y cuáles son sus posibilidades más allá de la Tierra, son necesarias para construir el pensamiento y conocimiento, aún más cuando se cuenta con una población que tiene un contexto permeado por concepciones idealistas, pragmáticas y relativistas que hacen flaquear el espíritu científico. Espíritu que, según Osorio (2017), no se mantiene con la sencilla aplicación rigurosa de un método, sino que se necesita su armonización a un continuo proceso de reflexión, partiendo desde el mismo docente. Es más, parafraseando a Bachelard (2000), preocupa que los profesores de ciencias se puedan imaginar que el espíritu científico inicia como una lección, como si se tratase de una cultura descuidada de la repetición sin reflexión (p.21). En la misma línea del

cuestionamiento, Perkins, citado por Eder y Aduriz-Bravo, (2008, p. 128), se inquieta en si la enseñanza en su mayor proporción concentra conceptos, definiciones y algoritmos propios del campo disciplinario y la resolución de problemas con estrategias dejando de lado el nivel epistémico que valida el conocimiento construido en la disciplina a enseñar y el nivel de indagación que desafía al conocimiento con el pensamiento crítico y creativo; concluyendo así que, a través de más cuestionamientos (el qué, el cómo y por qué) es donde las explicaciones científicas adquieren mayor complejidad para entender la realidad.

Advertidos los anteriores cuestionamientos que pueden ser identificados en bases de datos del repositorio de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), específicamente en el programa de la Maestría en Docencia de la Química, las diversas contribuciones distribuidas en tesis y artículos (revistas de la UPN) que han desarrollado propuestas didácticas como proyectos de aula, juegos de roles, estudios de caso, diseños curriculares, entre otras estrategias de enseñanza; trazándose como meta el desarrollo de competencias que potencializan el pensamiento científico, y aclarando que son valiosas y necesarias en la enseñanza de las Ciencias Exactas y Experimentales, realmente se hace evidente que el componente epistemológico no suele plantearse en forma puntual y cuidadosa en las propuestas pedagógicas porque, así parezca paradójico y no se esté consciente bien de ellos, los docentes sí tienen una concepción científica: la planeación y lo que enseñan está concebido desde un componente epistemológico que bien puede ser positivista, racionalista, relativista, incluso pragmático que les permite pensar que aquello que les funcione en el instante en su quehacer es verdad.

El porqué de este punto de vista se desprende de la revisión de resúmenes de los trabajos de grado que se han llevado a cabo, específicamente, en la Maestría en Docencia de la Química (2015 a 2020) en donde se evidencia la poca frecuencia de este tipo de propuestas y menos dirigidas a población estudiantil en edad temprana como el nivel de Primaria. De ahí que, en concordancia con Sánchez (2020), la preocupación está centrada, por un lado, en “¿cómo motivar a los niños a hacer reflexiones filosóficas?, ¿cómo presentar a los niños problemas donde se deba razonar y ellos no tengan ningún problema para hacerlo?”. Esto es importante resolverlo para que los niños aprendan a pensar por sí mismos, a argumentar y a defender sus ideas, a formular preguntas y que, en consecuencia, puedan evaluar las respuestas y así plantear nuevos interrogantes con el fin de que desarrollen habilidades que potencialicen en ellos el pensamiento crítico. Aunado a lo que Artidiello (2018) explica que la Filosofía para los niños y niñas busca:

fomentar y conservar en ellos la actitud que tienen en común los filósofos con la infancia: la curiosidad por todo lo que les rodea y el no dar nada por sentado. La inacabable cadena de preguntas “¿y por qué?, ¿y por qué?, ¿y por qué?” que caracteriza una determinada etapa del desarrollo del niño se convierte en un modo de vida para el filósofo (p.27)

De la mano de este panorama, está el contexto en donde se imparte el conocimiento. Entornos escolares como el de la Institución Educativa Distrital Bosanova, ubicada en Bosa, localidad 7 de la ciudad de Bogotá que, por sus características culturales, ideológicas y socioeconómicas, las Ciencias Naturales y Experimentales y la reflexión filosófica difícilmente tienen protagonismo pues no se

cuenta con los espacios y recursos, ni la formación ni discusiones necesarias para contribuir a las concepciones tanto de estudiantes como las de los docentes frente a cuestionamientos tan propicios para la reflexión filosófica y el pensamiento crítico tales como qué es la vida, cómo se originó, si será posible que exista más allá de la Tierra y poder detectarla. Por todo lo anterior, esta investigación propone a los participantes (estudiantes y docente) discernir en diferentes momentos y con diferentes estrategias alrededor de las preguntas base de investigación. En este sentido, surge la siguiente pregunta de investigación **¿Cómo contribuir desde el materialismo dialéctico a la comprensión de la vida, su origen y posibilidades con estudiantes de grado cuarto de primaria del Colegio Bosanova I.E.D a partir de la Astrobiología y la Astroquímica?**

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo General**

Fomentar desde el materialismo dialéctico la comprensión de la vida, su origen y posibilidades con estudiantes de grado cuarto del Colegio Bosanova I.E.D, a partir de la Astrobiología y Astroquímica, con el fin de promover el método científico en niveles iniciales de la educación.

### **4.2 Objetivos Específicos**

Identificar concepciones idealistas y materialistas que tienen estudiantes de grado cuarto acerca de la vida, su origen y posibilidades, realizando un análisis dialéctico para contrastar las ideas con la realidad.

Construir espacios de diálogo alrededor de la Astrobiología y Astroquímica que permitan la constante reflexión filosófica aplicando el método materialista a través de diferentes recursos didácticos que serán empleados en los diversos momentos de trabajo con los estudiantes.

Validar la pertinencia del método materialista en la comprensión de la vida y sus posibilidades en otros lugares del espacio a través de la construcción de la Bitácora de Viajero Espacial y bestiario, como recursos didácticos buscando potencializar la imaginación y el pensamiento crítico en los estudiantes.

## 5. MARCO REFERENCIAL

Sin duda alguna la vida y su origen en la Tierra, junto a la posibilidad de hallarla en otros cuerpos celestes de nuestro Sistema Solar o más allá de éste, han mantenido ocupado al pensamiento humano. Esto, gracias a la curiosidad y fascinación que ha impulsado a la ciencia a proponerse comprender esa característica que, hasta el momento, nos convierte en el lugar más maravilloso del universo conocido.

Este propósito por entender el porqué de la existencia y las condiciones para que se diera de forma tan conspicua en este planeta ha contribuido a constituir el pensamiento filosófico, reflexionando sobre cómo obtener el conocimiento de la realidad que rodea al ser humano y de la que hace parte y cómo validarlo para lograr, en este caso, despejar la incógnita de la vida. Tarea ardua que es emprendida por la Epistemología permitiendo el fortalecimiento de disciplinas como Biología, Química, Geología, Física, Astronomía y Matemáticas; determinantes en la transformación de la sociedad y a la par gestoras de nuevos campos científicos especializados en la búsqueda de manifestaciones y condiciones del fenómeno de la vida en el Universo, siendo dos de ellos la Astrobiología y la Astroquímica.

Ciencia y reflexión filosófica, dos aspectos claves en el desarrollo del conocimiento sobre la realidad que no se deben desligar y que motivan la realización de este artículo que, partiendo un interrogante puntual y acogiendo la postura filosófica del Materialismo para, a partir de contemplar a la vida como materia en

movimiento, invitan a pensar en las causas de la presencia o ausencia de elementos y compuestos químicos que está suscitando decisivos debates en torno al origen de la vida tal y como se conoce en este planeta.

Por ello, abordar el desafío que representa involucrar a la comunidad educativa, especialmente a los estudiantes, a fortalecer el ejercicio innato del ser humano de maravillarse y preguntar sobre el universo; avivar la curiosidad en ellos frente a una de las cuestiones más impresionantes como es hacer parte de una de las tantas manifestaciones de formas vivas en la Tierra. Más aún, mostrarles la importancia que apropien la ciencia en sus vidas y, a través de una rigurosidad epistemológica, la forma como pueden estructurar un pensamiento sesudo desde la ciencia y la filosofía. Un reto que no debemos descartar o dar por perdido los docentes de Ciencias Naturales.

### **5.1 Reconociendo la Astrobiología y Astroquímica como campos del conocimiento científico**

Recopilando diferentes definiciones de qué es la Astrobiología y qué la Astroquímica, se puede indicar que el término “astrobiología” surgió en un compilado de artículos publicados en francés por Berthelot en 1938 (Lemarchand, 2010), considerando a este campo del conocimiento como “una etapa intermedia en el desarrollo del pensamiento humano sobre el mundo” relacionándola con creencias sobre fenómenos astronómicos interpretados desde una visión animista o vitalista (p. 29.), una comprensión claramente idealista y no materialista.



Para efectos prácticos, el común suele acudir a la definición que facilita la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA) en su porta oficial en internet: “Astrobiología es el estudio del origen, evolución y distribución y futuro de la vida en el Universo”. Corta, incluso escueta si se espera una mayor explicación. No obstante, para subsanar ese posible sinsabor, se puede acudir a explicaciones más amplias, históricas y gratamente filosóficas como la que comparte Carlos Briones a lo largo de todo su libro titulado *¿Estamos solos? En busca de otras vidas en el cosmos* (2020), dándole respuesta a esa pregunta explica que:

Ya desde la Grecia clásica muchos pensadores se plantearon esto de una forma más o menos abierta, en el marco de la filosofía, pero es en el Renacimiento cuando se acaba convirtiendo en una pregunta científica. El propio Galileo nos enseña a mirar otros mundos y a preguntarnos por la dinámica celeste, luego Newton introdujo la física que rige esos movimientos... y más adelante vino la parte química y biológica: ¿de qué estamos hablando cuando hablamos de vida? ¿Qué características puede tener y qué ejemplos distintos de vida podemos encontrar? Todas estas corrientes se fusionaron a mediados del siglo pasado, y comenzaron a dar sus frutos en el campo de la Astrobiología desde hace tres décadas.”  
(Entrevista brinda al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), 11 de octubre de 2021.

En cuanto a la Astroquímica, el Centro para la Astrofísica de la Universidad de Harvard en asociación con el Observatorio Astrofísico Smithsoniano (2016), identifican a esta ciencia como la encargada de observar, experimentar y teorizar la química del medio interestelar con base en patrones de emisión molecular emitidos por los diferentes objetos del universo y las regiones que ocupan. Aunado a esto, el Observatorio Astronómico Nacional de España, en su portal oficial en internet, la define como una “ciencia interdisciplinar que tiene por objetivo entender los procesos

físicos y químicos que determinan la composición química de gas y las partículas de polvo interestelar” (s.f.)

Siendo unas definiciones que enmarcan perfectamente los tres cuestionamientos principales suscitados en investigación, porque contemplan qué podemos definir por vida, reconociendo que aún la discusión para darle respuesta está vigente; que el origen de su composición tiene un amplio panorama y, finalmente, sus posibilidades se están configurando como uno de los intereses con mayor proyección en el panorama científico espacial. Sin dejar de lado, la reflexión filosófica que les compete, argumento más que pertinente para abordarlas desde un enfoque epistemológico definido.

### **5.1 Visión Materialista del Origen de la Vida**

En el tremendo suceso que compete a la formación de la Tierra, la materia se organizó de forma tal que dio paso a nuevos compuestos característicos que fueron decisivos en el origen de la vida. Inicialmente se han mencionado elementos como C, O, Fe, Au, P, Pu, H y He, producto de la formación de nebulosas, cunas y a la vez cementerios estelares. La formación de estos y otros elementos constituyó la materia prima para que se establecieran las condiciones que posibilitaron la vida en la Tierra. De este modo, se contempla que un método para entender cómo lo inorgánico se transformó en orgánico, cómo lo desprovisto de vida originó lo vivo, es el materialismo. ¿Por qué?

El materialismo apunta a entender la realidad desde el movimiento que produce cambio. Este planteamiento ha hallado eco en científicos que han trabajado por el origen de la vida como Alexander Oparin, quien en el segundo capítulo de su conocido libro *El Origen de la Vida* publicado en 1938, comenta: “La vida es una forma especial del movimiento de la materia. Pero esta forma no ha existido eternamente ni está separada de la materia inorgánica por un abismo infranqueable, sino que, por el contrario, surgió de esa misma materia, en el proceso de desarrollo del mundo como una nueva cualidad.” (p.19). Aquí surge un tercer e importante interrogante de este artículo: ¿qué clase movimiento de la materia llevó a la transformación de lo inorgánico a lo orgánico?, concentrando los dos interrogantes iniciales.

En concomitancia aparente a la postura materialista de Oparin aparece en la literatura sobre la química prebiótica el trabajo que ha venido desarrollando el químico italiano Pier Luigi Luisi, con relación a la vida artificial. Luisi (2010), en su libro *La Vida Emergente: de los orígenes químicos a la Biología sintética*, cuestiona por qué ciertos elementos químicos como C, H, N, O y no otros evolucionaron en complejas moléculas (aminoácidos, azúcares, péptidos) hacia la vida.

Es importante comprender que la materia nunca permanece en reposo, sino que tiene movimiento constante que, en ocasiones, se desarrolla ocasionando grados de especialización más complejos. Esa es la realidad material, que conlleva al método materialista reforzando el aspecto filosófico imprescindible ya que, como reflexiona Olivé (1990): la ciencia necesita a la filosofía para comprenderse a sí

misma, y a su desarrollo, para hacerse consciente de sus presupuestos —los cuales en gran medida son ellos mismos filosóficos— así como de sus fines, y para discutirlos responsablemente. Las concepciones que se tienen del mundo, en este caso de la vida con todo lo que implica, son de origen filosófico y la manera más adecuada que se ha establecido para abordarlas ha sido de la mano con la ciencia.

Así pues, desde la filosofía de la ciencia se puede comprender el mundo a través del cuestionamiento suscitando debate y reflexión, motivando a la experimentación para comprobar o refutar las ideas y de este modo ir definiendo una concepción científica de todo lo que nos rodea. Y es un asunto que debe abordarse desde las bases de la enseñanza pues la formación en las diferentes disciplinas científicas en todos los niveles de formación debería proporcionar a los estudiantes la capacidad de entender y comprender la realidad que les rodea y el papel de la ciencia en la sociedad (Campanario, 1999). Es más, no solo debe ser un asunto educativo sino de la sociedad en su conjunto, pues la validez e importancia que se le da al conocimiento científico aún son someras, manteniendo a la educación científica confinada solamente a lo disciplinar y dejándola rodeada de problemas e inquietudes que necesitan ser resueltos.

## **5.2 Cuestionando la vida**

La vida con todas sus diversas manifestaciones ha generado interrogantes que han ocupado en gran medida el quehacer científico durante gran parte de la Historia humana: ¿De dónde provino la vida y cómo fue posible que se organizara

de forma tan particular y prolífica en el tercer planeta del sistema solar? y ¿cómo relacionar este hecho con la posibilidad de vida extraterrestre? ¿Es posible que la Tierra sea el único planeta que alberga vida? Pues encontrar vida en lugares diferentes a este planeta rocoso y exuberante de existencia será sin duda alguna el acontecimiento más importante de la humanidad que, de ser posible, pondrá sobre la mesa más cuestionamientos, incluso más profundos y existenciales tales como ¿esa búsqueda y anhelado hallazgo pretenden encontrar sistemas biológicos similares a los que se han establecido en la Tierra? ¿El conocimiento humano con todas sus expectativas ha contemplado la posibilidad de que la existencia se revele de maneras que no se han concebido en nuestros esquemas de formación de los seres vivos y por eso nos ha costado detectarla? Y si así resulta, ¿cómo interpretarlo y comprenderlo?

Comenzar a dar respuesta es un gran desafío que otorga justo mérito a las pistas que hasta el momento ha obtenido la ciencia. Pistas que han devenido en el descubrimiento y estudio en simultáneo —hasta donde el desarrollo científico y tecnológico han sido financiados— de ambientes naturales en nuestro planeta en donde las condiciones semejan la Tierra primitiva al igual que el lanzamiento de misiones espaciales a satélites naturales como Europa y Ganímedes que orbitan a Júpiter, Titán y Encelado a Saturno; de planetas como Marte o Venus con condiciones atmosféricas o de superficie, bien sea muy similares a las terrestres o que evocan a las presentadas en los albores en donde se originó la vida terrestre. Igualmente, investigar asteroides como Bennu ubicado en inmediaciones de las órbitas de la Tierra y Marte alrededor del Sol o cometas como 67P/Churiumov-

Guerasimenko que son formaciones de hielo, roca y polvo, que datan del origen del Sistema Solar. Un generoso panorama de posibilidades que exige tiempo, políticas que potencialicen la investigación científica y que desde todos los flancos de la sociedad se sienta necesidad de optar por la ciencia, aspecto en donde, como ya se mencionó, la educación es crucial.

Otro punto que perfila gran pertinencia es estudiar la formación de las estrellas y los sistemas planetarios pues el nacimiento estelar trae consigo la formación de los elementos químicos que componen el mundo material. En la formación de las supernovas, la explosión más impresionante que se puede originar en el universo y que se da en cuestión de segundos —característica de estrellas enanas blancas o supergigantes rojas como Betelgeuse en la constelación de Orión y ochocientas veces más grande que nuestro Sol— se dispersan tremendas cantidades de materia por el espacio. Curiosamente de esa violenta pero hermosa catástrofe surge la regeneración. De los restos se forman nuevas estrellas que se encienden brillantes en las nebulosas enriquecidas por la supernova; esa onda expansiva conlleva el surgimiento de elementos químicos pesados como Carbono (C), Oxígeno (O), Hierro (Fe), Oro (Au) y Fósforo (P).

Según el Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (s.f.) en su portal en Internet, puntualmente en su espacio dedicado a la Astronomía de Altas Energías, cuando ocurre la explosión de la superficie de una estrella la temperatura se eleva considerablemente dando paso a reacciones químicas que transforman Hidrógeno (H) y Helio (He) en otros elementos pesados

como Plutonio (Pu), y eso es impresionante debido a que es un proceso que dura tan solo unos segundos. No en vano, como bien señala el instituto mexicano, es comprensible que producir elementos como el Plutonio sea muy costoso pues se origina en la explosión de una supernova. Un hecho curioso y descomunal: del final surge el comienzo.

Por lo que, gracias al colapso gravitacional de la materia y la inevitable destrucción de estrellas supergigantes se engendran nuevas estrellas posibilitando la formación de los elementos químicos, entre ellos el fósforo, y nuevos sistemas estelares con exoplanetas orbitando. Así se presentan más interrogantes para ser debatidos: ¿existen otras Tierras con presencia de vida? ¿Cuántas “Tierras” en alguna parte del universo se estarán formando en este momento? ¿Hay vida allí? ¿Cómo se estructura esa vida? Por ahora, se han descubierto planetas extrasolares con formación y ubicación similares a la Tierra, caso concreto de las “super-Tierras” en sistemas planetarios detectados por ejemplo por la misión Kepler (ver ilustración 1.) o por telescopios robóticos ópticos como el sistema planetario TRAPPIST-1 (ver ilustración 2.) y que evidencian que hay formaciones rocosas con apariencias, ubicación e incluso movimientos de rotación o traslación que semejan los de la Tierra.

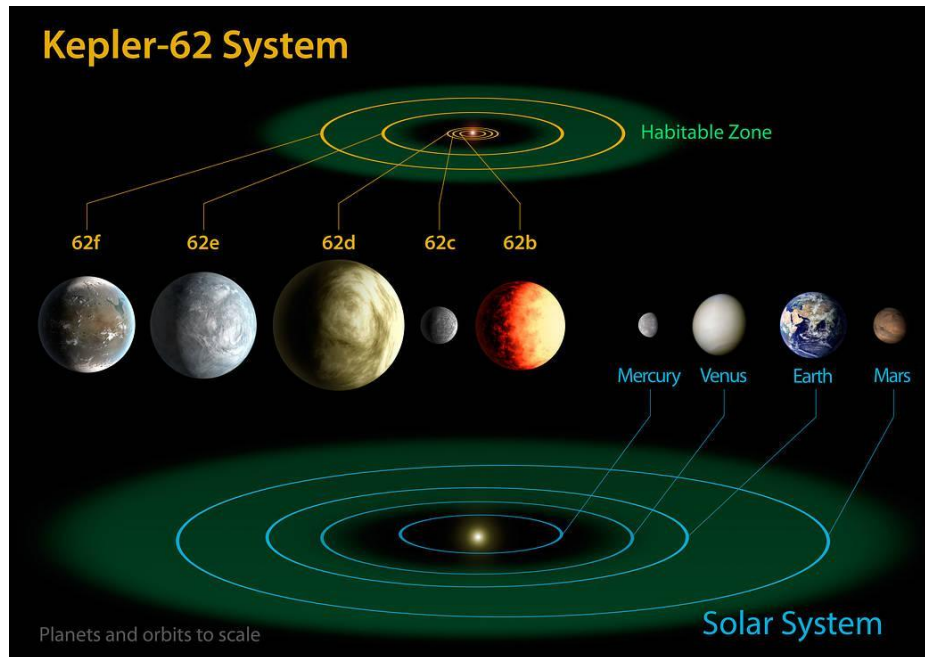


Ilustración 1. Concepto artístico del sistema planetario de Kepler-62 comparado con el sistema solar

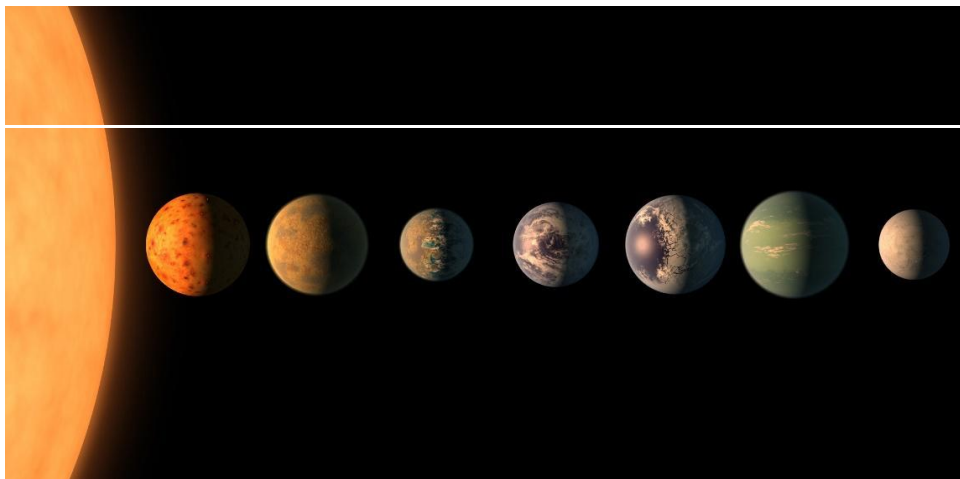


Ilustración 2. Concepto artístico del sistema planetario de Trappist-1. Créditos: NASA/JPL-Caltech

Hasta el momento los científicos no pueden aventurarse a dar una respuesta definitiva porque la presencia de elementos y moléculas en otros cuerpos estelares no representa una confirmación de la vida. La puerta hacia su descubrimiento, sin embargo, está abierta, alentando a más reflexiones y un necesario diálogo que, en la medida de lo posible, surja entre el pensamiento científico y la filosofía.



Con todo esto, las inquietudes por comprender cómo surgió la vida, qué es y cómo identificarla en otros lugares diferentes a la Tierra esclarece que la transformación y dinámica entre los elementos químicos ha sido decisiva para que la vida en la Tierra se haya manifestado y establecido de una forma que se espera encontrar en otros lugares. Es como si se tratara de una clase de “receta” única capaz de producir vida; si un ingrediente falta, por ejemplo el Fósforo, no podrían formarse ácidos nucleicos, aminoácidos, y proteínas... ¿y qué sería de la vida? Esto convierte al oxígeno y al carbono como determinante y, de paso, implica que la vida no sea pensada desde otro origen químico y otra organización biológica, solo desde la que, hasta ahora, conocemos.

Entretanto, si se contempla que la vida puede manifestarse de indetectables maneras, en donde el azar permite que, al igual nuestro origen basado en C, pueda generarse con base en otros elementos de la tabla periódica como, tal vez, Silicio (Si) —una organización bioquímica que cuenta con hipótesis que la avalan— o Boro (B), o sin agua; las posibilidades se tornan infinitas, no necesariamente tengan que ser ciento dieciocho —la cantidad de elementos químicos hasta ahora conocidos— pero es una invitación que pone en el ojo del debate las ideas exigiendo que en la academia se susciten las discusiones que sean necesarias con el fin de transformar profundamente el quehacer y la concepción científicas del mundo.

Por ello, tratar en esta investigación aspectos como la importancia de la materia y su transformación desde el plano químico al biológico, yendo de la mano

de la reflexión filosófica con su importancia evidenciada en el necesario ejercicio del cuestionamiento como base que pueda impulsar —esa es la gran intención— la curiosidad en los estudiantes de Grado Cuarto del Colegio Bosanova I.E.D respecto a este campo del conocimiento.

Es imprescindible hacerlo porque la ciencia necesita a la filosofía para comprenderse a sí misma, y a su desarrollo, para hacerse consciente de sus presupuestos —los cuales en gran medida son ellos mismos filosóficos— así como de sus fines, y para discutirlos responsablemente. Las concepciones que se tienen del mundo, en este caso de la vida con todo lo que implica, son de origen filosófico y la manera más adecuada que se ha establecido para abordarlas ha sido con la ciencia. Así pues, la intención aquí es definir una postura concreta, defendiendo que es desde la filosofía de la ciencia que se puede comprender el mundo pues a través del cuestionamiento se suscita debate y reflexión respecto a todo lo que nos rodea

## 6. METODOLOGÍA

El enfoque de esta investigación es de tipo cualitativo que, de acuerdo a Hernández (2006) “se fundamentan más en un proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general. (...)” (p.8). De este modo los estudiantes de grado cuarto iniciaron el proceso de reflexión filosófica con el fin de pensar situaciones problema respecto a qué es la vida y sus posibilidades en lugares diferentes al planeta Tierra.

De igual forma, el enfoque cualitativo, como lo resume Hernández (2004): “es interpretativo, contextual y etnográfico. Asimismo, se preocupa por capturar experiencias en el lenguaje de los propios individuos y estudia ambientes naturales.” (p.26). Por ende, involucra la interacción constante con el objeto de estudio, en el cual se invitó a los participantes a emprender un viaje con la imaginación con el proyecto de aula ***Seamos Viajeros Espaciales***, recurriendo a situaciones hipotéticas a partir de diversas actividades con el fin de dar a conocer aspectos de las preguntas que se puede hacer un estudiante de colegio frente a qué es la vida, su origen y posibilidades en el universo. En esa misma línea, el uso de compilaciones ilustrativas conocidas como bestiarios; libros de ciencia ficción ilustrados; libros temáticos de objetos estelares específicos como planetas, estrellas y asteroides. También documentales que plantean como argumentos paralelos entre las formas de vida que están en la Tierra y posibles formas vivientes, desde la imaginación, que puedan surgir en modelos de planetas que se pueden encontrar en

el universo, abordando así la discusión sobre la posibilidad de vida más allá de nuestro planeta a través de conversatorios virtuales con los estudiantes.

Las reflexiones que surgieron a lo largo de estas actividades fueron plasmadas en una bitácora de viajero espacial por cada uno de los participantes de la investigación. La generación y construcción de este material a lo largo de la investigación es el producto central pues en éste se refleja el proceso de construcción del conocimiento de los participantes brindando un panorama de cómo se hace una transición y discusión dialéctica, principalmente, entre el mundo de las ideas y el mundo material, entre el Idealismo y el Materialismo.

### **6.1 Diseño metodológico**

El primer paso para desarrollar la investigación se da en la identificación y selección de la muestra poblacional de estudio: estudiantes de Grado Cuarto de Primaria, Jornada Tarde Sede A, Colegio Bosanova en la Localidad 7, Bosa de la ciudad de Bogotá. La identificación y selección de esta muestra poblacional se basó en la articulación de las temáticas que hacen parte de la Astrobiología y Astroquímica con el plan de estudios y la Malla Curricular, macro y micro currículos, propias de Grado Cuarto en la Institución Educativa, en cuanto a Ecosistemas, Relaciones Intra e Interespecíficas, Clasificación de Organismos, Célula, seres Unicelulares y pluricelulares, características y conformación del sistema solar, La Materia, Origen de los elementos químicos, entre otras afines. Con el ánimo de habilitar discusiones amplias pues, como ya se ha expresado, son enriquecedoras

tanto para la Ciencia como para la Filosofía, facilitando la dialéctica entre el mundo de las ideas y la realidad material.

Es así como a través de un espacio orientado bajo el nombre de *Seamos Viajeros Espaciales con la Imaginación* en las horas asignadas a Ciencias Naturales, se llevaron a la práctica las diversas actividades para poder dilucidar las concepciones que manifestaron los participantes en lo que respecta a los tres ejes temáticos que se plantearon para esta investigación: qué es la vida, cuál es su origen y cuáles son sus posibilidades más allá del planeta Tierra. Las reflexiones que se propiciaron durante la investigación estuvieron guiadas mediante una unidad de análisis como ruta metodológica.

Esta unidad de análisis se basa en la contraposición de Idealismo y Materialismo descrita en la Tabla 2, que precisa un camino dialéctico frente a las concepciones de los participantes que se presentaron y —en la medida de lo posible— se transformaron del idealismo al Materialismo en cuanto a qué es la vida, su origen y posibilidades más allá del planeta Tierra. La pertinencia de generar esta unidad de análisis dialéctico es, justamente, comprenderla como producto de cómo enfoque se estructura en forma que apunte cabalmente al materialismo pues permite abordar las ideas, concepciones y pensamientos suscitados en la investigación de una forma dinámica, sistémica, dialéctica y no fracturada ni mecanicista. De lo contrario no podría transversalizar en forma objetiva el análisis de resultados presentados por los estudiantes porque en su ejecución se da el movimiento de las

ideas, el pensamiento y las concepciones a través de sus categorías, soportando la contradicción entre idealismo y materialismo.

<b>UNIDAD DIALÉCTICA DE ANÁLISIS</b>		
<b>Movimiento del pensamiento: Idealismo y Materialismo</b>		
<p>La discusión epistemológica que da lugar a la definición en torno a qué es la vida, su origen y posibilidades tanto en la Tierra como más allá de ésta lleva a un escenario que, visto desde el Materialismo y la Dialéctica, plantea una unidad de movimiento que relaciona las ideas que se construyen frente a la temática y la realidad material. En tal sentido, esta unidad de análisis con sus correspondientes categorías plantea una consecución permanente entre las ideas y la realidad objetiva, un constante ir y venir dialéctico con el fin de que los participantes de la investigación superaran, profundizaran y elevaran las contradicciones en la forma de concebir el fenómeno de la vida, a partir de narrativas que expresaron aciertos, desaciertos, falacias y propuestas de solución.</p>		
<b>Características del Materialismo Dialéctico</b>	<b>Explicación</b>	<b>Camino Dialéctico</b>
<b>Reconocimiento de las ideas, pensamiento y conocimiento</b>	Es esencial definir de dónde provienen las ideas pues éstas no son un mero producto de la actividad biológica en el cerebro que, si bien las genera, son debido a las interacciones del individuo (con sus mecanismos de percepción sensorial) con la realidad (el mundo exterior material). Porque la interacción de los individuos (los participantes desde sus sentidos) con el medio y con todo lo que implica (aspectos físicos, sociales, ideológicos, culturales, económicos) determinan su forma de pensar, su conocimiento. Ahí está plasmado el mundo de las ideas, de dónde proviene, cómo se construye y cómo funciona.	Conversatorios y relatos de los estudiantes que reflejen cómo definen el concepto de "vida" para evidenciar sus ideas, su pensamiento y conocimiento acerca de esta temática
<b>Contraste de las Ideas con la realidad material</b>	Las ideas de los participantes de la investigación, en su mayoría, tienen un origen idealista fundamentado en posturas religiosas y populares provenientes de creencias de autoridad familiar, que no resisten la rigurosidad científica.	Lecturas de Ciencia Ficción que aborden viajes espaciales en búsqueda de la vida. También el uso de series, películas y documentales que tienen como argumento central qué es la vida, su origen y posibilidades más allá del planeta Tierra.
<b>Movimiento dialéctico del pensamiento y conocimiento</b>	La construcción del pensamiento con una base materialista dialéctica debe buscar o conducir a generar en los estudiantes, el docente y quien se involucre en la propuesta, un movimiento en el pensamiento desde la materia y la conciencia reflexiva.	Ahora al deliberar respecto a qué es la vida, confrontando las ideas con la realidad es pertinente metodológicamente la iniciación de la bitácora y la realización del bestiarario pues contribuye a esa reflexión frente al fenómeno de la vida aplicando la práctica y su relación con el conocimiento adquirido en la etapa inicial de la investigación.
<b>Establecimiento de unidad de contrarios</b>	En este proceso procurar no caer en un materialismo erróneo, mecanicista, pues si el método y enfoque materialista dialéctico se aplica y se interioriza correctamente el conocimiento no puede separarse de la práctica. Son una unidad. No se puede hacer ruptura entre las ideas y la materia, sino propender por un devenir para algo superior, transformador.	
<b>Planteamiento de argumentos y conclusiones</b>	Al ser la dialéctica el método que se elige, es determinante que la unidad de contrarios que propicia esta investigación, ideas y materia, Idealismo y Materialismo, sea comprendida, apropiada y aplicada con una lógica que no se reduzca al mecanicismo, a lo meramente formal, porque en la dialéctica las contradicciones presentan un dinamismo propio y los contrarios no están separados totalmente; si así lo fuera no existiría la contradicción. La unidad de contrarios se fundamenta en que juntos forman una contradicción y solo pueden ser abordados, analizados y comprendidos en una relación recíproca. Es un diálogo continuo en el que la argumentación científica lleva a conclusiones objetivas.	Conversatorio y desarrollo de la guía titulada La materia: todo es materia, ¡somos materia!... Pero, ¿qué es y cómo se origina dedicada a la Astroquímica

Tabla 2 Unidad Dialéctica de Análisis (elaboración propia)

## 7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A partir de la unidad de análisis dialéctico planteada en la metodología de esta investigación, en este capítulo se muestran los resultados obtenidos a través de cinco categorías características del enfoque epistemológico materialista dialéctico, definidas de la siguiente manera:

1. Reconocimiento de las ideas, el pensamiento y conocimiento
2. Contraste las ideas con la realidad material
3. Movimiento dialéctico del pensamiento y conocimiento idealista hacia el materialista
4. Establecimiento de unidad de contrarios
5. Planteamiento de argumentos y conclusiones

Estas categorías de análisis dialéctico se trabajaron principalmente a través del desarrollo de la bitácora de **Seamos Viajeros Espaciales con la imaginación** y la creación de un bestiario que mostró las posibles formas de vida que los estudiantes imaginan en los lugares elegidos para llevar a cabo su viaje espacial, resultados que corresponde al componente astrobiológico planteado en la investigación. Mientras que en el componente relacionado con la Astroquímica, los estudiantes realizaron una guía de trabajo titulada **La materia: todo es materia, ¡somos materia!... Pero, ¿qué es y cómo se origina?** En estas dos herramientas pedagógicas planteadas dentro del tercer y cuarto periodo académico para grado cuarto en Ciencias Naturales, se obtuvo diversidad de expresiones tanto escritas como ilustradas, de las cuales se seleccionaron de 20 estudiantes entre los 9 y 10 años, en donde compartieron

sus ideas y pensamiento en torno a las preguntas centrales de la investigación. La selección de estos estudiantes para presentar los resultados estuvo determinada a través de la modalidad de Alternancia Educativa con base en la Directiva 016 del 9 de octubre de 2020, teniendo en cuenta la situación por la pandemia causada por el coronavirus SARS-CoV-2. En consecuencia, los momentos de desarrollo de la bitácora, bestiarario y guía complementaria tuvieron lugar en el aula de clase y en forma de encuentros sincrónicos. De ahí que la selección de los 20 estudiantes se basó en la posibilidad de asistencia y/o conectividad por parte de ellos y así evidenciar, de forma más rigurosa, si la aplicabilidad del enfoque epistemológico materialista dialéctico fue realmente efectiva. En tal sentido, los resultados y su respectivo análisis se dan a conocer por cada una de las preguntas que guiaron la investigación, transversalizadas por la unidad de análisis dialéctico para demostrar cómo se logró, en algunos de los participantes, generar una transición de ideas y pensamientos con un enfoque idealista hacia una postura encaminada al materialismo.

Es así que los resultados estuvieron mediados por estrategias metodológicas de observación participante y de observación no directa, por tratarse de una investigación-acción cualitativa. La observación participante es un método interactivo que requiere la implicación de un observador que pueda percibir la realidad en los acontecimientos observados (Rodríguez, Gil y García, 1996 en Rekalde, Vizcarra, y Macazaga, 2014). Mientras que la observación no directa, según (Bolívar, de la Cruz y Domingo, 2001 Rekalde, Vizcarra, y Macazaga, 2014), obtiene los resultados mediante documentos oficiales — registros, estatutos, expedientes personales, etc. — y personales — cartas,



autobiografías y diarios. En estos últimos se ubica la bitácora siendo ésta una forma de comunicación que favorece la interacción docente-estudiante, investigador-participante (Barrios, Ruiz y González, 2012).

En el mismo sentido que expresa Arias (2013) la bitácora más que una herramienta de sistematización es un recurso que intrínsecamente permite un proceso investigativo y escritural, mediante la construcción y reflexión de un objeto de estudio como proceso de construcción de ideas y de pensamiento que, en el contexto de esta investigación, están reflejados en las explicaciones y dibujos que presentaron los participantes de la investigación a partir de las preguntas planteadas en esta investigación desde la Astrobiología y la Astroquímica.

Aunado a lo anterior, en la bitácora los estudiantes plasmaron sus sentires y emociones por medio de representaciones y comentarios frente a las implicaciones que constituye la realización de un viaje espacial a lugares que requieren tiempos considerables de travesía (meses, años e incluso décadas). Implicaciones que llevan a indagar si los estudiantes en edad escolar de grado cuarto —en un contexto como la localidad de Bosa en donde la Ciencia y el conocimiento tecnológico de esa índole no son frecuentes— tienen nociones sobre los conocimientos y equipos que son necesarios para realizar una aventura a lugares que incluso sobrepasan las condiciones fisiológicas del ser humano? Ahora bien, ¿contemplantarían viajar solos o acompañados? Si lo hacen en equipo, de alguna manera, ¿reconocieron que el personal que también comparte el recorrido debe estar capacitado? ¿Tuvieron presente e



que impulsa esta investigación— al ser una actividad inherente al ser humano relacionada con el pensamiento que establece “nexos con la realidad y con los fenómenos científicos, en particular, mediante la experiencia directa e indirecta, las emociones y la creación, siendo además generadora de motivación debido a su carácter espontáneo y natural en los niños” (Flórez y López, 2020).

Para afianzar este aspecto, se les compartió la reflexión titulada ‘Pálido Punto Azul’, del científico y divulgador Carl Sagan publicada en 1994 en libro homónimo, con la finalidad de que los estudiantes pudiesen advertir el lugar que ocupa el planeta Tierra en la inmensidad del cosmos y que, por ahora, es el único con evidencia de vida. Enseguida se les solicitó a los participantes que realizaran un dibujo en donde representaran cómo consideraban que inició la vida en la Tierra. Representaciones que mostraron en cámara y explicaron a sus compañeros.

A continuación, en la tabla 3. está organizada la transcripción de las respuestas de 15 de los 20 estudiantes que compartieron sus explicaciones en relación con los dibujos realizados en el primer encuentro sincrónico para iniciar la aplicación de la Unidad Dialéctica propuesta por esta investigación. Cabe aclarar que los números que aparecen asignados frente a cada explicación protegen la identidad de cada estudiante y permiten un seguimiento más preciso al camino dialéctico por cada uno. Igualmente, se aclara que los estudiantes 17 a 20, se conectaron pero en ese momento no manifestaron sus opiniones iniciales.

Estudiante N°	Explicación del Estudiante
1	"Dibujé a Dios o Jesús y al mundo. Yo pienso que Dios fue el que creó la Tierra y todo lo que hay en ella."
2	"Yo dibujé la Tierra. Pues para mí, mis creencias creo que Dios lo creó y también creo que creó que fue desde una bolita muy chiquitita y fue creciendo hasta que se formó totalmente."
3	"Yo hice a Dios, está creando a una persona, la primera persona, la está enviando hacia la Tierra y también voy a decir estas palabritas: en un principio el planeta era solo la naturaleza y los animales."
4	"Yo hice a una señora y al planeta. Por ejemplo, la señora está botando algo entonces la otra persona está recogiendo lo que ella botó."
5	"Yo creo que cayó un asteroide y con las partes que quedaron pequeñas se armó la Tierra."
6	<p>"Yo aquí dibujé la evolución de las plantas. Aquí dibujé primero una semilla enterrada, luego dibujé una plantita como bebé, luego dibujé que tenía como manzanas y aquí dibujé el arbolito."</p> <p>Al final del encuentro aportó explicaciones del origen de los seres humanos y la vida también desde otras creencias, específicamente, de la mitología griega indicando que había diferentes formas de concebir el origen de todo.</p>
7	<p>"Para que yo crea cómo se creó el mundo, depende de dos cosas: la científica y la religión. Los científicos creen que nosotros, creen que un asteroide cayó a la Tierra y esos pequeños fragmentos que cayeron de los asteroides fueron evolucionando a los humanos. Y la religiosa es lo que mis otros compañeros quieren decir, que fue creado por Dios y el primer hombre que vino a la Tierra."</p> <p>Frente a esto se le pregunta qué postura elige.</p> <p>"Pues yo pienso más que nosotros fuimos creados por Dios."</p>
8	"Dibujé un simio, un humano y un cavernícola. Para mí la vida se originó desde los simios y cavernícolas a lo que hoy se conoce como los seres humanos."
9	"Yo creo que Dios creó la Tierra. Yo creo que como están los dos planetas, estos dos puntos, el Sol y la Luna, se empezó a formar la Tierra. Aquí está un mar, acá animales, árboles, un avión y pasto."
10	"Lo primero aparece un huevo y yo creo que de ese huevo

	aparecieron los planetas, el Sol, la Luna, la Tierra, Júpiter, Marte y entonces, ahí debajo están Daniel (sic) y Eva que es como el inicio, ahí como que pasto, mucha ruralidad. Y entonces ya en el último puesto es donde se encuentra como que la reproducción. Y al lado está Dios haciendo referencia a que él creó el mundo.”
11	“Dios creó el planeta Tierra”
12	“Yo creo que Dios creó la Tierra, creó la agua (sic), creó los árboles, creó el día y la noche, creó los animales de la Tierra y del agua, y creó a los humanos”
13	“Yo tengo una pregunta: si Dios es el creador de la Tierra y de los humanos, ¿quién creó a Dios? “Sobre mi pregunta yo pienso que el que creó a Dios fue el Espíritu Santo, ¿o no es lo mismo?” “Pues yo pienso que la vida se originó cuando Dios pues creó la Tierra y pues creó el Sol al cuarto día.”
14	“Para mí que la Tierra se creó, que una estrella muy pequeña explotó y creó la Tierra. Y los primeros animales que surgieron fueron los acuáticos porque cuando eso había más agua que tierra”
15	“Yo creo que los alienígenas crearon la Tierra con un rayo porque fueron los primeros en existir en la Tierra.” Se le pregunta que si está explicando que había vida antes de la que hay aquí en la Tierra, es decir que vino otra vida y originó la terrestre y el estudiante responde afirmativamente.

Tabla 3. Reconocimiento de Ideas y pensamientos preliminares sobre cuál es el origen de la vida

En forma predominante, se evidencian en los participantes del encuentro sincrónico ideas y pensamientos idealistas —consecuente con la descripción de la población de estudio— al concebir el origen de la vida y el planeta como creación de un ser supremo, en este caso del Dios para católicos y cristianos por ser los credos que fundamenta en esta población la forma en cómo conciben la realidad. Llama la atención que en algunas de estas intervenciones, como el caso del estudiante N° 7, si bien la explicación está enmarcada también en el idealismo, al presentar una disyuntiva muestra una

posibilidad de avance hacia la lucha de contrarios y la oportunidad para el movimiento dialéctico en las ideas y en su pensamiento en este participante. Aquí es importante, como señala Guevara (2010), poder encaminar este tipo de ideas y pensamiento más allá de una consideración meramente como límite y opuesto, sino en producir desarrollo y progreso inmanente (p.201)

No menos importante, se resaltan las preguntas del participante 13 al expresar curiosidad sobre sus propias ideas basadas en el idealismo: “¿quién creó a Dios?” Esta pregunta permite abordar un aspecto fundamental para iniciar a fomentar el materialismo en individuos que pertenecen a este tipo de población pues representa una posibilidad de cuestionar las enseñanzas adquiridas en su entorno familiar, escolar, cultural en general. Más aún, plantea una vía dialéctica que hace posible la búsqueda de explicaciones racionales del mundo que empiezan a explorarse en esta etapa escolar. Es lo que impulsa a la ciencia.

Los participantes 4 y 6 aportaron una construcción desde otras miradas idealistas: una de origen femenino —en contraposición a la potestad masculina que adjudican las creencias que manifiestan sus compañeros— y los mitos griegos demostrando que hay diferentes narraciones sobre el origen de la vida y los seres vivos. Empero, es importante que esas tesis también idealistas no adquieran una validez equiparable a las explicaciones científica o que las teorías e hipótesis de la ciencia no sean comprendidas como una narración más porque eso imposibilitaría generar un movimiento dialéctico de las ideas en la comprensión de la realidad.

El participante 14 evidencia una explicación con base materialista que, incluso, concibe fenómenos estelares como la explosión de una estrella y su relación con la formación del planeta Tierra, una de las temáticas que se trabajaron más adelante en la investigación en el ámbito de la Astroquímica y qué es La Materia. A esta opinión se le suman las de los estudiantes 5 y 8 que involucran la presencia de objetos como asteroides o conceptos como evolución en relación a una especie, en este caso la humana, que si bien muestra incomprendimientos en sí misma pero, ambas, no incluyen la intervención de un Dios creador.

Dando cierre al análisis de este primer momento de reconocimiento de las ideas respecto al origen de la vida, el participante 15 hace alusión a la vida más allá del planeta Tierra, representando un aporte a la siguiente pregunta de reflexión y construcción epistemológica que se aborda en la investigación pues está considerando la posibilidad de que el fenómeno de la existencia no es exclusivamente terrestre, ideas y pensamientos que no se alejan de la corriente altamente imaginativa conocida como *panspermia dirigida* que, como comentan Briones, Fernández y Bermúdez (2015), ésta expone que “la vida en nuestro planeta se desarrolló a partir de microorganismos muy resistentes que, formados en algún lugar del Universo, habrían sido deliberadamente sembrados en la Tierra por seres inteligentes de otro planeta” (p.203). Recalcando, sin embargo, que es un aporte que, hasta el momento, carece de respaldo científico porque no hay evidencias que apunten a la vida tal cual como la conocemos hubiese sido generada por formas de vida inteligente

extraterrestre. Que un planteamiento no involucre dioses no implica que sea verídica y sea producto del rigor científico, que apunte al materialismo.

## **7.2 ¿Qué posibilidades para la vida hay más allá de la Tierra según estudiantes de Grado cuarto del Colegio Bosanova I.E.D, Sede A, Jornada Tarde?**

Dando continuidad al desarrollo de los planteamientos centrales de esta investigación con el grupo focal, en este apartado se abordan los resultados obtenidos en el diseño de la bitácora de ***Seamos Viajeros Espaciales con la imaginación*** y la creación del bestiario. A través de estas dos herramientas pedagógicas los estudiantes dieron a conocer elementos esenciales para la unidad de análisis dialéctico a fin de profundizar en la reflexión científica y filosófica frente a las posibilidades de vida más allá de la Tierra, acudiendo al conocimiento que han adquirido hasta Grado Cuarto sobre las formas de vida de nuestro planeta. Esto significa seguir analizando con base en las categorías del materialismo dialéctico seleccionadas para esta investigación.

Para realizar la bitácora los estudiantes tuvieron acceso a diversos materiales audiovisuales como videos, infografías, documentales, videos explicativos, cuentos, según las posibilidades de conectividad y alternancia educativa. Propiciando el planteamiento de situaciones hipotéticas en lugares del sistema solar, diferentes a la Tierra, que son de interés astrobiológico para la Ciencia.



Cabe mencionar que estas herramientas contaron con el apoyo de otra asignatura que hace parte del Eje Científico, Informática, debido a la estrategia pedagógica de integralidad acordada dentro de la Institución Educativa para responder a las necesidades suscitadas por la pandemia; de igual forma, respondan y aporten al enfoque metodológico de Educación Para la Comprensión (E.P.C) como está expresado en el Proyecto Educativo Institucional (P.E.I).

**¿QUÉ ES LA ASTROBIOLOGÍA?**

Si vas a desarrollar un proyecto sobre Astrobiología es importante que inicies sabiendo qué es este campo emergente de la Ciencia que está muy relacionado con la Filosofía pues necesita de la reflexión filosófica para sus planteamientos.

La Astrobiología es un campo del conocimiento que está surgiendo y posicionándose en la Ciencia con el fin de estudiar que estudia la vida en el Universo. De esta forma, la Astrobiología se encarga de estudiar y reflexionar sobre tres aspectos muy interesantes:

- **Vida en la Tierra:** origen
- **Vida en el Sistema Solar:** qué lugares del sistema solar pueden albergar vida tal y como la conocemos en la Tierra, ¿O serán diferentes?
- **Vida fuera del Sistema Solar:** qué posibilidades de vida se pueden presentar en el universo, ¿serán iguales a las que se presentan en la Tierra o diferente?

Estos tres aspectos y preguntas generan toda una interesante discusión filosófica. Si buscas en la página oficial de la NASA (la agencia espacial de Estados Unidos) encontrarás que:

Astrobiología es el estudio de la vida en el Universo. Proporciona una perspectiva biológica a varias áreas de investigación de NASA, relacionando tal esfuerzo como la búsqueda de planetas habitables, las misiones de la exploración a Marte y Europa, son los esfuerzos para entender el origen de la vida, y de la planificación para el futuro de la vida más allá de la Tierra.

La astrobiología se refiere a tres preguntas básicas, que se han preguntado en alguna forma por generaciones. La astrobiología es emocionante hoy porque tenemos la tecnología para comenzar a contestar estas preguntas fundamentales:

- ¿Cómo comienza y se desarrolla la vida?
- ¿Existe la vida en otras partes del universo?
- ¿Cuál es el futuro de la vida en la Tierra y más allá?

Fuente: <https://www.nasa.gov/>

Ilustración 4. Guía de Trabajo Académico Tercer Periodo.

Por consiguiente, las dos herramientas pedagógicas fueron presentadas por medio de una guía de trabajo (Anexo 11.1.2) en donde se brindaron las Metas de Comprensión, los Desempeños, la intencionalidad, los contenidos temáticos y las pautas de diseño de la bitácora y el bestiario. En este mismo sentido, en el aspecto teórico, se compartió una explicación breve de qué es la

Astrobiología, al ser uno de los ejes temáticos de la investigación para que los participantes si iban a desarrollar un proyecto enmarcado en este campo del conocimiento era importante que iniciaran sabiendo qué es este campo emergente de la Ciencia y que está muy relacionado con la Filosofía pues necesita de la reflexión filosófica para sus planteamientos.

Un aspecto también importante que se propuso en la realización de la bitácora fue el reconocimiento de ellos mismos como viajeros espaciales. Una forma para que se apropiaran más de la actividad a través de las emociones y pensamientos que pueden surgir en esa etapa escolar, cuando se les propone en cada uno de los momentos de la bitácora, en la planificación de un viaje que implica la vida y su seguridad a bordo de una nave espacial que los llevará a lugar desconocido. Es así que se realizaron invitaciones a cada uno, dependiendo del lugar elegido entre los sugeridos de interés astrobiológico e incluidos en la Guía Integrada correspondiente al Tercer Periodo (ver anexo 11.2.1)

Como ya se mencionó en este capítulo, estos son aspectos que facilitan dilucidar si los participantes tienen presente esta parte de la realidad material, pues así sea un viaje con la imaginación ésta se fundamenta —así debe ser desde el materialismo— en la observación de una realidad que existe independientemente del individuo, que nos supera pero que, a la vez, no es absurda e incomprensible; que no se puede abarcar toda en comprensión en un mismo momento, en forma mecánica, pero es crucial no salirse del camino

de las explicaciones racionales sobre los hechos de la realidad material, hechos como lo es realizar un viaje espacial en búsqueda de vida.

### 6.1.1 Representaciones como viajeros espaciales

La forma en que los participantes seleccionados se identifican como viajeros espaciales, muestran el entorno y cómo establecen lazos con éste al dibujar banderas, símbolos en las naves espaciales, el ambiente en el cual ellos imaginan que se pueden dar las condiciones para realizar un viaje de esta índole, tanto el lugar de partida como el lugar de destino.



Ilustración 5. Representación como viajero espacial

En la ilustración 5. representación el estudiante N° 14 se dibuja como un astronauta que viaja a Europa, una de las lunas galileanas de Júpiter. Al tener información de consulta que se le suministró y al hacer asesorías virtuales

sobre las características de este satélite natural, el participante se representa con un traje basándose en realidad de Europa la cual cuenta con una superficie congelada pero bajo ésta con un mar confirmado por las sondas espaciales, como es el caso de la sonda Juno, enviadas a orbitar al gigante gaseoso y a sus lunas. De ahí el incluir aletas de buceo para movilizarse bajo la superficie congelada.

En ese mismo orden de ideas, en la ilustración 6. el mismo participante describe y explica desde su comprensión cómo sería hacer el proceso de reconocer si el ambiente en Europa es apto para la vida terrestre tal y como la reconoce, según el nivel de conocimientos que ha adquirido hasta Grado Cuarto. Incluso, hace una descripción geográfica del satélite natural cuando se refiere al desplazamiento hacia los polos. Esto representa que basa sus ideas en el contraste con la realidad. En esta investigación, este participante nuevamente muestra un camino dialéctico hacia el materialismo

Sin embargo, cabe mencionar, que en la narración hay aspectos que se dejan de lado, algo comprensible por la edad escolar en la que se encuentra, como son el tiempo y las condiciones reales que podrían implicar hacer un desplazamiento de polo a polo en la luna en Europa, sin mencionar condiciones externas como, por ejemplo, la influencia de gravedad de Júpiter e incluso de las otras lunas. Aunado a que el tiempo de desarrollo de la guía no permitió profundizar en estos elementos teóricos y que podrían tenerse en cuenta si se le da continuidad a la investigación y el participante está incluido.

Vamos a hacer la prueba del agua con un experimento científico y al parecer es potable para nosotros y el agua es roja y para la vida de esta luna ahora toca ver si el aire no es toxico para nosotros pero al parecer para la vida de acá no es toxico vamos a ver si no es toxico para nosotros y al parecer no es toxico pero nos vamos a quitar el casco pero lo vamos a tener a la mano por si es toxico y al parecer no es toxico para nosotros y ya nos vamos a ver si tiene vegetación tiene lagos plantas casi todo igual a la tierra se están viendo más animales en Europa y nos vamos a ir a la nave a quitarnos los cascos y dejarlos hay para salir a ver si puede albergar vida o no pero si tiene vida eso es un gran descubrimiento científico para el mundo y para la humanidad la luna Europa es un gran satélites naturales vamos a ver los polos de la luna Europa.

Ya llegamos a un polo de la luna Europa y se ve con hielo con mucha agua y se ve que puede tener vida en este lugar vamos al otro.

Ya estamos en el otro polo y se ve casi igual que el otro solo que con más hielo y se ve más como un polo vamos a la nave.

Ya llegamos a la nave y de camino nos encontramos un árbol las hojas son azules y el tronco amarillo ya despegamos.

Ilustración 6. Narración de participante N° 14 frente a la posibilidad de vida en el lugar elegido

Sin dejar de lado la anterior observación, incluida en las recomendaciones, se puede afirmar que en este participante se confirma un proceso dialéctico en la forma cómo construye el pensamiento, ubicada en la lucha y unidad de contrarios porque acude al mundo de las ideas y las encamina hacia un pensamiento materialista que se evidencia, en concreto, al expresar que realizará un experimento para comprobar si el agua bajo la superficie congelada de Europa es potable para la vida. Esto demuestra que su forma de construir el conocimiento está siendo guiada por aspectos inherentes al método científico y, sobre todo, para efectos de esta investigación, por un pensamiento dialéctico porque como explica Guevara (2010) la dialéctica es el método que permite llegar a una concepción y explicación racional de los hechos del mundo natural tal y como es sin necesidad e invocar elementos extraños, sobrenaturales como son las deidades (p. 204).

Ahora bien, en términos de cómo conciben la vida más allá de la Tierra, se presentan tres planteamientos, diferentes entre sí, que demuestran el inicio

del movimiento dialéctico entre el idealismo y el materialismo, al igual una lucha de contrarios con planteamiento de argumentos y conclusiones. Los tres planteamientos son de los participantes 1, 7 y 13.

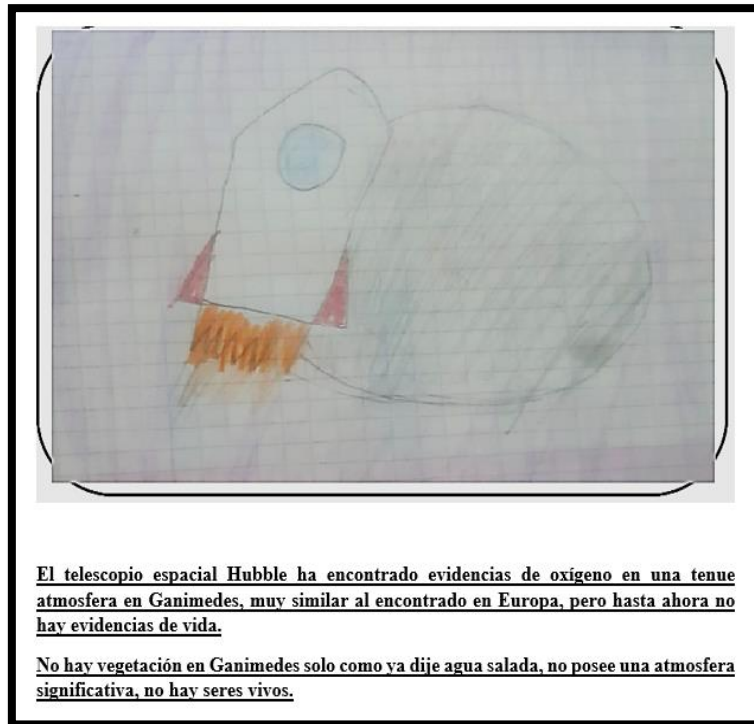


Ilustración 7. Representación y narración de llegada y búsqueda de vida en el lugar elegido por el participante N° 1.

En el participante N°1 se evidencia un inicio de movimiento dialéctico de las ideas con un enfoque idealista a un enfoque materialista. En el anterior numeral este participante expresó claramente que la creación de la vida se la adjudica a Dios, postura totalmente idealista. Después del planteamiento de la Guía integrada que incluía el diseño de la bitácora y el bestiario y, con base en ello, elección de la luna Ganímedes, también satélite natural de Júpiter (Ilustración 7).

En su narración demuestra argumentos respecto a que, si la vida puede surgir y establecerse en un lugar como Ganimedes, debe contarse con una atmósfera significativa y, tal vez, la presencia de agua salada sea un condicionante en los límites de la vida. No basó sus hallazgos y conclusión del viaje con la imaginación a este satélite natural en el enfoque idealista que si apropió en el argumento inicial que brindó en la primera pregunta de esta investigación. Al contrario, fundo sus explicaciones que también consideran científicos como el doctor en Química Ricardo Amils quien, siendo conocedor de ejemplos de vida extremófila, específicamente las arqueas halófilas, explica que la bioquímica intracelular de estos organismos, a diferencia de la mayoría, de seres terrestres, soporta altas concentraciones salinas como las que se han detectado en las fisuras de la superficie de hielo de la luna joviana Europa (citado en Briones, 2020). Es decir, que esta participante en la investigación generó un movimiento en sus ideas al basar sus explicaciones en el reconocimiento de la realidad desde las condiciones fisicoquímicas.

En el caso del participante N°13, en la elaboración del bestiario manifestó verbalmente, en dos momentos, una preocupación para imaginar sus posibles formas de vida en el lugar elegido (Marte) con base en una actividad de clase que se hizo utilizando el Animalario Universal del Profesor Revillod. Su preocupación la fundamentó en que no le parecía “coherente” imaginar formas de vida sin tener en cuenta el ambiente, en su caso en el planeta rojo, pues las posibilidades que Animalario Universal permite formar animales con partes de otros carecen de lógica científica porque según este mismo estudiante:

*“¿cómo un elefante va a tener cabeza de pez cuando se trata de dos animales*

*que habitan lugares diferentes?”*, en el caso de agua y superficie firme, explicación que brindó verbalmente en un encuentro sincrónico. A esta preocupación, el estudiante le sumó la siguiente explicación enviada después de la actividad por medio de una nota de audio:

Pues a mí me parece que, si el ser humano viaja a Marte o a cualquier otro planeta entonces nos tendríamos que adaptar a ese entorno, entonces sería prácticamente cambiar de cuerpo puede que algunas partes de nuestro cuerpo crezcan, unas se vuelvan más pequeñas, unas desaparezcan. Puede que pase de todo. Entonces, lo que yo pienso es que si viajáramos tendríamos que adaptarnos.

Nota de audio de voz del participante N° 13 de grado cuarto del Colegio Bosanova Jornada Tarde, Sede A, compartido a través de WhatsApp

Esto representa en el estudiante un proceso de reflexión de cómo la vida en búsqueda de la vida se ve afectada por las condiciones del medio al que se viaja con fines de investigación. Si bien es cierto que la adaptación no se da en términos que el estudiante plantea, no obstante evidencia una conciencia de que la realidad material influye en los seres vivos. Por tal razón en ciencias como Biología y afines se estudian las adaptaciones según el medio teniendo en cuenta la evolución, la base genética y epigenética de las diversas formas de vida. Si se realiza un viaje a Marte, en cuestiones humanas, sí se tendrán que hacer adaptaciones progresivas, no abruptas, en la alimentación la cual debe ser mayoritariamente vegetariana porque no es factible emprender viajes interplanetarios con seres de consumo humano como reses, porcinos o aves, porque aún no existe la tecnología para transportar seres humanos y otras formas de vida, tal vez llevar insectos sería una posibilidad más viable.



En cuanto al estudiante identificado con el N° 7, la elaboración de su bestiario (ver Ilustración 8) con base en las posibilidades de vida en Marte, lugar elegido también por este participante, mostró no solo la forma cómo se imagina los seres vivos en condiciones marcianas si no las características que



<p>IMALANA</p> 	<p>Es una especie exótica, pero es el animal que mas desventajas tiene en marte y las únicas ventajas que tiene le sirven para cazar y esconderse. Sus ventajas son: sus alas de murciélago las cuales le permiten volar a gran velocidad, con su larga cola de iguana puede herir a sus presas mortalmente y por último su cuerpo de camaleón tiene la capacidad de camuflarse en cualquier zona tomando el color que esta tenga como el lo quiera. Sus desventajas son sus ojos los cuales son de un color muy oscuro por lo que no puede ver con gran claridad, sus escamas son muy raras porque son su protección como su mayor desventaja porque al mover sus grandes alas se puede lastimar y no poder recuperarse fácilmente, sus patas de camaleón no alcanzan una gran velocidad lo que no permite que su despegue sea muy rápido, sus franjas las cuales son de color verde oscuro y verde claro hacen que sus depredadores lo vean con mayor facilidad, su cuerpo de camaleón a pesar de ser una ventaja por el camuflaje es una gran desventaja por el peso lo cual no permite que pueda volar a una gran altura si se esfuerza mucho al volar sus alas podrían romperse y causarle la muerte.</p>	<p>Vive en las superficies plana de marte. Soporta temperaturas medias</p>
<p>MANRIGAPAJA</p> 	<p>Es un insecto muy toxico, tiene muchas ventajas y solo una desventaja la cual es: su fácil distracción. Sus ventajas son: sus grandes y hermosas alas de mariposa atraen e hipnotizan a grandes depredadores al moverlas, sus antenas permiten sentir grandes radiaciones de electricidad a 8 kilómetros de distancia, su cuerpo de pulga le permiten resistir grandes y pequeños golpes ya que funciona como un caparazón, es por decir así el insecto mas resistente de marte, sus patas al ser pegajosas le permiten pegarse al cuerpo de sus depredadores y así absorber su sangre para alimentarse, y como si fuera raro la ultima pero no menos importante de sus maravillosas ventajas es su aguijón de abeja, con él puede picar a su depredador para escapar de situaciones difíciles siendo una picadura mortal. Se especula que viven en manadas y cuando un depredador intenta comérselos o atacarlos sus antenas emiten una radiación para alertar a los demás de que hay peligro.</p>	<p>Vive en los cielos de marte, y reposa en colinas altas. Soporta temperaturas medias y altas, pero no temperaturas muy bajas</p>

Ilustración 8. Representación de posibles formas de vida, participante 7.

posee, las relaciones intraespecíficas o interespecíficas que puede establecer con el medio ambiente de Marte y otras formas de vida marcianas (ver ilustración 8)

Estas representaciones que, en primer lugar se clasifican como producto de la imaginación de un niño de 9 años, pueden encontrar un camino que le direccionen científicamente en el planteamiento de posibles formas de vida, en este caso animales extraterrestres con base en la fauna de la Tierra puede que se esté invitando a concebir biología diversa en el universo y no solo a concentrarse en un caso especial como el terrestre. Si bien es cierto cuando se está frente a lo desconocido se debe actuar bajo el rigor científico, “no se necesitan hacer grandes predicciones sobre cómo deberían ser las especies alienígenas, solo se necesita considerar las condiciones que se dan en un planeta particular en un momento particular para saber qué características pueden propiciar” (Kershenbaum, 2021, p 18 y 19)

Es así como, la imaginación, el mundo de las ideas y el pensamiento, establecen ese contraste con la realidad material porque es la manera en cómo la dialéctica puede evidenciarse de manera efectiva al someter las ideas previas a las explicaciones científicas que hasta el momento se han acumulado sobre qué lugares del sistema solar o extrasolar pueden albergar vida; qué condiciones presentan aquellos lugares elegidos por los participantes para tal fin y qué requisitos se necesitan para poder identificar vida. En este punto, es el aporte de esta investigación que no solo se centran en realizar un viaje sino que logran someter al crisol de la reflexión científica y filosófica.

### **7.3 La importancia del concepto Materia para reflexionar sobre qué es la vida, su conformación y posibilidades más allá de la Tierra según estudiantes de Grado cuarto del Colegio Bosanova I.E.D, Sede A, Jornada Tarde**

Para contribuir a la comprensión de la vida, su origen y posibilidades, a continuación se muestran los resultados de la aplicación de la guía dedicada al componente de Astroquímica al abordar concepto de Materia y unos de los componentes principales de ésta: los elementos químicos.

En esta guía (ver anexo 11.2.2) los estudiantes se identificaron como investigadores del equipo científico un potente telescopio espacial que estuviese dedicado a estudiar formaciones estelares (Estrellas, Nebulosas y Supernovas) con la finalidad de, primero, conocer el origen de los elementos químicos en estas estructuras. En segundo lugar, para que reconocieran y confrontaran sus ideas y que puedan encontrar el camino dialéctico hacia la comprensión en relación a que la vida tiene una base material química original que proviene de estos objetos y regiones del espacio.

Durante la realización de la guía las ideas y el conocimiento de los estudiantes estuvo confrontado constantemente a la teoría con el fin de lograr en ellos el movimiento dialéctico esperado en esta investigación. Aún más el planteamiento de argumentos y explicaciones que prueben que el enfoque epistemológico del materialismo dialéctico contribuye a la comprensión del origen de la vida desde la Astrobiología y la Astroquímica. Es decir, que la

unidad de análisis dialéctico propuesta en esta investigación tuvo cumplió con los objetivos trazados. Esto lo demuestran los resultados de los participantes identificados 16, 3, 17 y 18.

El estudiante 16 frente a la pregunta: **Cuando escuchas la palabra La Materia en qué piensas, qué es lo primero que imaginas**, expresó (ver ilustración 9.)

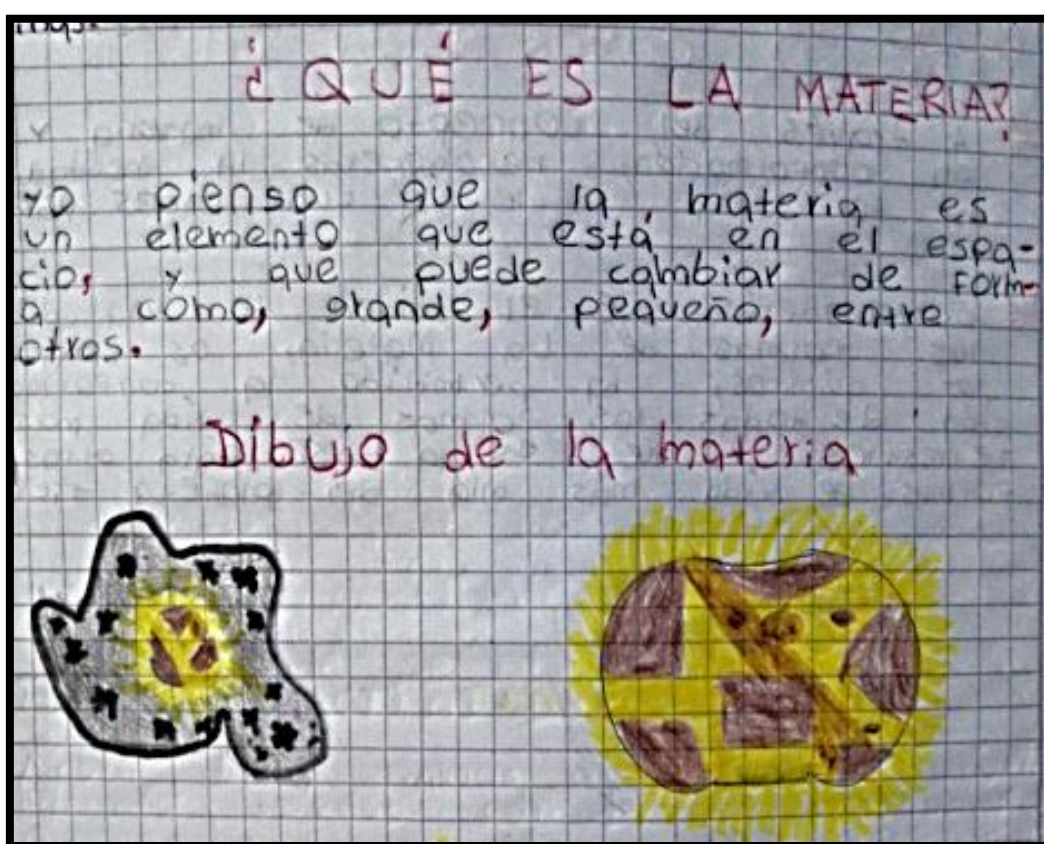


Ilustración 9. Explicación de qué es la Materia, participante 16.

En este planteamiento, se muestra cómo ya se establece una relación de la materia con el espacio. Hay identificación de transformaciones en cuanto a las propiedades físicas de la materia al hacer alusión a la forma y el tamaño. En la representación le adjudica color también.

Ahora bien, al realizarles las preguntas **¿Según tú de qué estamos hechos los seres humanos, nuestro cuerpo de qué está hecho?, ¿de dónde piensas que proviene de lo que estamos hechos?**, el participante 17 indicó un que estamos hechos de órganos y estructuras que tienen un origen químico como las vitaminas que, desde luego, tienen una base química sin que el estudiante lo identificara como tal en ese momento (Ilustración 10.). De todas formas son concepciones que tienen una base material.

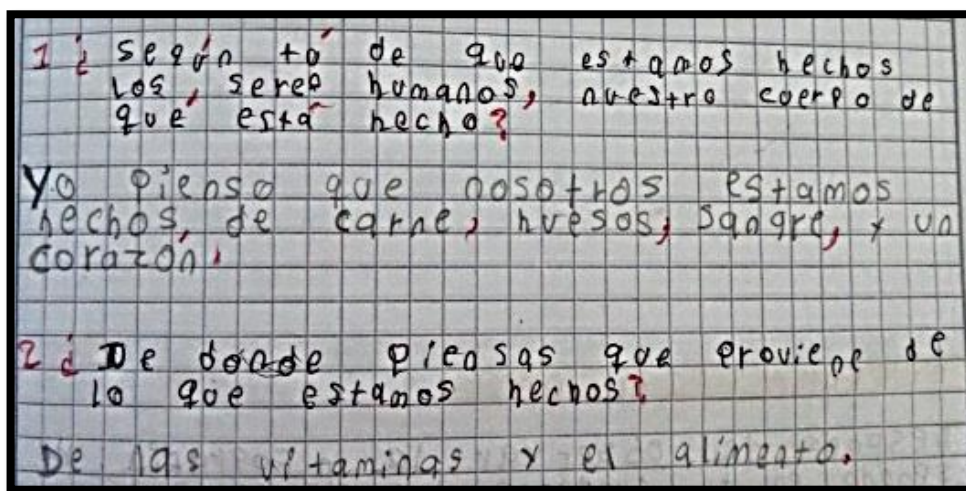


Ilustración 10. De qué estamos hechos, según participante 17

En relación a reflexiones respecto a lo que estamos hechos, Carl Sagan planteó una muy conocida popularmente:

*“El nitrógeno en nuestro ADN, el calcio en nuestros dientes, el hierro en nuestra sangre y el carbono en nuestras tartas de manzana se produjeron dentro de estrellas que colapsaron. Estamos hechos de material estelar”*  
(Sagan, 1980, p. 375)



Frente a esta expresión el estudiante identificado con el N°3 manifestó estar de acuerdo con el planteamiento de Sagan, evidenciándose, nuevamente, un cambio dialéctico en un participante pues este estudiante en el primer momento de esta investigación manifestó una postura idealista frente a la conformación de la vida y, como se puede apreciar en la Ilustración 11, hay una comprensión más enfocada hacia el materialismo.

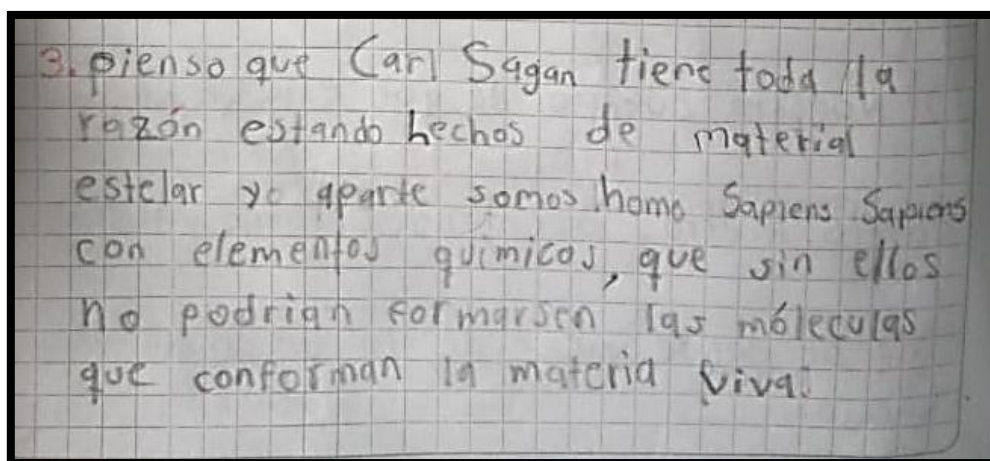


Ilustración 11. Reflexión frente a qué estamos hechos

Como actividad de cierre, que tenía objetivo reconocer si realmente se logró contribuir desde el materialismo dialéctico a la comprensión de la vida, su origen y posibilidades a partir de la Astroquímica y la Astrobiología, se obtiene resultado por parte de los participantes 17 y 18 (Ilustraciones 10 y 12) argumentaciones y conclusiones que apuntan a las categorías de análisis de contrastar las ideas con la realidad material para propiciar un movimiento dialéctico de las ideas y el pensamiento del idealismo hacia el materialismo sin dejar la lucha y unidad de contrarios porque, justamente, la materia está en continuo movimiento gracias a la unidad y lucha de contrarios (ver ilustración 13).

Así pues, frente a la pregunta: **¿Piensas que la vida puede ser posible en el universo o solo en nuestro planeta? ¿Por qué?**, el participante 17 responde basándose en los conocimientos adquiridos en la realización de la bitácora y al utilizar la expresión “opciones” está manifestando la posibilidad de reflexionar filosóficamente frente a si realmente hay una forma única basada en los elementos químicos que menciona o la posibilidad es más amplia sentando las bases para preguntas que contribuyen al campo de conocimiento de la Astrobiología y la Astroquímica y a la reflexión filosófica frente al fenómeno de la vida y cómo construir el conocimiento con un enfoque epistemológico definido.

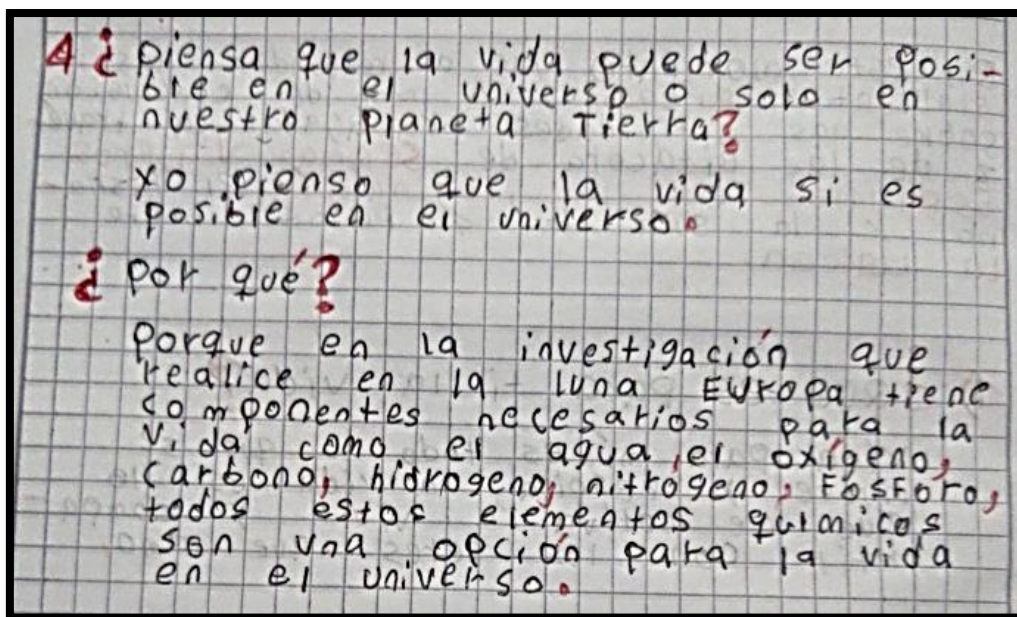


Ilustración 12. Respuesta del participante 18

MI percepción antes de realizar esta guía era que nosotros habíamos sido creados por Dios a su obra y semejanza, repasando este tema de la conformación de la materia de los elementos químicos que nos rodean en cada momentos y que además estamos hecho de algunos de ellos, mi percepción cambio un poco puedo pensar que ahora tenemos las teorías científicas y religiosas solo que cada uno decida en cual creer.

Ilustración 13. Respuesta de participante respecto a la guía.



## 8. CONCLUSIONES

A través de los espacios de diálogo y los diferentes recursos empleados durante la investigación los participantes expresaron e intercambiaron concepciones frente a qué es la vida, origen y posibilidades, contribuyendo así a un camino dialéctico en su pensamiento y conocimiento que les permitió contrastar constantemente sus ideas con la realidad. la realidad

Una forma de fomentar el materialismo dialéctico para la comprensión de la vida, sus posibilidades y todo lo referente a la Astrobiología y la Astroquímica fue articular estos conceptos mediante una unidad dialéctica que permitió identificar cómo guiar el pensamiento de los estudiantes frente a esas temáticas con el fin de conseguir la transformación en las ideas de los participantes, obteniéndose que algunos de ellos transformaran el pensamiento desde una postura idealista hacia una materialista.

Los estudiantes que participaron en la investigación transitaron por las categorías de la unidad dialéctica propuesta, evidenciando que algunos de ellos mantuvieron las concepciones idealistas frente a las tres preguntas centrales. Otros, en cambio, transformaron sus concepciones frente a la vida, su origen y posibilidades superando una postura idealista y asumiendo una encaminada hacia el materialismo. Otros desde un inicio presentaron una comprensión de carácter científico, facilitando en ellos el afianzamiento de un proceso que apunta, en la medida de las posibilidades, a adquirir un pensamiento materialista dialéctico a lo largo de su formación académica.

Por ello, los participantes experimentaron el movimiento dialéctico del pensamiento y la unidad de contrarios, resaltando el rasgo principal del enfoque epistemológico trabajado: la lucha en el campo de las ideas, entre el idealismo y el materialismo pues se procuró que el pensamiento no fuese estático gracias al ejercicio de imaginar (mundo de las ideas) contrastándolo constantemente con la realidad material, en relación con las concepciones sobre la vida y todo lo que le atañe.

Esta investigación contribuye con el planteamiento de una unidad inicial de análisis dialéctico porque representa un aporte al campo de la epistemología en la construcción del conocimiento frente a temáticas adjudicadas a dos ciencias emergentes como son la Astrobiología y la Astroquímica. Siendo así una herramienta que brinda elementos concisos para los docentes en formación en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas desde el materialismo dialéctico. De esta manera, la unidad dialéctica dinamizó las ideas identificadas en los estudiantes respecto a las concepciones acerca de la vida, su origen y posibilidades facilitando un cambio más científico y menos idealista.

Que el enfoque epistemológico planteado en la investigación promoviese en algunos de los estudiantes elementos que se pueden seguir abordando para llegar a un pensamiento dialéctico confirma la importancia del objetivo trazado respecto a la construcción de espacios de diálogo alrededor de la Astrobiología y Astroquímica. La elaboración de la bitácora y el bestiario en diferentes

momentos propició el intercambio de concepciones que se tenían en un comienzo al igual que aquellas que se iban generando y fortaleciendo frente al reconocimiento de la realidad. Incluso, estas dinámicas permitieron la intervención y diálogo con la familia, donde el conocimiento científico se contrastaba con las realidades del entorno ya que estos espacios permitieron que padres o cuidadores de los estudiantes se involucraran de forma directa participando y opinando en algunos de los encuentros virtuales e indirectamente apoyando el proceso de elaboración de los productos de la investigación.

La necesidad de fortalecer la formación epistemológica de los docentes en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas se confirma en esta investigación porque al diseñar una ruta metodológica basada en un enfoque determinado permite establecer análisis más claros frente a cómo se está reconociendo la realidad, no solo en los estudiantes participantes de la investigación, sino también en el investigador porque define su forma de conocer y guiar la construcción del conocimiento frente a una determinada temática.

Es así que, a partir de lo vivido con la unidad dialéctica, se puede afirmar que la filosofía es necesaria para enseñar y orientar hacia la comprensión de las concepciones que se tienen del mundo, en este caso de la vida con todo lo que implica.

## 9. RECOMENDACIONES

Dar continuidad a la investigación por medio de un semillero con los estudiantes participantes en el Colegio Bosanova I.E.D pues fortalecería y mantendría en ellos el proceso de formación hacia un pensamiento materialista dialéctico. Por ello, se recomienda gestionar convenios interinstitucionales que mantengan el grupo de participantes original y que, a corto, mediano y largo plazo también convoque a más estudiantes, docentes en diferentes niveles de formación y científicos que se interesen en la Astrobiología y la Astroquímica, abordando la unidad de análisis dialéctico como metodología base fortaleciéndola a través de los espacios de construcción del pensamiento que se susciten dentro del semillero.

Fortalecer en las instituciones de educación superior la formación en Epistemología pues es desde la filosofía de la ciencia que se puede comprender el mundo; a través del cuestionamiento se suscita debate y reflexión, motivando a la experimentación para comprobar o refutar las ideas y de este modo ir definiendo una concepción científica y epistemológica de todo lo que nos rodea.

En consecuencia, se invita a los docentes en los diferentes niveles formación académica en enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas —y en todo campo del conocimiento en general— a identificar y definir el enfoque epistemológico que se considere más apropiado para desarrollar una investigación con el fin de desarrollar herramientas y actividades didácticas que

les permita reconocer realmente cómo el o la docente y los estudiantes construyen el conocimiento frente a una temática, frente a la realidad.

Finalmente, se recomienda promover el materialismo dialéctico como un enfoque acertado para conocer y enseñar la realidad en Ciencias Naturales y Exactas ya que la naturaleza tiene una base material y es dialéctica, y es en este enfoque en el cual los científicos han encontrado el mayor desarrollo de la ciencia a través de la historia.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Adúriz-Bravo, A. 2006. La epistemología en la formación de profesores de Ciencias. *Revista Educación y Pedagogía*, 18(45). 25-36.

Aretxaga-Burgos, R. (2015). Hacia una filosofía de la astrobiología.

*Pensamiento. Revista De Investigación E Información Filosófica*,

71(269), 1083-1118. <https://doi.org/10.14422/pen.v71.i269.y2015.003>

Aretxaga-Burgos, R. (Noviembre de 2020). ¿Por qué una filosofía de la

Astrobiología? 5º Congreso Internacional de Astrobiología. Congreso

llevado a cabo en la virtualidad y organizado por El Instituto

Astrobiología Colombia y las facultades de Ciencias Básicas y

Educación de la Universidad del Atlántico

Arias, B., E (2013). *La bitácora... una herramienta escritural para re-significar el proceso investigativo en clave formativa* [Tesis de maestría. Universidad de San Buenaventura].

[http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2137/1/Bitacora\\_Herramienta\\_Escritural\\_Henao\\_2013.pdf](http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/2137/1/Bitacora_Herramienta_Escritural_Henao_2013.pdf)

Bachelard, G. (2000). La formación del espíritu científico: contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo. México D.F., México: siglo veintiuno editores, S.A. de C.V.

Barrios Castañeda, Patricia, Ruiz, Luis Alberto, & González Guerrero, Karolina.

(2012). La bitácora como instrumento para seguimiento y evaluación - formación de residentes en el programa de oftalmología. *Investigaciones Andina*, 14(24), 402-412.

Bejarano, D. (2016). La investigación como estrategia de enseñanza de las ciencias naturales: concepciones pedagógicas de los docentes de educación media en el Instituto Pedagógico Nacional. *Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología y su Enseñanza*, 9(17), 63-71.

<https://doi.org/10.17227/20271034.vol.9num.17bio-grafia63.71>

Bolívar, A., de la Cruz, J.M. y Domingo, J. (2001). La investigación biográfica narrativa en educación: enfoque y metodología. Madrid: La Muralla.

Briones, C., Fernández, A. y Bermúdez, J. (2015). Orígenes: El universo, la vida y los humanos. 2da Edición. Editorial Crítica. Barcelona, España.

Briones, C. (2021). ¿Estamos solos? En busca de otras vidas en el cosmos. 2da. Edición. Editorial Crítica. Barcelona, España.

Bunge, M. (1981). El materialismo contemporáneo. En Bunge, M (Ed.), *Materialismo y Ciencia*, (pp. 30-47), Barcelona, España: Ariel.

- Campanario, J. (1999). La ciencia que no enseñamos. *Enseñanza de las ciencias*, 17(3), 397-410.
- Canal Uninorte Colombia. (1 de agosto de 2020) *La Astroquímica desde el enfoque CTSA*. [Archivo de Vídeo]. Youtube.  
[https://youtu.be/O1DLhml4x\\_8](https://youtu.be/O1DLhml4x_8)
- Cárdenas, M. (1999). Algunas consideraciones sobre la epistemología. *Enfermería Cardiológica*, 7(1-4), 81-82
- Centro de astrofísica Harvard-Smithsonian, (20 de noviembre de 2016). *Astrochemistry*. <https://www.cfa.harvard.edu/research/amp-rg/astrochemistry>
- Chon, O. (2020). Astrobiology and its influence on the renewal of the way we see the world from the teleompathic, educational and astrotheological perspective. *International Journal of Astrobiology* 1–5. <https://doi.org/10.1017/S1473550420000087>
- Coletto, C. (2009). Filosofía de la Ciencia y Educación Científica. *Innovación y Experiencias Educativas*. (62), 1-9
- Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Gobierno de España. (11 de octubre de 2021). *Carlos Briones: “La vida es muy tozuda; se abre camino en condiciones y entornos increíbles”*.



<https://www.csic.es/es/actualidad-del-csic/carlos-briones-la-vida-es-muy-tozuda-se-abre-camino-en-condiciones-y-entornos>

Contreras, A., & Díaz, V. (2007). La Enseñanza de la Ciencia. *Laurus*, 13(25), 114-145.

Eder, María Laura, & Adúriz-Bravo, Agustín (2008). La explicación en las ciencias naturales y en su enseñanza: aproximaciones epistemológica y didáctica. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 4(2), 101-133. [fecha de Consulta 18 de Junio de 2021]. ISSN: 1900-9895. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134112597007>

Fernández, P. (2010). Introducción El valor de la Etimología. Fernández, P. (Ed.) *¿Qué es Filosofía? Prólogo a veintiséis siglos de historia*, (pp.11-14). Madrid, España: Akal nuestro tiempo.

Flores-Camacho, F. (2012). Conocimientos, concepciones y formación de los profesores. En Flores-Camacho (Ed.), *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México* (pp. 113-128). México D.F., México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación

Flórez-Aguirre, C., & López-Ríos, S. Y. (2020). La imaginación y la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica Primaria. *Uni-Pluriversidad*, 20(1), 150–173. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.20.1.09>

García, L. (2019). Aportes a la enseñanza de la Astrobiología desde un enfoque CTSA: reflexiones desde mi práctica pedagógica en la Institución Educativa América. [Tesis de pregrado Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Universidad de Antioquia]. Repositorio Institucional – Universidad de Antioquia.

González, W., Sarmiento, G. y Bueno, J. (2010). Astrobiology program in Colombia: a new educational tool. *Astrobiology Science Conference*. Conferencia llevada a cabo en el encuentro de Astrobiología 2010, League City, Texas, Estados Unidos.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2006). Metodología de la Investigación. Mc Graw Hill. Cuarta Edición, México.

Estrella, J (s.f.). Memorias de un filósofo realista. Entrevista a Mario Bunge. *Letra urbana al borde del olvido*.  
<http://letraurbana.com/articulos/memorias-de-un-filosofo-realista-entrevista-a-mario-bunge/>

Kaufman, M. (s.f). Life, Here and Beyond. NASA Official.  
<https://astrobiology.nasa.gov/about/>

- Kershenbaum, A. (2021). *La Guía del Zoólogo Galáctico: lo que la fauna terrestre revela sobre la vida extraterrestre*. Primera Edición. Penguin Random House Grupo Editorial, S. A. U. Barcelona, España.
- Lemarchand, G. (2010). Capítulo 2. Una breve historia social de la Astrobiología en Iberoamérica. *Astrobiología: del Big Bang a las Civilizaciones, Tópicos Especiales en Ciencias Básicas e Ingeniería*, vol. 1, 23 -52.
- Luisi, P. L. (2010). Algunos supuestos principales de la investigación actual sobre el origen de la vida. En Luisi, P. L. (Ed.), *La Vida Emergente: de los orígenes químicos a la Biología (pp.70) sintética*. Barcelona, España: Tusquets Editores.
- Moreno, J. (2010). La filosofía de la ciencia en Colombia. Historia de su desarrollo. *Praxis Filosófica*. (31), 159-167.
- Muñoz, J., (2020). El Objeto virtual de aprendizaje (OVA) para la enseñanza de los microorganismos extremófilos con la astrobiología mediante la metodología ABP para estudiantes de secundaria. [Tesis de Pregrado de Licenciatura en Biología Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio Institucional – Universidad Pedagógica Nacional.
- National Aeronautics and Space Administration (21 de enero de 2008). *About Astrobiology*. <http://astrobiology.nasa.gov/about-astrobiology/>

Observatorio Astronómico Nacional, Gobierno de España (s.f.). *Astroquímica*.

<https://astronomia.ign.es/web/guest/oan/astroquimica>

Oreiro, R. y Solbes, J. (2015). Evaluación de la enseñanza de la Astrobiología en Secundaria: análisis de libros de texto y opiniones de profesores en formación. *Revista Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*. doi: 10.7203/dces.29.6678.

Rekalde, I.; Vizcarra, M.T. y Macazaga, A.M. (2014). La observación como estrategia de investigación para construir contextos de aprendizaje y fomentar procesos participativos. *Educación XX1*, 17 (1), 199-220. doi: 10.5944/educxx1.17.1.1074

Ríos, Y., Cano, L. F., y Gutiérrez, M. (2021). La Astrobiología como Herramienta Pedagógica para el Fortalecimiento del Desarrollo del Pensamiento Científico en Los Niños y Niñas de Transición en Dos Instituciones Educativas de Colombia. [Tesis de Maestría, Universidad La Gran Colombia].

Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.

Ruiz, V. (11, 04, 2016). Influencia e importancia del materialismo en la teoría de Vygotski. [Mensaje en un blog].

<https://pedagogiaeinterculturalidad.blogspot.com/search?q=IMPORTANCIA+DEL+MATERIALISMO+EN+LA+TEOR%C3%8DA+DE+VYGOTSKI>

Sánchez, A. (2020). Inicio de reflexión filosófica en estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa Absalón Torres Camacho mediante la guía didáctica. [Tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional – Universidad Nacional de Colombia

Skybreak, A. (2006). La Ciencia de la Evolución y el Mito del Creacionismo. Bogotá, Colombia: Tadruí.

Smith, K. (2018). Life as adaptive capacity: bringing new life to an old debate. *Biological Theory on Astrobiology*. 13(2), 76-92  
<https://doi.org/10.1007/s13752-017-0292-4>

Tamayo, M. (2003). El conocimiento científico: la Epistemología. En Tamayo, M. (Ed), *El proceso de la investigación científica*, (pp. 13-34). México D. F., México: Limusa.

Navarrete, D y Valderrama, D. (2020). Apropiación conceptual de la astronomía en el contexto de la educación primaria. [Trabajo de pregrado de la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educacional Ambiental. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia] – Repositorio Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Venkatesan, A; Lowenthal, J; Prem, P; Vidaurri, M. (2020). The impact of satellite constellations on space as an ancestral global commons. *Nature Astronomy*, 4(11), 1043–1048. doi:10.1038/s41550-020-01238-3

Vázquez, G. (2016). El Materialismo Histórico Dialéctico y la Educación Libertadora. *Acta Educativa*.  
<http://revista.universidadabierta.edu.mx/index.php/2016/08/15/el-materialismo-historico-dialectico-y-la-educacion-libertadora/>

## 1. ANEXOS

### 11.1 Diseño de la Bitácora Seamos viajeros Espaciales con la Imaginación

En este capítulo se comparte el diseño de la Bitácora de Seamos Viajeros Espaciales con la Imaginación, producto final de la investigación. Este diseño surgió de los participantes de la investigación (estudiantes y docente) plasmando todo el proceso de construcción en relación a las tres preguntas centrales de la investigación.

En la portada de la Bitácora los participantes de la investigación diseñaron un logo de su agrado que simbolice un viaje espacial por la imaginación para comprender qué es la vida y sus posibilidades. Igualmente, una representación personal de cómo se imaginaron siendo viajeros espaciales. En la portada cada participante especificó el nombre del lugar del espacio que quiso investigar con la imaginación en búsqueda de si hay vida o no. Asimismo, indican el diligenciamiento de aspectos como lugar y fecha de lanzamiento, nombre de la nave y agencia espacial, con el ánimo de generar en los participantes un ambiente propicio para la imaginación con elementos de la realidad. Al final de la bitácora, según el planteamiento de presentación que elija cada participante, se presenta el bestiario que cada uno planteó como posibles formas de vida más en el lugar seleccionado para realizar la aventura espacial.

Por tal razón, a continuación se presenta el modelo de la bitácora anteriormente descrito y una de éstas ya desarrollada por uno de los

participantes seleccionados para presentar los resultados en la investigación como evidencia de su aplicación.

## Anexo 1. Diseño de la Bitácora Seamos viajeros Espaciales con la Imaginación



**Bosanova School**  
DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4  
RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01-2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación



### **BITÁCORA DE VIAJERO ESPACIAL**

AQUÍ VAS A DIBUJARTE COMO UN VIAJERO(A) ESPACIAL

Aquí vas a escribir el nombre del lugar del espacio que quieres investigar con tu imaginación en búsqueda de si hay vida o no











Anexo 42. Muestra de una Bitácora de viajero espacial desarrollada – Participante 7







Bosanova School

DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4

RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01-2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación



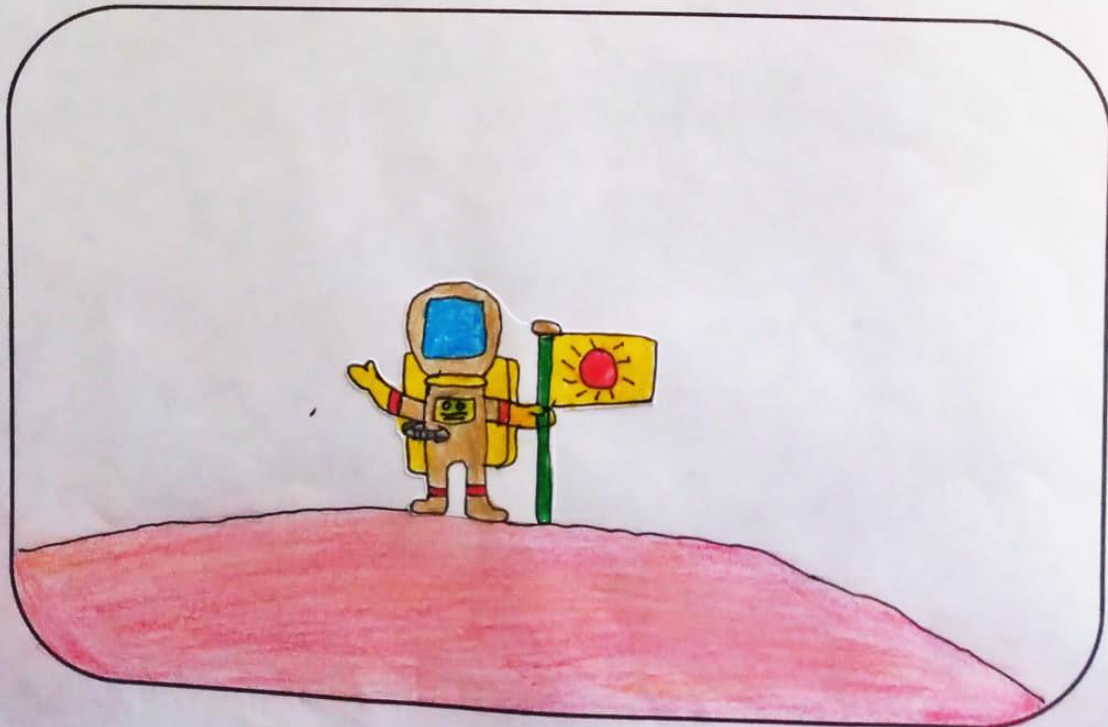
# Día 126

FECHA DE LA LLEGADA A TU LUGAR ESPACIAL DE DESTINO: 03 Septiembre 2040

DESCRIPCIÓN DEL MOMENTO: muy detallado, cómo fue la llegada, cómo se ve el lugar que elegiste conforme te vas acercando en tu nave espacial, cómo es su atmósfera, su superficie (ojo: aquí debe concordar la descripción con lo que consultaste previamente de ese lugar). ¿Cómo logras descender? ¿Lo lograrás?

La llegada estuvo muy bien mar te se ve de color rojo con naranja oscuro, es montañoso con irregularidades al bajar de la nave pude sentir que su atmósfera no tiene mucha presión no tiene oxígeno y tiene poco aire. Su superficie es muy parecida a la de un desierto. Descendemos con éxito damos nuestros primeros pasos en mar te y colocamos nuestra bandera

DIBUJA EL MOMENTO DE LLEGADA





### Bosanova School

DANE 211102000995 - NIT 830.070.380-4  
RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01-2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación



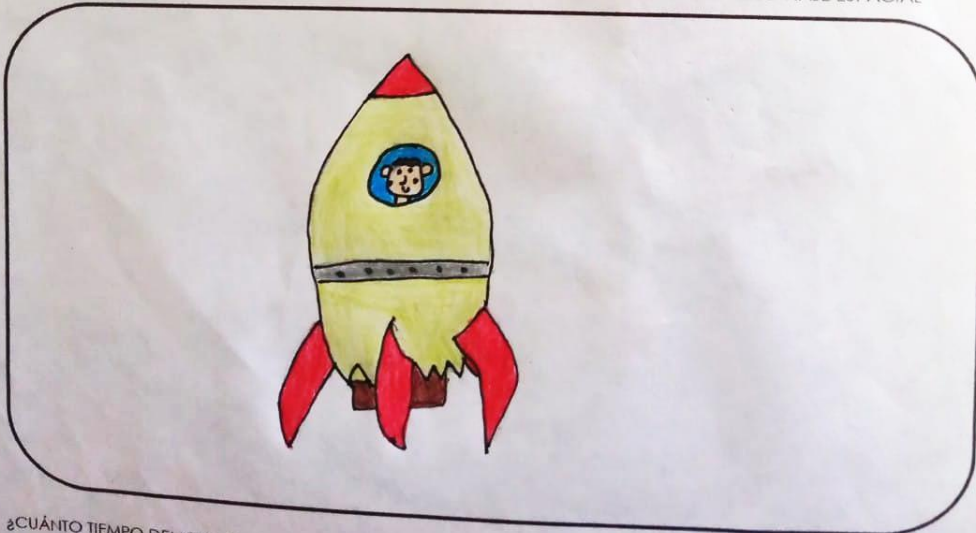
NOMBRE DEL VIAJERO ESPACIAL: Daniel Arcos  
NOMBRE DE LA AGENCIA ESPACIAL: Via a golo  
NOMBRE DE LA NAVE ESPACIAL: Nave zeto  
FECHA DE INICIO DEL VIAJE: 01 Mayo, 2040  
LUGAR DE DESPEGUE: La tierra  
ACOMPAÑANTE DE VIAJE: SI  NO   
EN CASO DE LLEVAR ACOMPAÑANTE, NOMBRE COMPLETO: Laura Alejandra Montenegro Rodriguez

# Día 0

DESCRIPCIÓN DEL MOMENTO DE DESPEGUE (muy detallado, incluye tus emociones, qué esperas del viaje, todo lo que puedas contar de una aventura de semejante magnitud).

Al estar en la puerta de la nave y al entrar senti emoción, valor, miedo, tristeza por mi familia, estaba temblando, riendo y respirando profundo, me abra- che el cinturón mire al cielo y me concentre en el espacio. En la cabina habian muchos botones con los que no toque ninguno, no podía ver lo que habia detras de la cabina, solo un refrigerador, muestras alienigenas y un baño.  
Espero que el viaje salga bien.

DIBUJA LA NAVE ESPACIAL CONTIGO ADENTRO DESPEGANDO DE LA TIERRA PARA INICIAR TU VIAJE ESPACIAL



¿CUÁNTO TIEMPO DEMORA EL VIAJE?: para ello consultar cuánto han calculado que se demora un viaje tripulado a ese lugar elegido.

El viaje a marte demorara 126 dias de ida y 126 dias de vuelta para un total de 252 dias. mas 5 dias de estadia





Bosanova School

DANE 211102000995 - NIT 830.070.380-4

RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01-2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación



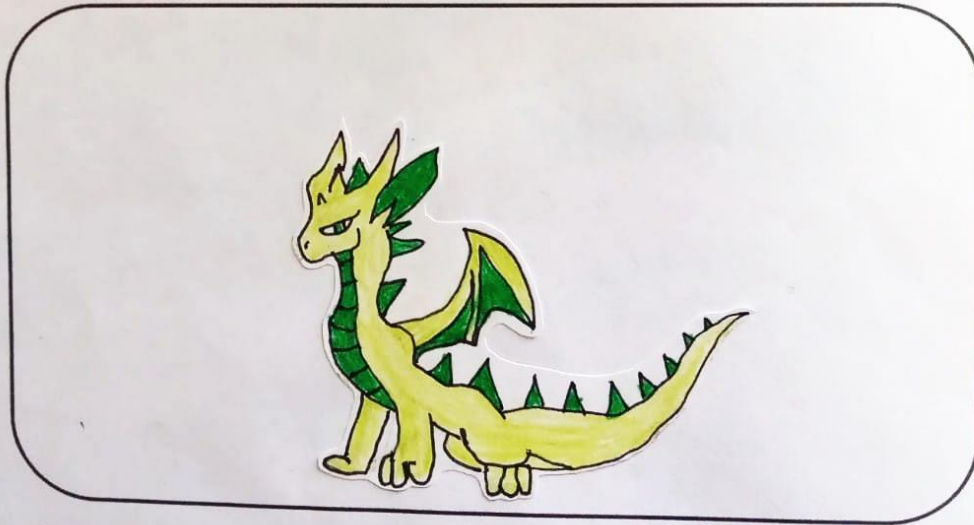
Día 89

FECHA ACTUAL DEL VIAJE ESPACIAL: 28 Julio 2040

DESCRIPCIÓN DEL MOMENTO: (muy detallado cómo va tu viaje, qué has visto, por qué lugares del sistema solar has transitado o has divisado a lo lejos).

Mi viaje a estado bien muy feliz con mi compañera he hecho mucho ejercicio. pasamos por venus y pudimos observar que tiene lagos, montañas y muchos volcanes. en el camino de la nave vimos algo muy extraño volar por el universo, era una especie de araña con verde pero no pudimos verlo muy bien porque estaba muy oscura y las luces de la nave no alcanzaban a iluminar la criatura

DIBUJA LO QUE MÁS TE HA LLAMADO LA ATENCIÓN HASTA EL MOMENTO



¿CÓMO TE HAS SENTIDO EN ESTE VIAJE HASTA EL MOMENTO? (escribe lo que te ha producido este viaje espacial hasta el momento. Si tienes compañero de viaje, ¿cómo ha sido la convivencia en la nave espacial.)

aunque ya estoy un poco cansado porque no hay mucho espacio en la nave y extraño a mi familia, me he sentido feliz y emocionado por las cosas únicas y maravillosas que he visto



Anexo 75. Muestra de un Bestiario Espacial

**Bosanova School**  
DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4  
RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01- 2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación

**BOGOTÁ**

# Día 130

FECHA: 8 de Septiembre 2010

DESCRIPCIÓN DE LO QUE HAS ENCONTRADO HASTA EL MOMENTO: muy detallado, comenta si has hallado vida y describe cómo es. Si hay vegetación. Cómo es la atmósfera. Cómo son todos los tipos de seres, describe por lo menos dos relaciones, una intraespecífica y otra interespecífica que se puedan dar entre esos seres vivos que hallaste en el ese lugar del espacio.



Al llegar a marte halle vida, eran seres extraños una combinación de diferentes partes de animales.

No encuentre vegetación, su atmósfera tiene poco aire.

Los seres que encuentre son similares a los de la tierra. Una relación interespecífica es la de depredador y presa, una relación intraespecífica de cooperación es la de la maníglapaja avisando del peligro

DIBÚJATE EN ESE LUGAR DEL ESPACIO CON TODO LO QUE HAS DESCUBIERTO

BESTIARIO ESPACIAL

SERES VIVOS	CARACTERISTICAS	HABITAT
<p>LEGUIPOJO</p> 	<p>Tiene la capacidad de viajar a gran velocidad defendiéndose de los depredadores con su larga cola de escorpión y sus pinzas de cangrejo, es muy fuerte, pero uno de sus depredadores es la serbubel y una de sus desventajas es el poco equilibrio que puede mantener sin el apoyo de sus pinzas de cangrejo.</p>	<p>Vive en lugares rocosos, en algunas colinas. Soporta temperaturas muy altas, pero no soporta temperaturas bajas</p>
<p>SERBUBEL</p> 	<p>Es una especie que sale a cazar en temporada de invierno o de noche ya que no soporta altas temperaturas, atrae a sus presas con el sonido de su cola de cascabel y los ahoga antes de comérselos. Su vista es tan aguda que puede ver incluso con los ojos cerrados. Su única desventaja es el cuerpo de tiburón porque podría ser presa fácil ya que el peso de su cuerpo no le permite desplazarse a gran velocidad en la superficie.</p>	<p>Vive en el subsuelo de marte y en zonas heladas o de muy bajas temperaturas -10° bajo 0.</p>

## 11.2 Guías de Trabajo Académico

Para poder desarrollar las estrategias pedagógicas y didácticas, se contó con el diseño de las Guías Académicas correspondientes al Tercer y Cuarto Periodo Académico para Grado Cuarto, Jornada Tarde, Sede A, del Colegio Bosanova I.E.D. Estas guías están enmarcadas en la estrategia de integralidad por eje de pensamiento, en este caso el Eje Científico en donde se incluyen las asignaturas de Ciencias Naturales e Informática



## 11.2.1 Guías de Trabajo Académico Tercer Periodo

Esta guía brindó a los estudiantes las pautas para realizar la bitácora de seamos viajeros espaciales con la imaginación permitiéndoles conocer lugares del del sistema solar o fuera de éste que son interés astrobiológico para los científicos con el fin de que pudiesen elegir el que más les llamara la atención, Anexo 91. Guía de Trabajo Académico - Tercer Periodo



**Bosanova School**  
DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4  
RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01-2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación



### GUÍA N°1 INTEGRADA - EJE CIENTÍFICO GRADO CUARTO JORNADA TARDE – SEDE A – TERCER PERIODO Asignaturas: Ciencias Naturales e Informática

DOCENTES AUTORAS DE LA GUÍA:



**Para tener en cuenta: esta guía debes enviarla en forma completa a las dos profesoras.**

**SEAMOS VIAJEROS ESPACIALES CON LA IMAGINACIÓN  
¡MUNDOS POSIBLES MÁS ALLÁ DE LA TIERRA!**

#### METAS DE COMPRENSIÓN DEL EJE

- Haciendo uso de tu imaginación, basada en elementos científicos, explicarás cuáles posibles formas de vida piensas que se podrían presentar en lugares del sistema solar, diferentes a la Tierra, que son interés astrobiológico para la Ciencia.
- Explicarás cómo imaginas las relaciones Interespecíficas e Intraespecíficas que pudiesen establecer entre las posibles formas de vidas en aquellos lugares del sistema solar diferentes a la Tierra y que son de interés astrobiológico para la Ciencia.

#### DESEMPEÑOS:

- Infieres sobre las posibles interacciones que se establecerían entre los seres vivos si existieran en lugares interés astrobiológico para la Ciencia potenciando tu reflexión científica y filosófica.
- Relacionas fechas relevantes del calendario científico de 2021 con planteamientos hipotéticos de índole astrobiológica.
- A partir del uso del procesador de textos y sus herramientas básicas, creará y guardará documentos relacionando las interacciones que establecen los seres vivos que imaginas se pueden presentar en lugares del sistema solar, diferentes a la Tierra, que son interés astrobiológico para la Ciencia.

#### METODOLOGÍA:



En esta guía iniciarás trabajar un proyecto científico, específicamente de Astrobiología, a través de la creación de una Bitácora de Viajero Espacial que incluirá un bestiario con el fin de potencializar tus habilidades de reflexión científica y filosófica frente a las posibilidades de vida más allá del planeta Tierra, teniendo a tu disposición el conocimiento que se tiene de las formas de vida que conocemos en nuestro planeta.

Para ello procuraremos que hagas uso de diversos materiales audiovisuales como videos, infografías, cortos, videos explicativos según las posibilidades que nos permite la situación actual de conectividad y alternancia educativa. Permiéndote así emplear la información suministrada para que infieras en el planteamiento de situaciones hipotéticas en lugares del sistema solar, diferentes a la Tierra, que son interés astrobiológico para la Ciencia.

También tendrás la posibilidad de identificar los pasos para la creación de textos en Word utilizando algunas de sus herramientas y guardarlo correctamente, para que lo puedas enviar y consultar con mayor facilidad. Esta posibilidad relacionada con la temática de Ciencias Naturales, todo en aras de la Integralidad.

Imagen tomada de: <https://www.f1online.de/>



## Bosanova School

DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4  
RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01-2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación



Ahora bien, elegirás uno de los lugares astrobiológicos que menciona esta guía, los cuales te reitero en el siguiente listado:

### *Planetas del Sistema Solar*

Marte  
Venus

### *Satélites naturales*

Ío, Europa, Calisto y Ganímedes (Júpiter)  
Encélado y Titán (Saturno)  
Tritón (Neptuno)

### *Asteroides*

Vesta  
Bennu

### *Objetos Extrasolares*

Exoplanetas conocidos como Super Tierras o planetas Keppler



Imagen tomada de:  
[https://truttafario.files.wordpress.com/2014/03/habitableworlds03\\_ph1\\_960.jpg?w=584](https://truttafario.files.wordpress.com/2014/03/habitableworlds03_ph1_960.jpg?w=584)

Mencionados en esta guía. Así que, nuevamente, te solicito que la leas

Trappist-1: sistema estelar.

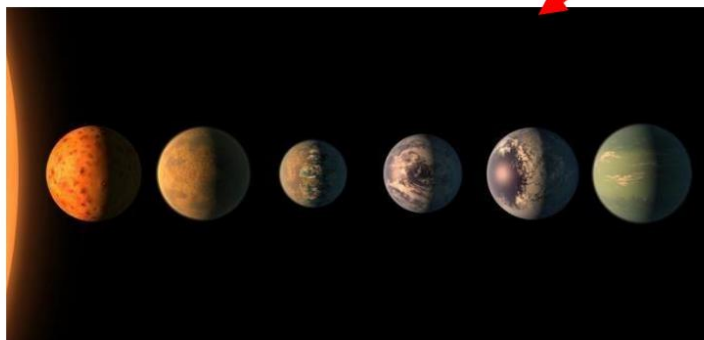


Ilustración original de:  
NASA/JPL-Caltech

Después de elegir el lugar a donde querrás ir a realizar tu viaje espacial con la imaginación, ahora sí vas a elaborar tu bitácora. ¡Manos a la obra! ¡Que sea un viaje muy especial para ti!



Por ello, es muy importante que realices una buena lectura de las actividades según te indica cada enunciado.

**Las actividades debes enviarlas a las dos docentes de las asignaturas:**

**Ciencias a Miss Alejandra Oliveros**  
**Informática a Miss Sonia Capera**

## INTRODUCCIÓN

# ¿QUÉ ES LA ASTROBIOLOGÍA?

Si vas a desarrollar un proyecto sobre Astrobiología es importante que inicies sabiendo qué es este campo emergente de la Ciencia y que está muy relacionado con la Filosofía pues necesita de la reflexión filosófica para sus planteamientos.

La Astrobiología es un campo del conocimiento que está surgiendo y posicionándose en la Ciencia con el fin de estudiar la vida en el Universo. De esta forma, la Astrobiología se encarga de reflexionar sobre tres aspectos muy interesantes:

- **Vida en la Tierra:** origen
- **Vida en el Sistema Solar:** qué lugares del sistema solar pueden albergar vida tal y como la conocemos en la Tierra, ¿O serán diferentes?
- **Vida fuera del Sistema Solar:** qué posibilidades de vida se pueden presentar en el universo, ¿serán iguales a las que se presentan en la Tierra o diferente?

Estos tres aspectos y preguntas generan toda una interesante discusión filosófica. Si buscas en la página oficial de la NASA (la agencia espacial de Estados Unidos) encontrarás que:

Astrobiología es el estudio de la vida en el Universo. Proporciona una perspectiva biológica a varias áreas de investigación de NASA, relacionando tal esfuerzo como la búsqueda de planetas habitables, las misiones de la exploración a Marte y Europa, son los esfuerzos para entender el origen de la vida, y de la planificación para el futuro de la vida más allá de la Tierra.

La astrobiología se refiere a tres preguntas básicas, que se han preguntado en alguna forma por generaciones. La astrobiología es emocionante hoy porque tenemos la tecnología para comenzar a contestar estas preguntas fundamentales:

- ¿Cómo comienza y se desarrolla la vida?
- ¿Existe la vida en otras partes del universo?
- ¿Cuál es el futuro de la vida en la Tierra y más allá?

Fuente: <https://www.nasa.gov/>



Como puedes ver en esta guía abordarás un campo muy interesante de la Ciencia y la Filosofía: la Vida, qué es, cuál es su origen, cuáles son sus posibilidades más allá de la Tierra que, hasta el momento, es el único lugar que se ha detectado la vida. Sin embargo, qué pasaría si se descubre en otros sitios del sistema solar o de más partes del universo. Sería toda una revolución para la humanidad respecto a la gran pregunta si estamos solos o no en la inmensidad del universo.

Si bien te cuento que la Astrobiología es una ciencia que está surgiendo, desde 1955 se conoce la palabra Astrobiología planteada por el astrónomo Otto Struve. Solo que hasta hace unos años en adelante en la escena científica está tomando fuerza e interés investigativo.

Imagen tomada de: <https://public.nrao.edu/gallery/otto-struve/>





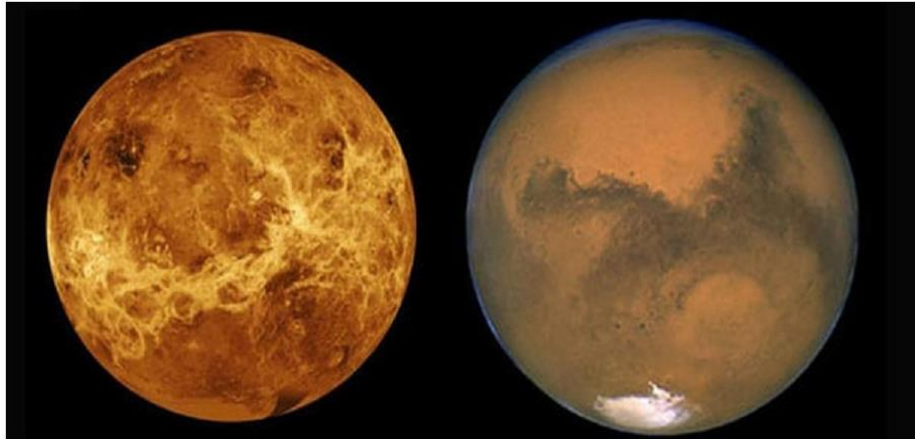
## ¿QUÉ LUGARES EN EL SISTEMA SOLAR PUEDEN ALBERGAR VIDA?

Ahora bien, si vas a ser un o una viajero espacial con la imaginación, debes saber qué lugares del Sistema Solar son de interés astrobiológico para la Ciencia en búsqueda de vida.

Por ahora, lugares que **posiblemente** podrían cumplir con esas condiciones serían:

### **Planetas del Sistema Solar:**

- Venus
- Marte: el principal candidato porque es nuestro vecino, donde el Rover Perseverance recorre su superficie recolectando muestras en este momento tratando de resolver las preguntas de la vida en términos de Astrobiología. Un gran paso en esta ciencia.



Venus y Marte respectivamente.  
Imagen tomada de: <https://imagenes.elpais.com/>

### **Satélites naturales (lunas):**

- Ío, Europa, Calisto y Ganímedes: las lunas galileanas de Júpiter. Son las más grandes que orbitan al gigante gaseoso. Son 4 de las 79 que posee Júpiter. ¡Muchísimas!, ¿cierto?



Imagen tomada de: <https://cesar.esa.int/>



## Bosanova School

DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4  
RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01- 2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación



- Encélado y Titán: 2 de las 82 lunas de Saturno. Así se convierte en el planeta que hasta el momento tiene más lunas en el sistema solar. ¡Impresionante!

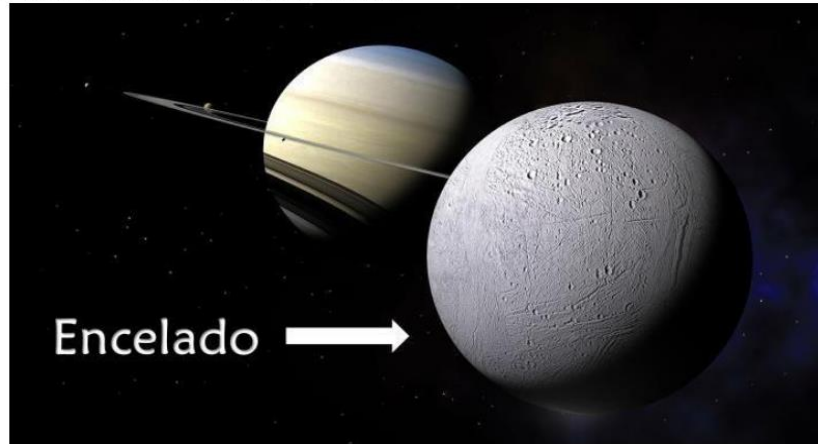


Imagen tomada y modificada de: <https://mundo.sputniknews.com/>

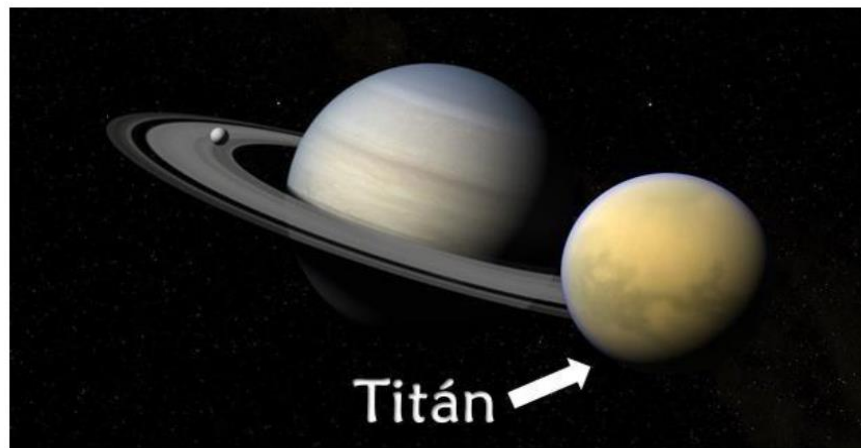


Imagen tomada y modificada de: <https://www.elpais.cr/tag/nasa-esa/>

- Tritón: en Neptuno, planeta que tiene 14 lunas. Una cifra nada despreciable.



Imagen tomada y modificada de: <https://free3d.com/>



## Bosanova School

DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4  
RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01-2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación

Imagen tomada y modificada de: <https://free3d.com/>

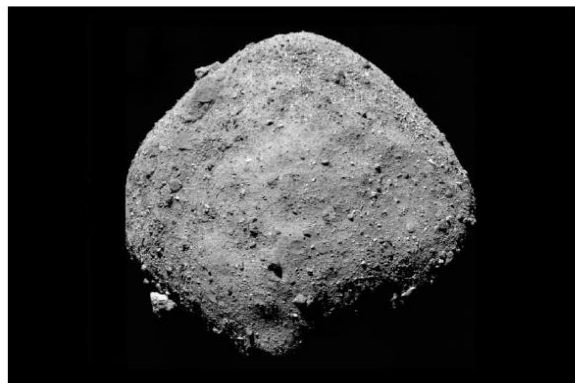


### **Asteroides ubicados entre Marte y Júpiter:**

- Vesta y Bennu. En los cuales se está estudiando su composición.



VESTA. Imagen tomada de:  
<https://www.astroilusion.es/observando-al-asteroide-vesta/>



BENNU. Imagen tomada de:  
NASA/Goddard/University of Arizona/Handout

## **¿QUÉ LUGARES FUERA DEL SISTEMA SOLAR PUEDEN ALBERGAR VIDA?**

- Exoplanetas conocidos como Super Tierras o planetas Kepler, que en su apariencia presentan características muy similares a las de la Tierra. No se ha confirmado vida, eso debes tenerlo claro.



Imagen tomada de: <https://puentesdigitales.com/2019/02/19/un-futuro-en-las-estrellas-i-busqueda-y-deteccion-de-exoplanetas/>





## Bosanova School

DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4

RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01-2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación



- Trappist-1: es un sistema estelar que se ubica a 39 años luz de la Tierra. Los seis planetas orbitan una estrella enana roja y tienen tamaños y temperaturas similares a los de Venus y la Tierra. Hasta ahora son los mejores objetivos encontrados para la búsqueda de vida fuera del sistema solar.

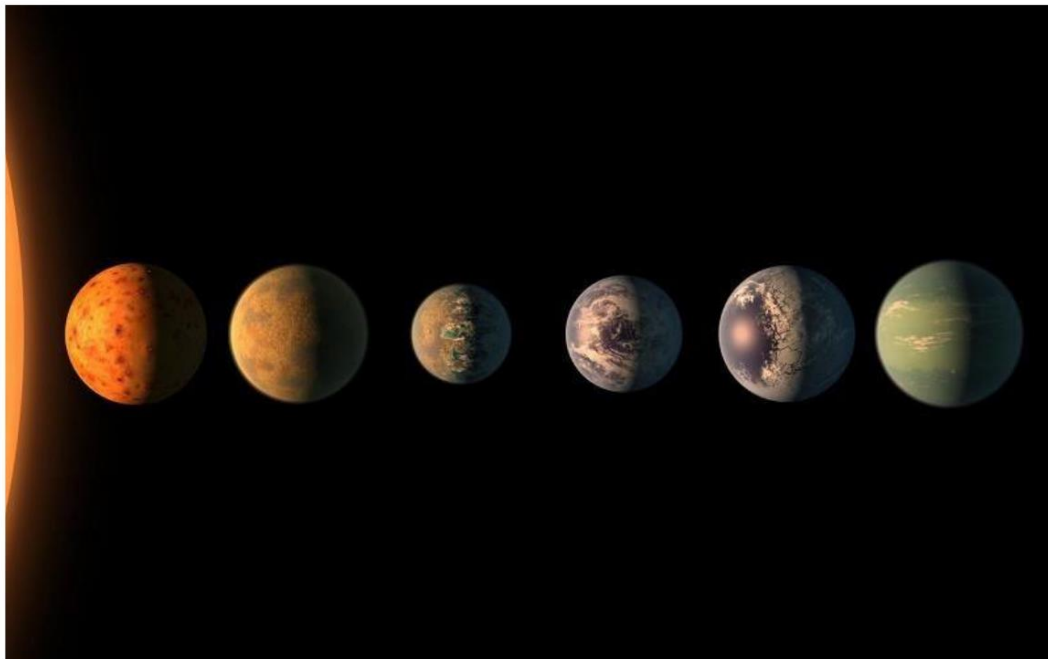


Imagen tomada de: <https://comprartelescopio.com/wp-content/uploads/2017/12/trappist-1-sistema-solar.jpg>

Como ves esos son los lugares candidatos a encontrar vida más allá de nuestro planeta Tierra. Tienes que tener en cuenta que científicos en todo el mundo están trabajando desde hace mucho tiempo en resolver qué es la vida, cuál es su origen y cuáles son sus posibilidades fuera de la Tierra. Y descubrir estos lugares gracias a telescopios estelares que apuntan al espacio exterior. Al igual que sondas espaciales no tripuladas enviadas a lugares como Marte, Júpiter, Saturno, Plutón, o más allá del sistema solar han proporcionado información muy valiosa para ello.

## ¿CUÁLES SON LAS SONDAS QUE HAN VIAJADO AL ESPACIO DESCUBRIENDO LUGARES DE INTERÉS ASTROBIOLÓGICO?

A continuación conocerás algunas de las sondas no tripuladas (es decir que NO llevan seres humanos en su interior) que han enviado los equipos científicos de las agencias espaciales como la NASA (Estados Unidos), la ESA (Europa), JAXA (Japón), la ASI (Italia).

Han sido unas misiones impresionantes, inspiradoras para la imaginación porque han permitido a la humanidad que, sin salir de la Tierra, podamos conocer la inmensidad de nuestro sistema solar y una parte de inconmensurable universo.



## Bosanova School

DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4

RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01-2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación



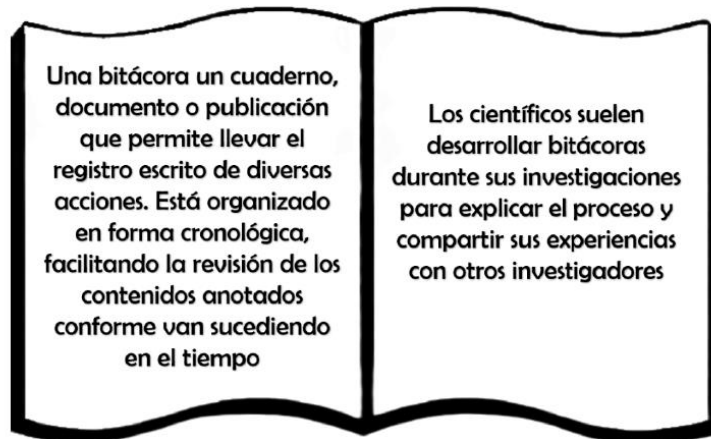
# ACTIVIDAD # 1: ¡LLEGÓ EL MOMENTO DE REALIZAR TU VIAJE ESPACIAL CON LA IMAGINACIÓN!



Lee con mucha atención toda la guía para que esta parte de actividades sea lo más clara posible y así realizarlas, pues de ahora en adelante eres un científico, astrobiólogo y astronauta que realizará una misión muy importante: ¡viajar al espacio en búsqueda de vida!

Vas a realizar una bitácora titulada **SEAMOS VIAJEROS ESPACIALES CON LA IMAGINACIÓN** en Microsoft Word. En la sección de Informática, Miss Sonia te especificará las pautas de presentación de esta bitácora.

Te preguntarán ¿qué es una bitácora? Aquí te lo explico:



Una bitácora un cuaderno, documento o publicación que permite llevar el registro escrito de diversas acciones. Está organizado en forma cronológica, facilitando la revisión de los contenidos anotados conforme van sucediendo en el tiempo

Los científicos suelen desarrollar bitácoras durante sus investigaciones para explicar el proceso y compartir sus experiencias con otros investigadores



En ese orden de ideas, vas a realizar tu bitácora de viajero espacial. Procurando, en la medida de tus posibilidades, que sea en Microsoft Word y siguiendo las pautas de presentación y contenido.

Imagen tomada de:  
<https://www.fotosearch.es/>

OJO: Si no tienes computador puedes realizar la bitácora en hojas blancas a mano, muy bien presentadas u siguiendo las mismas normas de contenido.

### ➤ PAUTAS DE PRESENTACIÓN DE TU BITÁCORA DE VIAJERO ESPACIAL

Debe ser presentada en tamaño carta, sea en computador o a mano. Hojas blancas. Con muy buena organización, letra y buenos dibujos.

En esta bitácora, deberás incluir un bestiario. ¿Y qué es un bestiario?



Bestiario es una colección de pequeñas descripciones sobre todo tipo de animales, reales e imaginarios. En la Edad Media estas descripciones estaban basadas en el mundo natural haciendo uso de la imaginación. Cabe aclarar que nunca fueron contempladas como texto científico.



## Bosanova School

DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4  
RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No.  
07-0213 del 04-01- 2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación



# BESTIARIO ESPACIAL

En esta parte realizarás tu bestiario, dibujando 5 (cinco) seres vivos que hayas encontrado en el lugar que elegiste visitar como viajero o viajera espacial.

Mira este ejemplo de Bestiario para que te guíes. Son ejemplos, por favor procura realizar seres diferentes a éstos que te presento como guía. Con tu imaginación plantea posibilidades de seres que puedas encontrar en un lugar al que decidiste hacer el viaje espacial, teniendo en cuenta las características de ese planeta, o satélite natural, o asteroide, o exoplaneta que elegiste. La imaginación pero con bases científicas.

### ZOPAJ

Su nombre es Zopaj. Vive en cualquier lugar del país, normalmente come lombrices y gusanos pero como también es un zorro también come insectos pequeñitos. Tiene 2 patas muy pequeñas y un hocico muy bueno que le sirve para encontrar cosas.

Tiene la capacidad de volar, nadar, y de capturar animales. Sus crías nacen de los Huebos y para aparearse solo tienen que darse un beso.

Sus nidos suelen estar en las copas de los árboles.

Pueden ser de diferentes colores.



### Volpat

Volpat es un pato con una característica muy especial, puede volar. Su pelaje es de color marrón oscuro mezclado con claro. Tiene unas alas de mariposa en su espalda de color verde esmeralda y azul celeste. Posee una cabeza de caballo de color canela. Tiene un carácter muy dócil y le gusta mucho correr.



Volpat, gracias a sus alas, puede llegar a volar muy alto y alcanzar grandes alturas que no pueden alcanzar las aves. Su gran boca le permite cazar fácilmente insectos y animales pequeños. Sus patas son muy pequeñas, pero a la vez muy rápidas, y gracias a ellas puede escapar fácilmente de sus depredadores. Al tener un cuerpo que viene del pato, puede nadar fácilmente por el agua y desplazarse de un lado a otro del pantano o lago sin mayor dificultad.

Vive en sabanas de África y en algunas islas de Australia. Suele vivir cerca de árboles, plantas exóticas y de pantanos, ya que se alimenta de agua y de hierba.

No es un animal de compañía, ya que prefiere vivir libremente y en las sabanas.

Imagen tomada de: <https://es.calameo.com/>



## 11.2.2 Guía de Trabajo Académico Cuarto Periodo

La intención esta guía de trabajo académico fue abordar temáticas que condujeran a la Astroquímica como campo en donde se puede discernir a cerca de los elementos químicos y en sí la materia como ingrediente primordial para el origen de la vida.

### Anexo 131. Guía de Trabajo Académico - Cuarto Periodo



**Bosanova School**  
DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4  
RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01-2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación



**GUÍA INTEGRADA - EJE CIENTÍFICOGRADO CUARTO  
JORNADA TARDE – SEDE A – CUARTO PERIODO  
Asignaturas: Ciencias Naturales e Informática**

#### DOCENTE AUTORA DE LA GUÍA:

Alejandra Oliveros Prada WhatsApp: 3196263372 y CORREO: [bosanovaastronomica@gmail.com](mailto:bosanovaastronomica@gmail.com)

## La materia

**Todo es materia, ¡somos materia!... ¿Y qué es la materia y cómo se origina?**

#### METAS DE COMPRENSIÓN DEL EJE

- A través del concepto de materia y su conformación, reconocerás la realidad que te rodea y de la cual haces parte.
- Comprenderás que el origen de una de las formas de La Materia, los elementos químicos, ha permitido la conformación de todas las formas de vida terrestres y que es la base para otras formas de vida más allá del planeta Tierra.

### METODOLOGÍA

En esta guía continuarás trabajando el proyecto científico iniciado en Tercer Periodo. En esta ocasión, harás uso de tu imaginación para ir a los confines del universo y así empezar a comprender qué es **La Materia** y **cómo se originó**.

Para ello seguiremos empleando materiales audiovisuales como videos, infografías, cortos, videos explicativos según las posibilidades que nos permite la situación actual de conectividad y alternancia educativa. Permitiéndote así emplear la información suministrada para que infieras en el planteamiento de preguntas problema y, a partir de éstas, situaciones hipotéticas de índole científica.



Imagen tomada de <https://www.cta-observatory.org/>

En concordancia con lo anterior, tendrás la posibilidad de identificar los pasos para la creación de un álbum de fotografías en Microsoft Power Point utilizando algunas de sus herramientas con el fin de relacionar en su creación la temática de Ciencias Naturales, todo en aras de la Integralidad.



Por ello, es muy importante que realices una buena lectura de las actividades según te indica cada enunciado. Si no lees la guía es más difícil la asesoría y el éxito del desarrollo de la misma. ¡Así que te invito a que valores el tiempo dedicado a su elaboración y la mejor manera es leyéndola.

## SECCIÓN DE CIENCIAS NATURALES ¿QUÉ ES LA MATERIA?



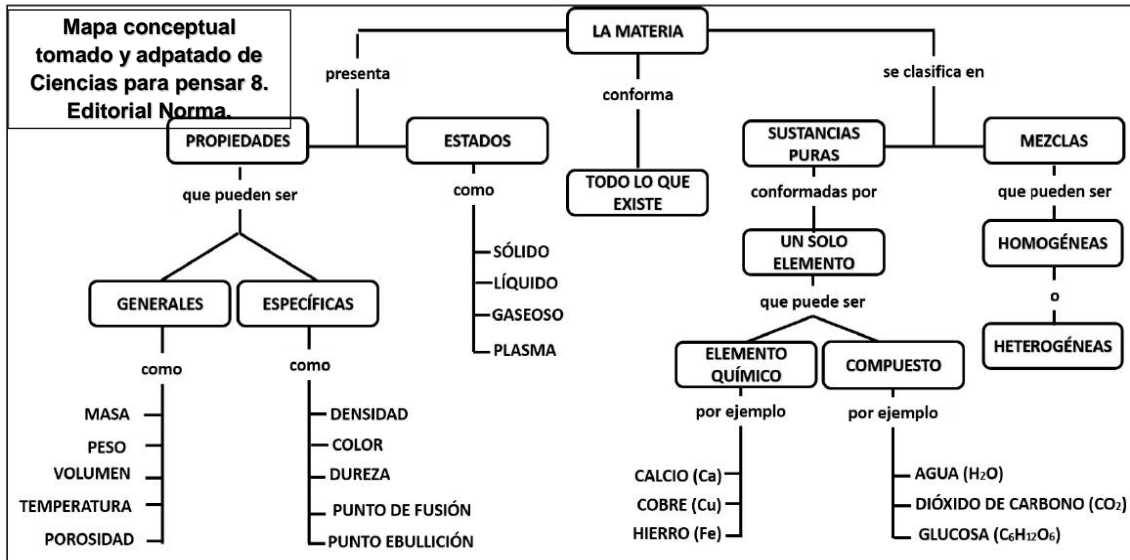
#### **PRIMERA ACTIVIDAD: reconocimiento de tus ideas previas**

Nada de consultar o que un adulto responda por ti. Tú y tu pensamiento.

Cuando escuchas la palabra **La Materia** en qué piensas, qué es lo primero que imaginas. Responde **en tu cuaderno** explicando ese pensamiento. Acompáñalo de un dibujo.



Después de escribir qué significa para ti el concepto de **La Materia** vas a observar siguiente mapa conceptual:



**SEGUNDA ACTIVIDAD:** *contrasta tus ideas previas con explicaciones basadas en teoría*

Escribe en **tu cuaderno**, en forma de párrafo, la explicación que te está brindando el anterior mapa conceptual sobre qué es **La Materia**.

**RECUERDA:** en tus clases de español te han explicado que un párrafo es una parte de un texto y está conformado por oraciones que expresan ideas que pueden narrar, argumentan o informar de un tema. En este caso elaborarás un párrafo sobre el tema de **La Materia** con base en las ideas que se encuentran en el mapa conceptual.

**Qué es un párrafo?**

**Un párrafo es un conjunto de oraciones relacionadas entre si por una misma idea. Comienza con sangría y terminan con punto y aparte o punto final.**

## ¿QUÉ SON LOS ELEMENTOS QUÍMICOS?



**TERCERA ACTIVIDAD:** *aprendamos cosas nuevas*

Ahora bien, vamos a conocer el origen de una de las formas en las cuales se presenta La Materia y estos son **Los Elementos Químicos**. Por ello, a continuación te invito a que veas y escuches la siguiente canción para que te informes sobre qué son los Elementos Químicos.

**TÍTULO:** ¿Qué es un elemento químico?

**CANAL:** 2pi

**ENLACE:** <https://www.youtube.com/watch?v=h4nrzE0B7Vk>

Con base en el video, responde **en tu cuaderno** las siguientes preguntas:

1. ¿En dónde se representan los elementos químicos? ¿Quién la inventó? ¿Hace cuánto?
2. ¿Cuántos elementos químicos hay?
3. ¿Con base en qué están organizados los elementos químicos en la Tabla Periódica?
4. ¿Cuál es la definición de **elemento químico** que brinda el video?
5. ¿Qué significa que un elemento químico no se pueda separar en otras más simple por métodos químicos?
6. Escribe un listado de elementos químicos que conozcas.





## Bosanova School

DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4  
RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No.  
07-0213 del 04-01- 2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación



# ¿EN DÓNDE SE ORIGINAN LOS ELEMENTOS QUÍMICOS?

En esta sección de la guía vamos a conocer la región del universo en donde se originan los elementos químicos. Un proceso tan importante como maravilloso. Para ello, te voy a presentar tres estructuras claves para entender el origen de los elementos químicos.

Estas estructuras son:

### LAS ESTRELLAS



Imagen tomada de <https://www.ecologiaverde.com/>

### LAS SUPERNOVAS

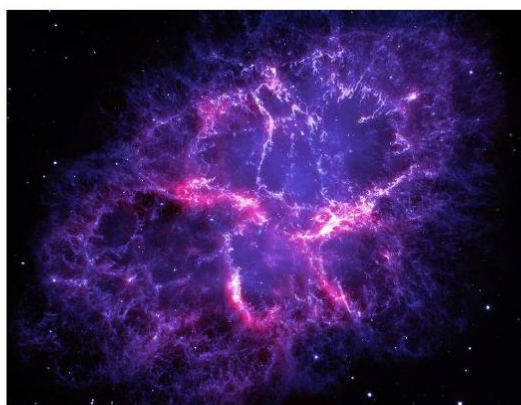


Imagen tomada de <http://www.astronoo.com/>

### LAS NEBULOSA



Imagen tomada de <https://www.abc.es/>



**CUARTA ACTIVIDAD:** *reconocimiento de tus ideas previas*  
Nada de consultar o que un adulto responda por ti. Tú y tu pensamiento.

Responde *en tu cuaderno*, con tus palabras. Ojo, nada de consultar en otra parte. ¿Qué es una estrella para ti? ¿Sabes el nombre de alguna conocida? Reitero, solo con tus conocimientos, por favor.



**QUINTA ACTIVIDAD:** *contrasta tus ideas previas con explicaciones basadas en teoría*

Observa los siguientes videos que hablan de estas tres estructuras: Estrellas, Supernovas y Nebulosas y con base en estos, desarrolla las actividades





### Bosanova School

DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4  
RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01-2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación



## SOPA SUPERNOVA

U	X	T	Z	L	V	C	R	E	A	C	I	Ó	N
G	E	L	E	M	E	N	T	O	S	A	L	H	T
R	E	M	A	N	E	N	T	E	S	P	R	I	A
D	E	S	T	R	U	C	C	I	Ó	N	A	E	Z
N	Q	G	N	E	U	T	R	O	N	E	S	R	I
H	U	M	A	N	O	S	N	L	Q	Z	V	R	B
E	X	P	L	O	S	I	O	N	E	S	V	O	W
N	P	T	N	G	I	G	A	N	T	E	P	U	X
U	A	K	K	Q	J	E	S	T	R	E	L	L	A
N	I	N	T	E	R	E	S	T	E	L	A	R	T
A	M	P	S	T	U	Y	S	E	Q	O	N	W	N
L	M	C	M	E	G	Z	Z	L	V	R	E	V	V
Q	U	N	I	V	E	R	S	O	J	F	T	K	A
N	T	E	N	E	R	G	Í	A	B	D	A	U	A

- CREACIÓN
- ELEMENTOS
- ESTRELLA
- GIGANTE
- HUMANOS
- NEUTRONES
- REMANENTES
  
- DESTRUCCIÓN
- ENERGÍA
- EXPLOSIONES
- HIERRO
- INTERESTELAR
- PLANETA
- UNIVERSO

**5.3** Haciendo uso de tus cualidades artísticas, vas a reproducir un tipo de Nebulosa: Oscura, Reflexión, Emisión y Planetaria. Para ello, observa la siguiente información para poder hacer un buen trabajo



Imagen tomada de <https://astronomiaentubolsillo.com/>





## Bosanova School

DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4

RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01-2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación

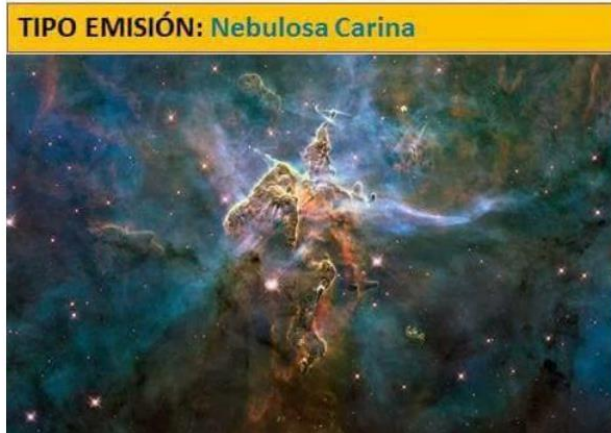


Imagen tomada de <https://astronomiaentubolsillo.com/>

Para que puedas hacer una buena representación artística observa este video:

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

Realiza la nebulosa con los materiales más cercanos posible. Graba un video mostrando tu nebulosa y, con base en una consulta previa en internet o en libros, explicando a qué tipo de Nebulosa pertenece, si es Oscura, de reflexión, de emisión o planetaria y POR QUÉ. Ojo con esta última parte porque la explicación es muy importante.



### SEXTA ACTIVIDAD: reconocimiento de tus ideas previas

Responde **en tu cuaderno** con tus ideas, nada de consultar o que un adulto responda por ti. Tú y tu pensamiento.

1. ¿Según tú de qué estamos hechos los seres humanos, nuestro cuerpo de qué está hecho?
2. ¿De dónde piensas que proviene de lo que estamos hechos?

Ahora observa la siguiente infografía ¿DE QUÉ ESTÁS HECHO?

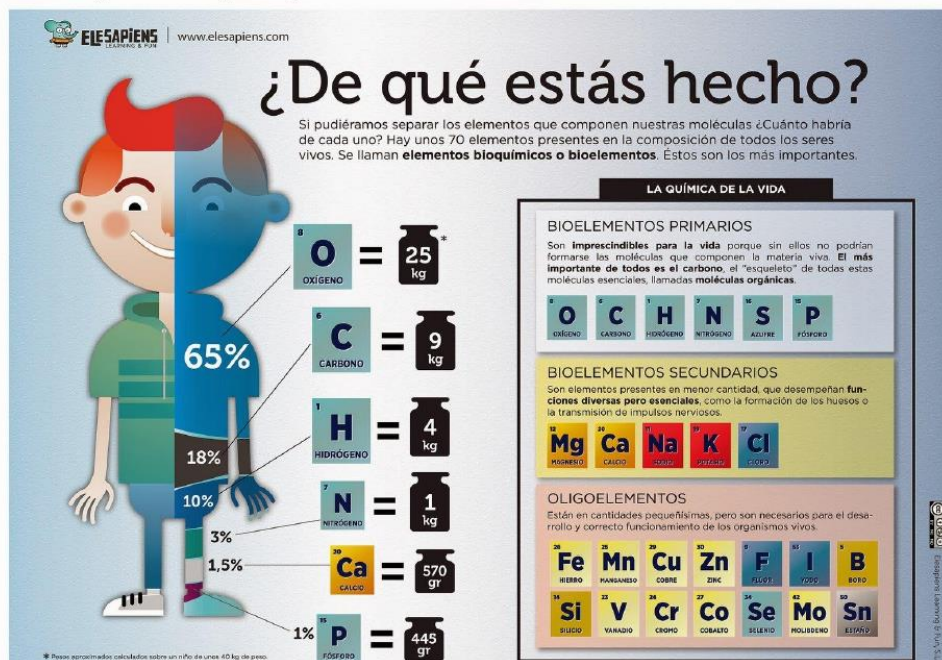


Imagen tomada de <https://www.elesapiens.com/>



## Bosanova School

DANE 211102000995 – NIT 830.070.380-4  
RESOLUCIONES DE APROBACION No. 7453 del 13-11-98 Para Preescolar y Básica Primaria, No. 07-0213 del 04-01-2010 Para Educación Básica y No. 07-0391 del 11-08-2011 Para Educación

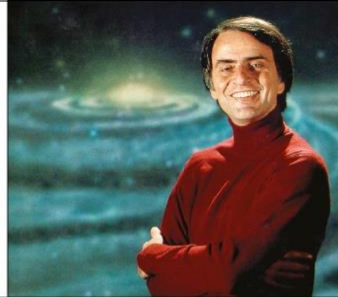


### **SÉPTIMA ACTIVIDAD:** *contrasta tus ideas previas con explicaciones basadas en teoría*

Después de observar la infografía, responde *en tu cuaderno* las siguientes preguntas:

1. ¿De cuáles elementos químicos estamos hechos principalmente (en mayor cantidad)?
2. ¿Cuál es elemento químico más abundante de nuestro cuerpo?
3. Si los elementos químicos se forman en las supernovas y en las estrellas, ¿qué piensas de la siguiente frase del astrónomo y divulgador científico Carl Sagan?:

**El nitrógeno en nuestro ADN,  
el calcio en nuestros dientes,  
el hierro en nuestra sangre y  
el carbono en nuestras tortas  
de manzana se produjeron  
dentro de estrellas que  
colapsaron. Estamos hechos  
de material estelar.**



4. Con base en la información que has tenido en esta sección de Ciencias Naturales *en tu cuaderno* elabora un párrafo final en dónde expreses: cómo pensabas antes de realizar esta guía frente a la conformación de todo lo que nos rodea y cómo piensas ahora después de desarrollarla, qué aprendiste, qué preguntas tienes al respecto. ¡Exprésate!

Hasta aquí la parte de Ciencias Naturales

## SECCIÓN DE INFORMÁTICA

En informática vas a trabajar la temática la elaboración de un álbum de fotografías a través de Microsoft Power Point.

Para ello, vas a imaginar que haces parte del equipo de observación científica del **gran James Webb Space Telescope**. Telescopio que se espera realmente sea lanzado en este 2021. Observa la imagen y mira su tamaño comparado con las personas, impresionante ¿verdad? Es fruto de la inversión en la Ciencia, el conocimiento compartido y el trabajo en equipo



FUENTE DE LA IMAGEN: <https://culturacientifica.com/app/uploads/2018/05/people.jpg>



## 11.3 Formato de Autorización y consentimiento informado uso de datos personales e imagen

Anexo 6. Formato de Autorización y consentimiento informado para uso de datos personales e imagen



### AUTORIZACIÓN Y CONSENTIMIENTO INFORMADO USO DE DATOS PERSONALES E IMAGEN AÑO \_\_\_\_\_

Quien suscribe el presente documento, obrando como representante del menor de edad \_\_\_\_\_ identificado (a) con documento de identidad número \_\_\_\_\_ de conformidad con lo dispuesto en las normas vigentes sobre protección de datos personales, en especial las Leyes 1581 de 2012, 1712 de 2014 y los Decretos 1074 de 2015 y 1081 de 2015, autorizo libre, expresa e inequívocamente a la SECRETARIA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO y a la ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ, para proceder al tratamiento de los siguientes datos:

#### Autorización -uso de imagen de menor de edad:

Autorización (Seleccione)	Fotos	Audios	Videos	Locaciones
Otros datos personales	Si señalo otros datos personales, mencione cuáles:			

Yo, \_\_\_\_\_, quien suscribe el presente documento, identificado (a) con documento de identidad número \_\_\_\_\_ de conformidad con lo dispuesto en las normas vigentes sobre protección de datos personales, en especial las Leyes 1581 de 2012, 1712 de 2014 y los Decretos 1074 de 2015 y 1081 de 2015, autorizo libre, expresa e inequívocamente a la SECRETARIA DE EDUCACION DEL DISTRITO Y A LA ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ para proceder al Tratamiento de los siguientes datos:

Autorización (Seleccione)	Fotos	Audios	Videos	Locaciones
Otros datos personales	Si señalo otros datos personales, mencione cuáles:			

Entiendo que el responsable del tratamiento de los datos autorizados es la SECRETARÍA DE EDUCACION DEL DISTRITO, NIT: 899.999,061-9, ubicada en la Avenida Eldorado # 66 —63 - Teléfono 3241000 y que la presente autorización comprende:

1. La recolección, gestión, almacenamiento y tratamiento a los datos personales seleccionados en la autorización.
2. Mantener en su archivo, usar, reproducir, publicar, adaptar, extraer o compendiar imágenes personales, fotografías u otros datos autorizados; realizar videos y audios del menor de edad y/o del adulto mencionado (s) anteriormente, según corresponda.
3. Divulgar y publicar las imágenes, audios u otros datos autorizados, a través de cualquier medio físico, electrónico, digital o de cualquier otra naturaleza, pública o privada, con el fin de hacer prevención y promoción de derechos de los niños, niñas y adolescentes y demás campañas institucionales y publicitarias propias de la SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO y la ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ, sus actuales y futuros productos, servicios y marcas, garantizando que las actividades que se realizarán se encuentran enmarcadas en el interés superior de los menores de edad, y en el respeto de los derechos fundamentales de los titulares.

Manifiesto que, como titular de la información y/o representante legal del titular, fui informado de los derechos con que cuento, especialmente a conocer, actualizar y rectificar mi información personal, revocar la autorización y solicitar la supresión de los datos autorizados. Reconozco además que no existe expectativa sobre los eventuales efectos económicos de la divulgación, o sobre el tipo de campaña publicitaria que pueda realizar la SECRETARIA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO y la ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ.

Declaro que conozco los propósitos de la SECRETARIA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO y la ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTA apuntan a promocionar valores educativos, culturales y de divulgación de políticas públicas; hecho por el cual, en las emisiones no habrá uso indebido del material autorizado, ni distinto al anteriormente descrito, y menos irrespeto por cualquier derecho fundamental.

Reconozco que la vigencia temporal y territorial de esta autorización está dada para las gestiones propias e institucionales de la Entidad en los términos establecido en las Leyes 1581 de 2012, 1712 de 2014 y los Decretos 1074 de 2015 y 1081 de 2015, por lo que, además, la SECRETARÍA DE EDUCACION DEL DISTRITO y la **ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTA** son titulares de los derechos sobre los programas o productos a emitir correspondientemente.

Manifiesto que la presente autorización me fue solicitada y puesta de presente antes de entregar mis datos y que la suscribo de forma libre y voluntaria una vez leída en su totalidad.

Atentamente,

Firma: \_\_\_\_\_  
CC. \_\_\_\_\_  
Teléfono de contacto: \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_  
Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_  
(Fecha en que se puso de presente al titular la autorización y entregó sus datos)