

**LA LECTURA CRÍTICA DE TEXTOS CIENTÍFICOS COMO ESTRATEGIA PARA
FORTALECER LA COMPETENCIA DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN
ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO**

**ALICEHID AFRICANO MEJÍA
YEIME SOLANYI ORTIZ RUIZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
BUCARAMANGA**

2018

**LA LECTURA CRÍTICA DE TEXTOS CIENTÍFICOS COMO ESTRATEGIA PARA
FORTALECER LA COMPETENCIA DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN
ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO**

ALICEHID AFRICANO MEJIA

YEIME SOLANYI ORTIZ RUIZ

**Trabajo de grado para optar el título de Licenciada en Educación Básica con
Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

Directora:

Mg. Olga Lucía Duarte Bolívar

Magíster en Pedagogía

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE EDUCACIÓN

BUCARAMANGA

2018

*Dedico este trabajo a Dios y a mis padres ya que con su esfuerzo y apoyo logré
mis metas.*

Dedico este trabajo a mis padres a mis hermanos y hermanas que confiaron en mi para alcanzar mis proyectos, y principalmente a Dios ya que él es quien me da la fortaleza para superar mis dificultades.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por permitirnos desarrollar este trabajo de grado, por darnos la oportunidad de compartir, disfrutar y aprender de nuestros profesores, estudiantes y familiares.

Damos gracias a nuestros padres y hermanos por apoyarnos en este proceso educativo ya que con su ayuda y esfuerzo logramos culminar esta meta importante para nuestras vidas.

De igual manera agradecemos la orientación y colaboración de la profesora Olga Lucía Duarte Bolívar, con la cual fue posible la elaboración de este trabajo de grado.

Por otra parte, damos gracias al Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela y el grupo de estudiantes de grado noveno cuatro (2017) dirigido por la docente Monica Rodríguez, por su apoyo y participación en el estudio e implementación de esta trabajo de grado.

Por último damos gracias a nuestra Universidad Industrial de Santander quien fue, es y será un espacio de conocimiento significativo para todos nosotros.

CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	22
1. EL PROBLEMA.....	25
1.1 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	25
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	39
1.3 OBJETIVOS.....	41
1.3.1 Objetivo General.....	41
1.3.2 Objetivos Específicos.....	41
2. MARCO TEÓRICO	42
2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	42
2.1.1 Antecedentes Internacionales:.....	42
2.1.2 Antecedentes Nacionales	45
2.1.3 Antecedentes Locales.....	48
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	50
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	65
3.1 ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	65
3.2 FASES DE LA INVESTIGACIÓN.....	66
3.2.1 Planificación.....	66
3.2.1.1 Documentación	66
3.2.1.2 Diseño de la Estrategia	67
3.2.2 Acción	68
3.2.3 Evaluación	69

3.3 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO Y LOS PARTICIPANTES	72
3.3.1 Población	72
3.3.2 Muestra	72
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	73
3.4.1 Técnicas.....	73
3.4.2 Instrumentos	74
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	77
4.1. ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA	77
4.1.1 Criterios para tener en cuenta en el análisis de la prueba diagnóstica.....	77
4.1.2 Desempeño de los estudiantes por criterios determinantes de la competencia indagación de fenómenos científicos.....	80
4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN CON LA SECUENCIA DIDÁCTICA.....	92
4.2.1. Análisis actividades de inicio.....	92
4.2.1.1. Sesión número uno	92
4.2.1.2 Sesión número 2.....	99
4.2.1. Análisis actividades de desarrollo	117
4.2.1.1. Sesión número 3.....	117
4.2.2.2 Sesión número 4.....	132
4.2.3 Análisis actividades de cierre.....	147
4.2.3.1 Sesión número 5.....	147
4.3 ANÁLISIS DE LA PRUEBA FINAL.....	160
4.3.1 Criterios para tener en cuenta en el análisis de la prueba final.....	160
4.3.2 Desempeño de los estudiantes por criterios determinantes de la competencia indagación de fenómenos científicos.....	163

4.4 COMPARACIÓN ENTRE LA PRUEBA INICIAL Y LA PRUEBA FINAL.....	175
4.5 FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LOS ESTUDIANTES EN LA PRUEBA INICIAL Y FINAL.....	182
4.5.1 Fortalezas y debilidades de la prueba inicial.....	182
4.5.2 Fortalezas y debilidades de la prueba final.....	183
4.5.2.1 Efecto de la estrategia.....	184
4.6 ANÁLISIS FINAL DE LA PREGUNTA PROBLEMA.....	184
5. CONCLUSIONES.....	186
6. RECOMENDACIONES.....	188
BIBLIOGRAFÍA.....	190
ANEXOS.....	211

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1: Resultados Nacionales de las pruebas Saber en el área de Ciencias Naturales del grado quinto en el año 2016.....	27
Gráfica 2: Resultados Nacionales de las pruebas Saber en el área de Ciencias Naturales del grado noveno en el año 2016.....	28
Gráfica 3: Componentes evaluados en Ciencias Naturales del grado noveno 2016.....	31
Gráfica 4: Componentes evaluados en Ciencias Naturales del grado quinto 2016.....	31
Gráfica 5: Competencias evaluadas en Ciencias Naturales del grado quinto 2016.....	32
Gráfica 6: Competencias evaluadas en Ciencias Naturales del grado noveno 2016.....	32
Gráfica 7: Resultados Nacionales de las pruebas Saber en el área de Lenguaje del grado quinto en el año 2016.....	33
Gráfica 8: Resultados Nacionales de las pruebas Saber en el área de Lenguaje del grado noveno en el año 2016.....	34
Gráfica 9: Competencias evaluadas en Lenguaje del grado noveno 2016.....	36

Gráfica 10: Competencias evaluadas en Lenguaje del grado quinto 2016.....	38
Gráfica 11: diseño metodológico.....	71
Gráfica 12: Prueba inicial criterio 1.....	175
Gráfica 13: Prueba final criterio 1.....	175
Gráfica 14: Prueba inicial criterio 2.....	176
Gráfica 15: Prueba final criterio 2.....	176
Gráfica 16: Prueba inicial criterio 3.....	177
Gráfica 17: Prueba final criterio 3.....	177
Gráfica 18: Prueba inicial criterio 4.....	178
Gráfica 19: Prueba final criterio 4.....	178
Gráfica 20: Prueba inicial criterio 5.....	179
Gráfica 21: Prueba final criterio 5.....	179
Gráfica 22: Prueba inicial criterio 6.....	180
Gráfica 23: Prueba final criterio 6.....	180
Gráfica 24: Prueba inicial criterio 7.....	181

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1: Diferencia entre un lector crítico y acrítico.....	60
Cuadro 2: Técnicas e instrumentos de recolección de información.....	73
Cuadro 3: Criterios en el análisis de la prueba diagnóstica.....	77
Cuadro 4: Análisis de la prueba diagnóstica.....	80
Cuadro 5: Resultados de la prueba diagnóstica.....	82
Cuadro 6: Palabras desconocidas escritas por los estudiantes.....	93
Cuadro 7: Palabras conocidas	94
Cuadro 8: Palabras científicas.....	96
Cuadro 9: Título y explicación dadas por grupos de estudiantes.....	101
Cuadro 10 : Idea central del texto tomada por los estudiantes.....	105
Cuadro 11: Respuesta de los estudiantes sobre la hipótesis verdadera.....	112
Cuadro 12: Respuesta de los estudiantes sobre la hipótesis falsa.....	114
Cuadro 13: Frases desconocidas por los estudiantes.....	118
Cuadro 14:Frases conocidas por los estudiantes.....	120
Cuadro 15: Respuestas colectivas a las preguntas planteadas.....	124
Cuadro 16: Identificación de hipótesis.....	128
Cuadro 17: Análisis del párrafo elaborado por los estudiantes.....	133
Cuadro 18: Tipo de texto y palabras conocidas según los estudiantes.....	136

Cuadro 19: Pregunta 5: Elaboración de preguntas respecto a un texto.....	142
Cuadro 20: Pregunta 6: Elaboración de hipótesis.....	145
Cuadro 21: Descripción característica sobre algunas plantas.....	148
Cuadro 22: Posturas de los estudiantes frente a una idea.....	150
Cuadro 23: Respuestas de estudiantes frente a una pregunta.....	153
Cuadro 24: Planteamiento de preguntas por parte de los estudiantes.....	155
Cuadro 25: Elaboración de hipótesis por parte de los estudiantes.....	157
Cuadro 26: Criterios en el análisis de la prueba final.....	160
Cuadro 27: Análisis de la prueba final.....	163
Cuadro 28: Resultados de la prueba final.....	165
Cuadro 29: Fortalezas y debilidades de la prueba inicial.....	182
Cuadro 30: Fortalezas y debilidades de la prueba Final.....	183

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1: Palabras desconocidas por el estudiante 15.....	94
Imagen 2: Palabras conocidas por el estudiante 15.....	95
Imagen 3: Errores cometidos en la actividad por todo el grupo.....	97
Imagen 4: Palabras usuales como científicas por la fila 2.....	98
Imagen 5: Construcción de título por grupos.....	100
Imagen 6: Título propuesto.....	101
Imagen 7: Análisis con palabras del mismo título.....	104
Imagen 8: Idea central subrayada.....	108
Imagen 9: Apatía por la lectura.....	109
Imagen 10: Argumento sobre la veracidad de hipótesis.....	113
Imagen 11: Argumento sobre la falsedad de hipótesis.....	113
Imagen 12: Argumento incorrecto de la hipótesis.....	115
Imagen 13: Argumento correcto de la hipótesis.....	115
Imagen 14: Lectura del texto.....	117
Imagen 15: Palabras desconocidas por el estudiante.....	119
Imagen 16: Significado de frases desconocidas.....	123
Imagen 17: Respuestas planteadas por los estudiantes.....	126
Imagen 18: Espacios en blanco.....	130

Imagen 19: Argumento de las hipótesis.....	131
Imagen 20: Párrafo propuesto por el estudiante.....	138
Imagen 21: Tipo de texto y argumento.....	139
Imagen 22: Significado de algunas palabras.....	139
Imagen 23: Palabras usuales y científicas.....	141
Imagen 24: Preguntas propuestas por el estudiante.....	144
Imagen 25: Formulación de hipótesis.....	146
Imagen 26: Características dadas por el estudiante.....	149
Imagen 27: Posturas a favor o en contra.....	152
Imagen 28: Respuesta dada a una situación.....	154
Imagen 29: Formulación de preguntas.....	156
Imagen 30: Hipótesis planteada.....	159
Imagen 31: Desinterés del estudiante.....	174

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo A: Secuencia didáctica.	195
Anexo B: Sesión dos texto con contenido científico.....	205
Anexo : Sesión tres texto con contenido científico.....	207
Anexo D: Sesión tres hipótesis.....	210
Anexo E. Sesión cuatro texto con contenido científico.....	211
Anexo F. Sesión cuatro guía de lectura.....	214
Anexo G: Sesión cinco guía de lectura.....	216
Anexo H: Formato encuesta.....	218
Anexo I: Tabulación de la encuesta.....	224
Anexo J. Prueba diagnóstica.....	230
Anexo K: Prueba final.....	236

RESUMEN

TÍTULO: “LA LECTURA CRÍTICA DE TEXTOS CIENTÍFICOS COMO ESTRATEGIA PARA FORTALECER LA COMPETENCIA DE INDAGACIÓN CIENTÍFICA EN ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO” *

AUTORAS: Yeime Solanyi Ortiz Ruiz
Alicehid Africano Mejía **

PALABRAS CLAVE: Texto con contenido científico, competencia de indagación científica, lectura.

El presente trabajo de investigación se centró en abordar el texto con contenido científico, ya que este responde a la necesidad educacional de fortalecer en los estudiantes de noveno cuatro del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela la competencia de indagación científica. Este estudio se sustentó en el paradigma cualitativo con enfoque de investigación acción y problema de investigación el cual se fundamentó en abordar una situación problema que se sustentó en el siguiente interrogante: ¿De qué manera la lectura de textos científicos se puede incorporar en la enseñanza para fortalecer la indagación científica en los estudiantes?. Para ello, se tuvo en cuenta autores como Eggen y Kauchak que trabajaron esta competencia, y propusieron la estrategia denominada “Desarrollo de habilidades de pensamiento mediante la indagación”. Por otra parte se encuentran Sanabria y Tyrone quienes plantean como trabajar la lectura del texto científico.

Se establecieron categorías que guiaron el análisis tanto de la prueba diagnóstica, como de la prueba final, teniendo en cuenta: Comprensión de la información, formulación de preguntas, sustentación de interrogantes, explicación y sustentación de respuestas, elaboración de hipótesis y posturas a favor o en contra. La estrategia de intervención fue diseñada por medio de una secuencia didáctica conformada por cinco sesiones. Entre los resultados obtenidos está el avance en la comprensión de textos con contenido científico, en la formulación de preguntas e hipótesis y en la sustentación de respuestas.

* Proyecto de Grado.

**Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Directora: Olga Lucía Duarte Bolívar.

ABSTRACT

TITLE: "THE CRITICAL READING OF SCIENTIFIC TEXTS AS A STRATEGY TO STRENGTHEN THE COMPETENCE OF SCIENTIFIC INQUIRY IN NINTH GRADE STUDENTS " *

BY: Yeime Solanyi Ortiz Ruiz

Alicehid African Mejía **

KEY WORDS: Text with scientific content, competence of scientific inquiry, reading.

The present research work focused on addressing the text with scientific content, since it responds to the educational need to strengthen the competence of scientific inquiry in ninth-four students of the Salesian Technological Institute Eloy Valenzuela. This study was based on the qualitative paradigm with a focus on action research and research problem which was based on addressing a problem situation that was based on the following question: How can the reading of scientific texts be incorporated into teaching for strengthen scientific inquiry in students ?, For this, authors like Eggen and Kauchak who worked on this competition were taken into account, and proposed the strategy called "Development of thinking skills through inquiry". On the other hand are Sanabria and Tyrone who raise how to work on the reading of the scientific text.

Categories were established that guided the analysis of both the diagnostic test and the final test, taking into account: Understanding of information, formulation of questions, support of questions, explanation and support of answers, development of hypotheses and positions for or against. The intervention strategy was designed through a didactic sequence consisting of five sessions. Among the results obtained is the advance in the understanding of texts with scientific content, in the formulation of questions and hypotheses and in the support of answers.

* Degree Project.

** Faculty of Human Sciences. Education School. Director: Olga Lucía Durte Bolívar.

INTRODUCCIÓN

La educación colombiana es un proceso constante donde se pretende la formación integral, social, política y cultural de los individuos con el fin de transformar día a día su capacidad intelectual y las diferentes competencias que debe desarrollar. Una de ellas son las competencias científicas que hacen referencia a la “capacidad de establecer un cierto tipo de relación con las ciencias y a la capacidad que tiene el individuo de poder desempeñarse y desarrollarse en diferentes contextos, aplicando de una manera crítica su saber, resolver problemas científicos y por ende construir modelos de aprendizaje que le ayuden a seguir practicando su conocimiento”¹. Este estudio se realizó con el fin de fortalecer en los estudiantes las competencias científicas, haciendo énfasis principalmente en la indagación a través de la lectura de textos con contenido científico, ya que esta competencia se refiere a “la capacidad de plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuestas a esas preguntas”². La educación de hoy se basa en el desarrollo de diferentes competencias para la vida, es por esta razón que se implementó la estrategia sobre la lectura de textos con contenido científico y así fortalecer la comprensión de algún tipo de información que lleve a desarrollar diferentes procesos de pensamiento.

De esta manera la lectura de textos con contenido científico constituye un medio de enseñanza aprendizaje en los estudiantes, haciendo necesario crear interés y motivación, y así establecer un vínculo entre docente – estudiante. De esta manera se abordó las diferentes necesidades proponiendo herramientas que facilitarían el

¹ HERNANDEZ Carlos Augusto. ¿qué son las “competencias científicas”? Universidad Nacional. [En línea] Colombia. 2005 p.1. Disponible en:

<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf>

² MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL República de Colombia, ciencias. p. 1.

fortalecimiento de la competencia indagación científica que es de vital importancia ya que con ella el estudiante tiene la capacidad de plantear preguntas, entender los diferentes procedimientos adecuados para poder establecer respuestas a los problemas presentados en su contexto.

Por otra parte, este estudio se estableció por capítulos, en ellos se señala características básicas de la problemática y la intervención que se le dio en el aula de clase; en el primer capítulo se describió una serie de hechos que llevan al planteamiento y formulación del problema, para ello se planteó una serie de objetivos con el fin de mejorar esas falencias encontradas utilizando los diferentes análisis de documentos como las Pruebas Saber y el PEI. En el segundo capítulo se encuentra el marco teórico donde hace referencia a proyectos investigativos que tienen relación con el problema encontrado en el aula de clase, de allí se pudo tomar resultados y sugerencias para encaminar este trabajo al fortalecimiento de la competencia de indagación científica; en cuanto a la fundamentación teórica se encontraron autores como Eggen y Kauchak que plantean cómo trabajar la estrategia y la indagación para mejorar la competencia científica en los estudiantes, por otra parte se encuentran Sanabria y Tyrone quienes plantean como trabajar la lectura del texto científico.

En el tercer capítulo se encuentra el diseño metodológico que consistió en especificar las fases y la manera como se abordó cada una de ellas con base en la estrategia y la competencia seleccionada, allí se hizo una descripción de la población y la muestra a trabajar para desarrollar la metodología planteada.

En el cuarto capítulo se diseñó una secuencia didáctica con cinco sesiones divididas de la siguiente manera: actividades de inicio sesión uno y dos; actividades de

desarrollo sesión tres y cuatro y finalmente actividad de cierre se realizó la sesión cinco.

En el quinto capítulo se planteó el análisis de los resultados obtenidos en la intervención, allí se describieron en cada una de las sesiones el avance, falencias y fortalezas que se obtuvieron en los estudiantes. Finalmente, se elaboró la bibliografía que se tuvo en cuenta para la elaboración e implementación de este trabajo.

1. EL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La Educación Colombiana ha venido transformándose a lo largo del tiempo, haciendo cambios significativos en cuanto a la política curricular, ya que dinamiza los diferentes criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos para tener una formación integral en cada individuo, es allí donde se van probando diferentes teorías para mejorar la calidad educativa; para evidenciar estos procesos que ha tenido la educación colombiana se plantearon algunas pruebas que miden el nivel educativo de cada país.

A lo largo de la última década, el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, PISA, se ha convertido en el principal baremo mundial para evaluar la calidad, equidad y eficiencia de los sistemas educativos. PISA ayuda a identificar las características de los sistemas educativos de mayor rendimiento, lo que puede permitir a gobiernos y educadores reconocer políticas efectivas que pueden adaptar a sus contextos locales³.

En relación a las Ciencias Naturales, PISA define las ciencias "... la capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él"⁴, y da prioridad en su evaluación a las siguientes capacidades: la identificación de cuestiones científicas, la explicación de fenómenos científicos y la utilización de pruebas científicas para tomar y comunicar decisiones.

³ OCDE. Mejores políticas para una vida mejor, PISA, [En línea] 2015. p. 1. Disponible en: <<https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>>

⁴ OECD, PISA. Competencia científica para el mundo del mañana, [En línea] Diciembre 2011. p. 7. Disponible en: <http://www.isei-ivei.net/cast/pub/itemsliberados/Ciencias2011/ciencias_PISA2009completo.pdf>

Por otro lado, se observaron resultados bajos en las pruebas PISA aplicadas en el año 2015, siendo Colombia quien ocupó uno de los últimos lugares. Estos resultados alarmantes preocuparon al gobierno el cual implementó estrategias para mejorar la calidad educativa entre las cuales están: Día E, Colombia bilingüe, jornada única y becas para maestros; todo esto, con el fin de mejorar la educación y lograr una participación destacada de forma positiva en las diferentes pruebas aplicadas tanto a nivel nacional como internacional.

Ciencias es la materia dominante de la edición 2015 PISA. Incluye conocimientos en física, ciencias y vida de la Tierra y del universo. Los mejores países en este campo son, en su orden, Singapur, Japón, Estonia, Taipéi, Finlandia, China, Canadá y Vietnam. Colombia, por su parte, ocupó el puesto 57, por encima de México, Brasil y Perú.

En el año 2016 Colombia mejoró considerablemente sus desempeños en Matemáticas, Lectura Crítica, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales y Ciudadanas e Inglés; pero aun así sigue lejos de los mejores,

Los resultados de la prueba Saber 11° revelan un incremento de 7 puntos en el promedio nacional al pasar de 250 en 2014 y 2015 a 257 en el 2016. Este aumento es significativo e importante y muestra los excelentes resultados de la política educativa en el país. Los programas como Jornada Única, Día E e incentivos, Becas de Excelencia Docente, y Ser Pilo Paga, entre otros, han demostrado su incidencia positiva en el desempeño de los estudiantes⁵

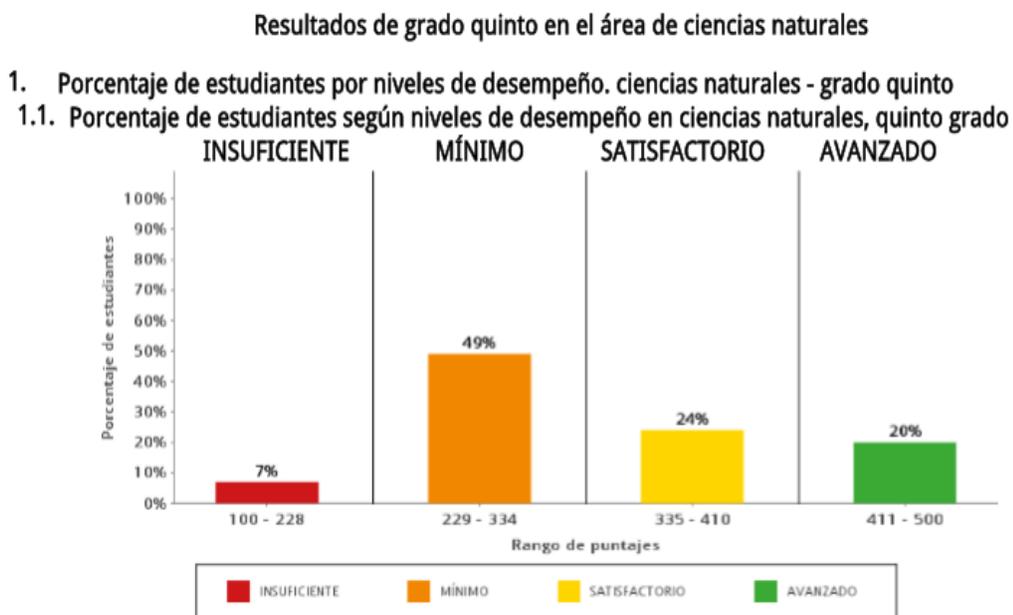
Con estos resultados se puede evidenciar que las estrategias que ha implementado el Gobierno Nacional de Colombia están dando buenos frutos.

⁵ ICFES, Estudiantes de colegios oficiales mueven positivamente el examen Saber 11°, [En línea] Octubre 2016, disponible en: <<http://www2.icfes.gov.co/item/2117-estudiantes-de-colegios-oficiales-mueven-positivamente-el-examen-saber-11>>

Otro medio para evaluar rigurosamente la calidad educativa es a través de las Pruebas Nacionales como las Pruebas SABER que realiza el gobierno donde las “Competencias y estándares marcan hacia dónde vamos. Teniendo en cuenta los resultados de las pruebas SABER, las instituciones elaboran e implementan sus planes de mejoramiento y aprovechan las experiencias significativas de otros. Se ajustan estándares y se evalúa nuevamente la competencia de los estudiantes”⁶.

Los resultados que arrojaron las pruebas SABER de Ciencias Naturales en el año 2016 en los grados quinto y noveno de la Institución Educativa Tecnológica Salesiano Eloy Valenzuela fueron los siguientes:

Gráfica N° 1, tomada: de SABER 2016, resultados nacionales, resumen ejecutivo



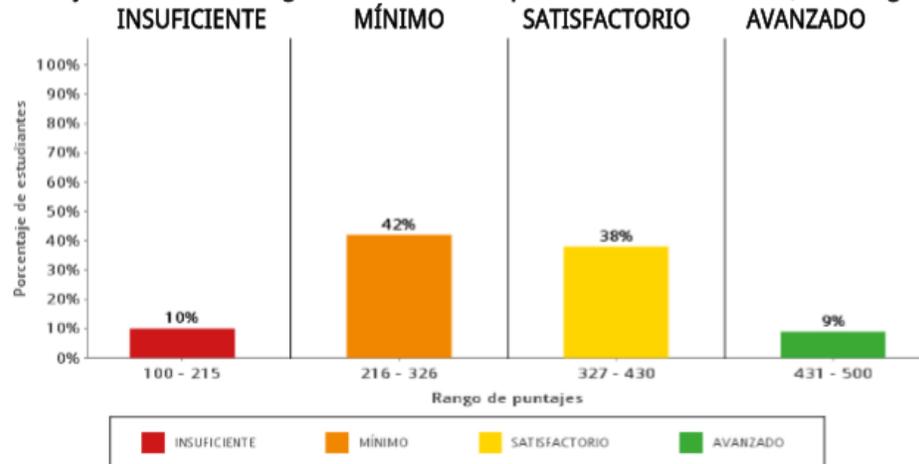
⁶ MEN, Guía N° 2 ¿Cómo entender las pruebas saber y que sigue?. Agosto 2003. p. 3.

Gráfica N° 2, tomada: de SABER 2016, resultados nacionales, resumen ejecutivo

Resultados de grado noveno en el área de ciencias naturales

1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. ciencias naturales - grado noveno

1.1. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales, noveno grado



En las gráficas 1 y 2 anteriormente señaladas se pudo evidenciar que en el grado quinto del año 2016 hay un 7% y 10% de estudiantes en nivel insuficiente donde no alcanzaron los niveles de desempeño deseados por el MEN; y el estudiante promedio ubicado en este nivel no superó las preguntas de menor complejidad de la prueba, por otra parte hay un 49% y 42% que están ubicados en el nivel mínimo donde según el ente encargado de estas pruebas,

solamente reconocen las relaciones entre los elementos bióticos y abióticos en un ecosistema, comparan y clasifican seres vivos y materiales de su entorno cotidiano, reconocen algunos usos cotidianos de la energía, identifican prácticas cotidianas para el cuidado de la salud y del ambiente, reconocen algunas diferencias y semejanzas de las características de los seres vivos, relacionan algunos aspectos ambientales con el estilo de vida de diferentes comunidades, representan algunos fenómenos naturales a partir de modelos sencillos, explican las diferencias entre materiales a partir de algunas propiedades físicas, elaboran conclusiones a partir de información

derivada de experimentos sencillos y a su vez, reconocen el formato adecuado para registrar datos de estos experimentos⁷.

De otro lado se encontró un 24% de los estudiantes del grado quino en el nivel satisfactorio, aumentando en el grado noveno en un 38%; el cual además de tener fortalecidos los desempeños anteriormente mencionados, desarrollaron otros que según el MEN el estudiante promedio de este nivel relaciona las estructuras con funciones en sistemas vivos y físicos; reconoce las diversas formas y fuentes de energía, la dinámica de una cadena alimentaria y la estructura de circuitos eléctricos sencillos; clasifica seres y materiales usando un lenguaje científico; identifica los beneficios del deporte en la salud y explica algunas interacciones entre materiales y fenómenos naturales a partir de modelos sencillos, algunos métodos de separación de mezclas y la importancia de cada etapa en el desarrollo de un ser vivo. Así mismo, reconoce preguntas que se pueden contestar a partir de experimentos sencillos, compara, analiza, relaciona y elabora predicciones de acuerdo con datos, gráficas o información para solucionar una situación problema y utiliza evidencias para identificar y explicar fenómenos naturales. Finalmente se encontró un bajo porcentaje de estudiantes que se ubicaron en el nivel superior, donde un 20% de los estudiantes están en el grado quinto con el nivel avanzado y un 9% en el mismo nivel del grado noveno, esto reflejó según los resultados de las pruebas que además de lograr lo definido en los dos niveles precedentes, el estudiante promedio de este nivel reconoce los elementos y características de la Tierra y el espacio y algunas máquinas simples en contextos cotidianos; diferencia entre materiales naturales y materiales fabricados por el hombre; explica las ventajas de adaptaciones de las plantas en los ecosistemas y las funciones de las partes básicas de un circuito eléctrico. Asimismo, diferencia variable, hipótesis y conclusiones y propone algunos diseños experimentales sencillos para contestar

⁷ ICFES. Descripción de los niveles de desempeño, [En línea] Colombia Bogotá guías. p.23. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Guia%20para%20lectura%20e%20interpretacion%20reportes%20resultados%20institucionales%20aplicacion%20muestral%202011.pdf>

preguntas. Además de lograr lo definido en los dos niveles precedentes, el estudiante promedio de este nivel reconoce los elementos y características de la Tierra y el espacio y algunas máquinas simples en contextos cotidianos; diferencia entre materiales naturales y materiales fabricados por el hombre; explica las ventajas de adaptaciones de las plantas en los ecosistemas y las funciones de las partes básicas de un circuito eléctrico. Asimismo, diferencia variable, hipótesis y conclusiones y propone algunos diseños experimentales sencillos para contestar preguntas. Con este análisis se pudo concluir que más de la mitad de los estudiantes no están desarrollando las competencias y los niveles de desempeño requeridos por el Ministerio de Educación Nacional.

Para determinar con mayor claridad las dificultades presentadas en esta prueba, se analizaron resultados en cuanto a los componentes en Ciencias Naturales, “ya que un componente es un elemento integrador de un sistema de representaciones que emerge ante la limitación del ser humano para abordar el estudio de la naturaleza en forma global”⁸. En el contexto de la prueba SABER del área de las ciencias naturales “los sistemas de representaciones a que hacen relación los componentes se enmarcan en las construcciones humanas de conceptos, principios, leyes y teorías, a partir de las cuáles se investiga, interpreta y da explicación acerca de los fenómenos que ocurren en el mundo natural”⁹. Al respecto, la estructura de la prueba propone preguntas alrededor de situaciones de la vida diaria para estimular la costumbre de observar el medio, las situaciones cotidianas y preguntar por los fenómenos desde la perspectiva de las ciencias naturales. De acuerdo con lo anterior, y teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias, se proponen tres componentes denominados: Entorno Vivo, Entorno Físico y, Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).

Los resultados se presentan a continuación.

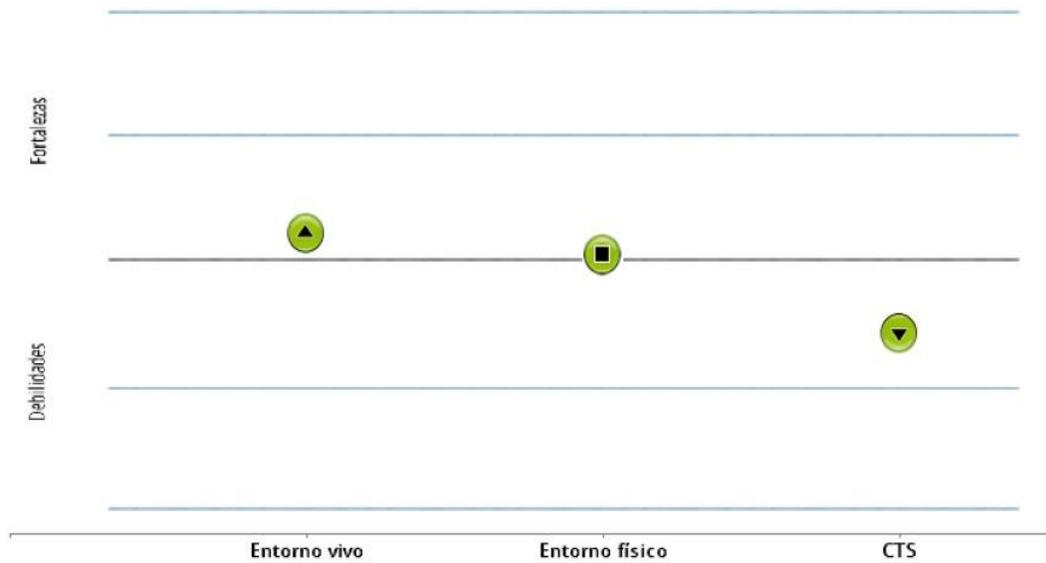
⁸ TORO BAQUERO, Javier; CASTELBLANCO, Yanneth; GRANES, José. ICFES: Fundamentación conceptual área de ciencias naturales, Bogotá, mayo 2007.p.36

⁹ Ibid., p. 37.

GRADO QUINTO 2016

Gráfica N° 3, tomada: de SABER 2016, resultados nacionales, resumen ejecutivo

Componentes evaluados. ciencias naturales - grado noveno



GRADO NOVENO 2016

Gráfica N° 4, tomada: de SABER 2016, resultados nacionales, resumen ejecutivo

Componentes evaluados. Ciencias Naturales grado - quinto



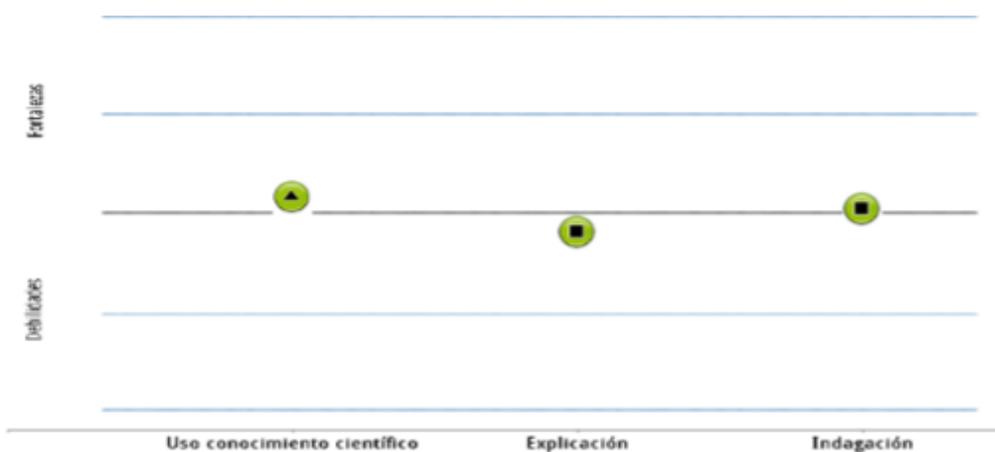
Se observó que, en el año 2016, tanto los estudiantes del grado quinto como noveno de la Institución Educativa Tecnológica Salesiano Eloy Valenzuela estuvieron fuerte

en componente Entorno vivo, igualmente en entorno físico, pero presentaron dificultad en Ciencia Tecnología y Sociedad.

En consecuencia, del análisis anterior sobre las Pruebas SABER 2016 se hizo necesario fortalecer en los estudiantes el componente Ciencia Tecnología y Sociedad, junto con la competencia de Indagación científica.

Gráfica N° 5, tomada: de SABER 2016, resultados nacionales, resumen ejecutivo

4.1. Competencias evaluadas. ciencias naturales - grado quinto



Gráfica N° 6, tomada: de SABER 2016, resultados nacionales, resumen ejecutivo

4.1. Competencias evaluadas. ciencias naturales - grado noveno



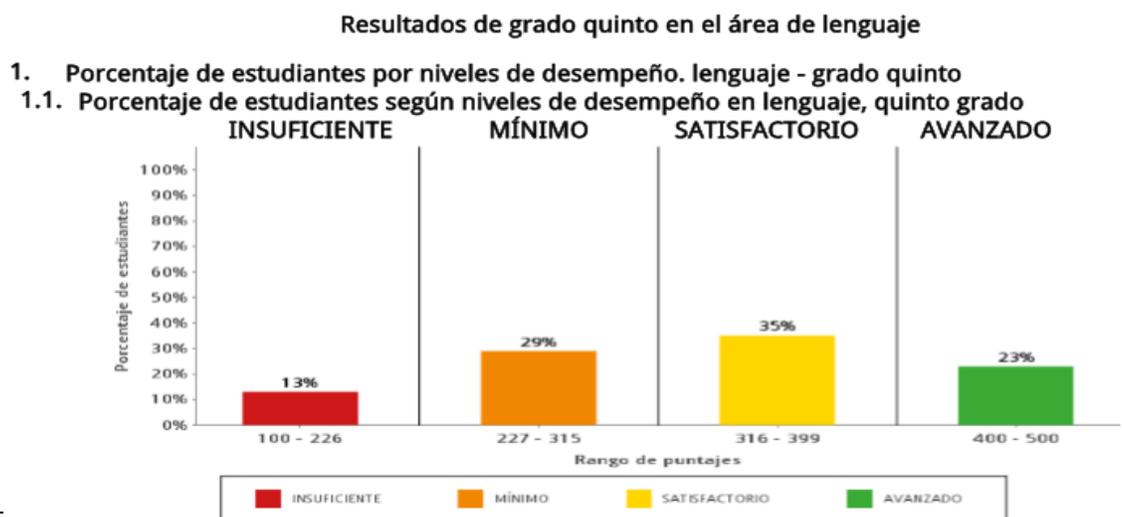
En las gráficas 5 y 6 se logró evidenciar que el grado quinto estuvo fuerte en el uso comprensivo del conocimiento científico, pero en noveno se registró débil esta competencia; la explicación de fenómenos científicos es similar en grado quinto y se volvió fuerte en el grado noveno; finalmente la competencia de indagación científica en el grado quinto es similar, aunque se debilitó en el grado noveno.

Por tal motivo, se hizo necesario fortalecer la competencia de indagación ya que se evidenció un notorio retroceso del grado quinto a noveno en el año analizado.

Para la indagación se hizo necesario “identificar los supuestos, las pruebas y los razonamientos que subyacen a las conclusiones y reflexionar sobre las implicaciones sociales de los avances científicos y tecnológicos”¹⁰. Por consiguiente, se requirió del dominio de habilidades propias del proceso de lectura científica. De ahí la importancia de analizar los resultados de las pruebas en lenguaje para diseñar estrategias que permitan el fortalecimiento de competencias científicas como ésta.

A continuación, se ilustran los resultados de la Pruebas SABER en Lenguaje, correspondientes al año 2016 de los grados quinto de primaria y noveno de la Institución Educativa Tecnológica Salesiano Eloy Valenzuela.

Gráfica N° 7, tomada: de SABER 2016, resultados nacionales, resumen ejecutivo



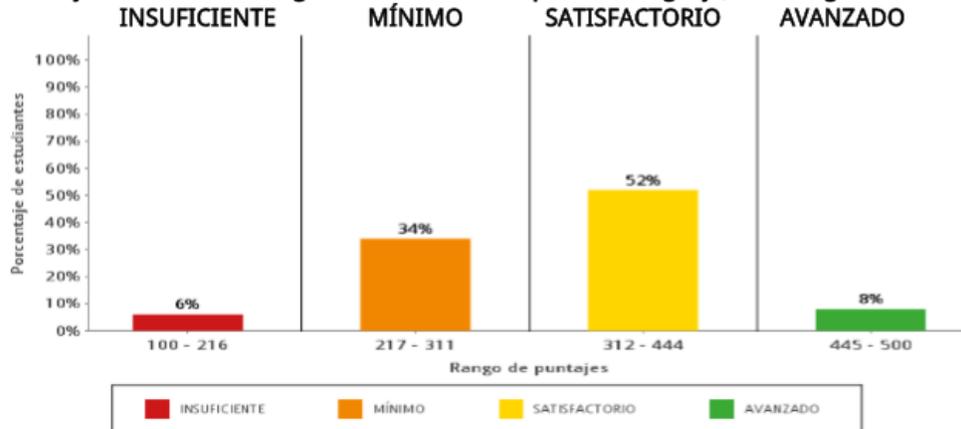
¹⁰ PISA, OECD: Competencia Científica Para El Mundo Del Mañana, Diciembre 2011, P 10

Gráfica N° 8, tomada: de SABER 2016, resultados nacionales, resumen ejecutivo

Resultados de grado noveno en el área de lenguaje

1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. lenguaje - grado noveno

1.1. Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en lenguaje, noveno grado



En las gráficas 7 y 8 se evidenció que el 13% y 6% de los estudiantes del grado quinto y noveno, en el año 2016, se encuentran en un nivel insuficiente donde el estudiante promedio ubicado en este nivel no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba. Por otra parte, está el nivel mínimo donde hubo un 29% y 34% de los estudiantes ubicados en este nivel de desempeño que según el ICFES lo define como la “capacidad para hacer una lectura no fragmentada de textos cotidianos y habituales; reconocer su estructura superficial y lograr una comprensión específica de partes de los mismos (oraciones, párrafos)” ¹¹. En situaciones familiares de comunicación, prevé planes textuales atendiendo a las exigencias de tópico, propósito, intención y tipo de texto; identifica el posible interlocutor, revisa y corrige escritos cortos y sencillos, siguiendo reglas básicas de cohesión oracional.

De otra manera se encontró un 35% y 52% de los estudiantes en el nivel satisfactorio que según el ente aplicador de estas pruebas, además de lograr lo definido en el nivel anterior, el estudiante promedio de este nivel supera la comprensión superficial

¹¹ ICFES. Op. cit.,p.8.

de los textos cortos y sencillos de carácter cotidiano, comprende su contenido global, reconoce con precisión el tema, categoriza, deduce e infiere información, logra identificar funciones y relaciones globales y caracteriza los personajes. Hace uso de un lenguaje no exclusivamente familiar. En situaciones de comunicación cotidiana que requieren cierta formalidad y precisión en el mensaje, es capaz de identificar enunciados que no se adecúan al cumplimiento de un propósito, las secuencias que deben tener las ideas, los recursos retóricos o los actos de habla pertinentes y las ideas repetidas en un texto. Finalmente se notó un porcentaje mínimo donde los estudiantes alcanzaron el nivel avanzado dejando así un 23% y 8% de los estudiantes con buenos resultados que según el ICFES además de lograr lo definido anteriormente en los dos niveles, el estudiante promedio de este nivel logró una comprensión amplia de textos cortos y sencillos de carácter cotidiano y relaciona su contenido con información de otras fuentes; hace inferencias de complejidad media sobre una parte o la totalidad del texto; deduce información implícita de partes del contenido; define palabras a partir del contenido; explica las relaciones entre partes, el propósito y la intención del texto. Puede juzgar el contenido, el uso de recursos retóricos y la forma de los textos. Ante situaciones de comunicación argumentativa poco cotidianas, hace uso de estrategias semánticas, sintácticas y pragmáticas para pensar o revisar la escritura de un texto buscando unidad y cohesión.

Teniendo en cuenta los porcentajes anteriormente descritos se determinó que hay un porcentaje muy mínimo de los estudiantes que se encuentran en nivel avanzado y en insuficiente dejando así a la mayoría de los estudiantes en el nivel mínimo y satisfactorio; es por esta razón que se hizo necesario desarrollar las competencias de lenguaje para que los estudiantes que están en insuficiente, mínimo y satisfactorio logren llegar al avanzado desarrollando y fortaleciendo los niveles de desempeño que se requieren según el Ministerio de Educación Nacional.

En consecuencia, de los resultados obtenidos en la Pruebas SABER 2016 se hizo necesario analizar las gráficas arrojadas por el Ministerio de Educación Nacional en

las competencias de lenguaje del grado quinto y noveno de la Institución Educativa Tecnológica Salesiano Eloy Valenzuela para ver más detalladamente los resultados de la competencia lectora y escritora.

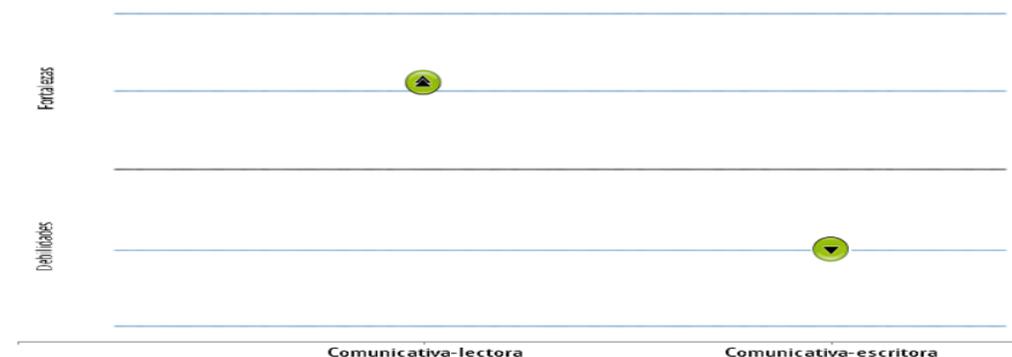
Gráfica N° 9, tomada: de SABER 2016, resultados nacionales, resumen ejecutivo

4.1. Competencias evaluadas. lenguaje - grado quinto



Gráfica N° 10, tomada: de SABER 2016, resultados nacionales, resumen ejecutivo

4.1. Competencias evaluadas. lenguaje - grado noveno



En el grado quinto se pudo observar que la competencia lectora está fuerte y la escritora débil; en el grado noveno del mismo año, 2016, se sigue manteniendo esta relación; por consiguiente, se deduce que hay debilidades en la competencia escritora ya que no se desarrollan algunos niveles de desempeño de estas competencias que tiene definido el ICFES como “identificar el tipo de texto adecuado y explicar la selección, reconocer los argumentos que le permiten sustentar posiciones específicas, identificar las ideas o argumentos que no aportan

a la sustentación de una posición argumentativa y finalmente, identificar la información que le hace falta a un texto para cumplir con el propósito y el tópico propuesto”.¹²

Como consecuencia del análisis de los resultados expuestos anteriormente, es importante orientar al estudiante para para que sea él quien construya su propio aprendizaje, dado que con esto él logra desarrollar diferentes capacidades teniendo en cuenta la variedad de competencias entre ellas las científicas, que según HERNANDEZ, “se refieren a la capacidad para adquirir y generar conocimientos”¹³.

Finalmente, al realizar un diagnóstico de aula, se determinaron dificultades de los estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Tecnológica Salesiano Eloy Valenzuela en cuanto a analizar, reflexionar y criticar determinado texto relacionado con las ciencias. Al respecto, teniendo un texto en las manos y haciéndose preguntas literales que se pueden extraer del texto, los estudiantes responden cosas que no tienen nada que ver con la pregunta dando así una respuesta errónea; los educandos no se toman la tarea de analizar la información, sintetizar ni mucho menos de sacar conclusiones.

Teniendo en cuenta observaciones diagnosticas en el año 2017 con el grado noveno cuatro de la Institución Educativa Tecnológica Salesiano Eloy Valenzuela, se pudo observar que las preguntas que realizaba la maestra en clase de Ciencias eran muy literales, no hay preguntas inferenciales y de vez en cuando preguntas propositivas. Con relación a esta situación, es importante tener presente que para conseguir que un estudiante desarrolle competencias científicas se hizo necesario que las preguntas que se realizan lleven al estudiante a pensar críticamente y reflexionar sobre ello, es por esta razón que se hace necesario despertar el interés y la curiosidad del estudiante para que indague, imagine, y comprenda su mundo; a través de las preguntas que se pueden orientar se lleva a un pensamiento más

¹² *Ibíd.*, p.10.

¹³ HERNANDE . *Op. cit.*,p. 3.

crítico y a un descubrimiento más profundo de tal manera que por medio de esos caminos se vaya desarrollando las competencias científicas.

Convencidos que “se hace necesario reconocer que el lenguaje es una de las capacidades que más ha marcado el curso evolutivo de la especie humana. En efecto, gracias a él los seres humanos han logrado crear un universo de significados que ha sido vital para buscar respuestas al porqué de su existencia”¹⁴, y al reflexionar sobre la problemática expuesta anteriormente, surgieron los siguientes interrogantes:

- ¿Qué procesos de lectura científica desarrollan los estudiantes?
- ¿De qué manera se pueden orientar procesos de enseñanza aprendizaje que tiendan a identificar supuestos y reflexionar sobre las implicaciones sociales, y científicas del contexto?
- ¿Cómo se puede lograr que el estudiante aplique la indagación científica a su contexto haciendo propio su saber?
- ¿Por qué es necesario que el estudiante indague científicamente en el medio que lo rodea?
- ¿Qué resultados se obtienen al implementar la lectura de textos con contenido científico en el fortalecimiento de la indagación científica dentro del aula de clase?

Los cuestionamientos motivaron el planteamiento de la siguiente pregunta de investigación: **¿De qué manera la lectura de textos científicos se puede incorporar en la enseñanza para fortalecer la indagación científica en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Salesiano Eloy Valenzuela?**

¹⁴ ESTÁNDARES BÁSICOS de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. p. 18.

1.2 JUSTIFICACIÓN

A través del tiempo, la educación ha buscado diferentes estrategias para fortalecer procesos en el estudiantes con el fin de ayudarlo a comprender, analizar, deducir e indagar situaciones científicas haciendo de ellas una forma de enriquecer su aprendizaje, e incentivar a la búsqueda de dichas soluciones presentes en el contexto. De ahí la importancia del lugar protagónico en el sistema educacional en nuestro país que debe ocupar la enseñanza de las ciencias, puesto que “En un mundo cada vez más complejo, cambiante y desafiante, resulta apremiante que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias que proveen las ciencias para comprender su entorno (las situaciones que en él se presentan, los fenómenos que acontecen) y aportar a su transformación, siempre desde una postura crítica y ética frente a los hallazgos y enormes posibilidades que ofrecen las ciencias”¹⁵.

Luego, uno de los mayores retos de la educación es el uso que pueda hacer el estudiante del conocimiento propio para aplicarlo a situaciones en nuevos contextos ejecutando acciones de solución y planteamiento de nuevos métodos de mejora a dicho problema; y para ello es fundamental el fortalecimiento de competencias científicas, entre ellas la indagación científica con miras a lograr que el estudiante recolecte información significativa que le pueda ayudar a plantearse cuestiones y mejoras a cerca de su aprendizaje llevándolo a la aplicación del mismo.

Por lo tanto, se hizo necesario proponer estrategias motivadoras que ayuden a fortalecer la indagación científica y busquen la aproximación al conocimiento partiendo de crear en el aula espacios donde el estudiante indague acerca de diferentes situaciones llegando a fortalecerse de acuerdo a sus experiencias de aprendizaje en las cuales se siga un proceso de indagación y confrontación de saberes previos y logre apropiarse de su conocimiento; como lo plantea los

¹⁵ ESTÁNDARES BÁSICOS de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales, la formación en ciencias: ¡el desafío!. p. 97.

Estándares Básicos de Competencias: “la formación en ciencias naturales en la Educación Básica y Media debe orientarse a la apropiación de unos conceptos clave que se aproximan de manera explicativa a los procesos de la naturaleza, así como de una manera de proceder en su relación con el entorno marcada por la observación rigurosa, la sistematicidad en las acciones, la argumentación franca y honesta”¹⁶.

Para contribuir con el logro de dichos propósitos, en la presente investigación se trabajó con el texto científico con el ánimo de fortalecer la indagación científica en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa Tecnológica Salesiano Eloy Valenzuela

Cabe resaltar que el texto científico tiene características que lo hacen ser un significativo para el proceso enseñanza aprendizaje en dicho contexto, por tal motivo se dice que “una de las características que hace que los textos científicos sean de gran importancia en el conocimiento del estudiante y del lector de los mismos, es que estos son aprobados por la comunidad científica, no poseen un conocimiento preestablecido de las cosas ya que pueden cambiar a medida que se llevan a cabo investigaciones que profundicen el conocimiento que se tiene y así mejorarlo cambiándolo de forma constante”¹⁷. No obstante, hay que tener en cuenta ciertos aspectos que hacen posible que el texto científico sea una herramienta eficaz, es decir que este texto esté relacionado con lo que vive el estudiante dentro y fuera del aula, asociado a su contexto, de esta manera se hace posible una mejor comprensión llegando a tener presente la capacidad que él tiene de relacionarlo entre sí y con otros conocimientos adquiridos previamente.

Por otra parte, se pretendió alcanzar que los estudiantes logren desarrollar la competencia de indagación científica puesto que esta ayuda a tomar consciencia del proceso lector que se busca en el aprendizaje de las Ciencias Naturales y

¹⁶ *Ibíd.*, p. 101.

¹⁷ ESPINOSA D, Edgard Josue, el texto científico, una mediación didáctica que favorece el desarrollo de competencias científicas, caso de estudiantes de grado sexto de educación básica de secundaria de la institución educativa Camacho Carreño. Bucaramanga. 2014. p. 28.

Educación Ambiental, también se destaca la importancia de plantear actividades que impliquen la elaboración de inferencias y ayuden al alumno apropiarse de este conocimiento implicando su saber en contextos cotidianos ya que hoy día se puede evidenciar que el interés de los estudiantes por aprender es muy bajo puesto que hace falta dentro del aula la motivación, el liderazgo, el compromiso tanto del profesor como del alumno por adquirir este conocimiento significativo y sobre todo el ponerlo en práctica. En consecuencia, los docentes deben ayudar a mostrar que el aprendizaje es construcción de significados, construcción en la que intervienen estudiante - maestro, si uno de ellos faltara o fallara el aprendizaje no llegaría a cumplir con su propósito.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General: Determinar la incidencia de la lectura de textos con contenido científico en el fortalecimiento de la indagación científica en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Tecnológica Salesiano Eloy Valenzuela.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Indagar sobre el proceso que emplean los estudiantes al abordar un texto con contenido científico.
- Diseñar una estrategia didáctica para orientar procesos de enseñanza aprendizaje que tienden a desarrollar la competencia de indagación científica a partir de la lectura crítica de textos con contenido científico.
- Determinar cómo la lectura de textos con contenido científico contribuye al fortalecimiento de la competencia de indagación científica en los estudiantes de grado noveno.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Para recolectar información acerca de los estudios realizados sobre competencias científicas se hizo necesario hacer una revisión bibliográfica a nivel local, nacional internacional donde se tuvieron en cuenta los resultados que arrojaron estas investigaciones para tomarlas como referencia en la realización de este trabajo.

2.1.1 Antecedentes Internacionales: En Brasil, 2009, Valparaíso Corina González Weil, María Teresa Martínez Larraín, Carolina Martínez Galaz, Karen Cuevas Solís, Liber Muñoz Concha aportadrrrn un artículo titulado: “La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico” ¹⁸. Este trabajo enfoca a la educación como uno de los principales factores que promueven la movilidad social, teniendo en cuenta a la educación secundaria como fuente primordial para el desarrollo de procesos cognitivos superiores y para la definición del destino de los individuos donde se promueve la indagación científica Internacional y nacionalmente en el uso de esta competencia como un enfoque pedagógico efectivo especialmente bajo contextos de alta vulnerabilidad.

Uno de los aportes que le hizo esta investigación a la presente propuesta es recalcar la importancia de desarrollar en los estudiantes la competencia de la indagación científica ya que la actual visión acerca de cómo ocurre el aprendizaje en ciencias, según la cual el aprendizaje es entendido como una construcción y reconstrucción del conocimiento por parte de los alumnos coincide con la indagación científica como enfoque pedagógico para la enseñanza de las ciencias (IAP 2006). Con respecto a la indagación en lo pedagógico, se construye la clase a partir de los

¹⁸ MARTÍNEZ LARRAÍN María Teresa, *et al.* La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avda. Brasil 2009. p. 63.

intereses y preguntas de los propios alumnos invitándolos a generar preguntas e hipótesis acerca de cuestiones cotidianas y de su entorno, para posteriormente apoyarlos en la elaboración y ejecución de diseños experimentales orientados a probar sus hipótesis y dar respuesta a sus interrogantes, a través del trabajo en grupo, la argumentación, el diálogo y el debate, así como a través de la exploración directa y experimentación con materiales.

De igual forma, en Málaga España 2015, Antonio Joaquín Franco Mariscal, aporta un artículo titulado “Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria”¹⁹, la metodología de este estudio fue basado principalmente en dos autores quienes proponen el enfoque constructivista y estrategias propias de la investigación como forma de aprendizaje (Driver y Oldham, 1986).

Según Driver y Oldham (1986), “la competencia científica tiene siete dimensiones: planteamiento de la investigación; manejo de la información; planificación y diseño de la investigación; recogida y procesamiento de datos; análisis de datos y emisión de conclusiones; comunicación de resultados y actitud reflexión crítica y trabajo en equipo. Todos ellos, aspectos importantes que deben formar parte de la competencia científica”²⁰

Es importante destacar que esta investigación tiene en cuenta principalmente procesos los cuales muchas veces no se tienen presentes cuando se aborda un tema frente a las Ciencias Naturales, siendo estos importantes para el fortalecimiento de las diversas competencias que enmarcan las ciencias; según el estudio, estos procesos que se deben llevar a cabo son: el manejo de la información, la comunicación de resultados y la actitud-reflexión crítica y el trabajo en equipo. Si bien se sabe, los estudiantes cuentan con la suficiente capacidad para dominar todos estos procesos, los cuales conllevan a que el docente cambie su forma de ver

¹⁹FRANCO MARISCAL, Antonio Joaquín; JIMÉNEZ, Juan Ramón. Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. Málaga, España, 2013. p. 230.

²⁰ *Ibíd.*, p. 231.

la realidad, que se centre en fortalecer dichas competencias de una manera didáctica y no como se ha visto hoy día, en muchos casos, que la metodología que utilizan los docentes es centrada en el currículo tradicional alejadas de la realidad en la que están inmersos sus estudiantes y en gran parte la institución.

En este estudio se hizo evidente que no necesariamente se debe realizar investigaciones o proyectos en Ciencias Naturales para desarrollar en los estudiantes las competencias científicas, sino que estas pueden estar relacionadas o ligadas con otras áreas del saber y por ende la metodología empleada debe estar relacionada con el fortalecimiento de este tipo de competencias, de esta manera el estudiante tiene más oportunidades de llevar a cabo procesos de aprendizaje significativo en relación a las competencias, llegando así a aplicarlo a la vida cotidiana. Finalmente, se hizo necesario destacar que: “tanto docentes como alumnos saldrían beneficiados si se dieran a conocer al profesorado más ejemplos de buenas prácticas en este tipo de enseñanza, así como si este tipo de tareas formasen parte de los programas de formación inicial y permanente del profesorado”²¹.

Uno de los aportes que hizo esta investigación al proyecto es el partir de una situación contextualizada para el desarrollo de competencias científicas, así como también permite identificar aspectos como el manejo de información con respecto a ciencias naturales, reflexión crítica y trabajo en equipo.

Por otro lado es importante ya que aportó aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de fortalecer competencias en los estudiantes, como también que no solo hay que realizar estudios en ciencias para fortalecer competencias científicas, sino que estas van inmersas con otras modalidades y que siempre hay que incentivar en el estudiante el aprendizaje desde su contexto, así como el trabajo en equipo que es de vital importancia ya que de esta manera se logra que los alumnos se abran al

²¹ *Ibíd.*, p. 249.

diálogo, que estén a favor o en contra de alguna problemática que se pueda presentar y de esta manera se logra un común acuerdo ante esta situación.

Finalmente se destaca que el maestro debe ser muy estratégico a la hora de llevar al aula una temática no quedarse solo con lo tradicional, sino aplicar métodos los cuales estén relacionados de una manera significativa con el desarrollo de competencias en este caso las competencias científicas que fueron la base de este proyecto.

2.1.2 Antecedentes Nacionales: En Florencia Colombia, 2013, Adriana Castro Sánchez y Ruby Ramírez Gómez desarrollaron una investigación titulada “Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas”²². El principal objetivo de este estudio fue identificar aquellos aspectos que hacían que se generaran problemáticas a la hora de abordar procesos frente a las Ciencias Naturales y con esto buscar la manera de orientar didácticamente el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de secundaria. Dentro del marco de esta investigación se realizó una propuesta titulada:

Experiencia investigativa para el desarrollo de competencias científicas básicas, que sugiere según este estudio lo siguiente:

- Orientar la planificación teniendo en cuenta las metas en torno al desarrollo de las competencias que requieran los estudiantes, teniendo en cuenta las situaciones significativas que permitan su participación e interés en el desarrollo de ellas.

-Avanzar hacia concepciones y prácticas donde, la investigación y la resolución de problemas, sea un proceso de cuestionamiento continuo para la comprensión del mundo y el desarrollo del pensamiento

²² CASTRO SÁNCHEZ, Adriana; RAMÍREZ GÓMEZ, Ruby. Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas, Recibido: 21 de agosto de 2013. Aceptado: 19 de septiembre de 2013. p. 30

metacognitivo. En consecuencia, se establecieron los siguientes momentos: Diseño y selección de situaciones problémicas, reconocimiento del problema, diseño de estrategias de resolución, solución de la situación problema y monitoreo de la solución²³

Es importante resaltar que este estudio está basado en una evaluación de carácter formativo teniendo como base fundamental que tanto estudiantes como maestros reglamenten su proceso de enseñanza mediante reflexiones metacognitivas, es decir, que cada uno reflexione sobre su propio aprendizaje teniendo en cuenta aspectos como qué herramientas se están utilizando para dicho estudio, y si el método es el apropiado para adquirir el conocimiento necesario que se espera para poder desarrollar competencias. De esta manera se contribuyó a que los docentes y estudiantes plantearan posibles alternativas de solución que se presente dentro del aula de clase y fuera de ella, teniendo en cuenta sus habilidades y fortalezas para el logro de dichos procesos.

Por otro lado, al observar los resultados como lo muestran en este estudio, “La concepción de competencia científica se plantea desde la aproximación de los estudiantes al conocimiento científico, privilegia el razonamiento lógico, la argumentación escrita y oral, la experimentación, el uso de la información científica y la apropiación del lenguaje duro de la ciencia y la tecnología”²⁴.

Como aporte a esta propuesta, este estudio da a conocer que para el fortalecimiento de competencias científicas es necesario la investigación en el aula y la resolución de problemas, ya que con esto se lleva a que se vea un aprendizaje útil, a que el estudiante favorezca su capacidad intelectual de acuerdo con la aplicación de soluciones contextualizadas a problemas, tomando decisiones que contribuyan a acciones concretas ante situaciones y de esta manera se logra que él pueda ser consciente del aprendizaje que ha adquirido y de qué manera lo lleva a la práctica.

²³ *Ibíd.*, p. 47.

²⁴ *Ibíd.*, p. 42.

De igual forma, en Nariño en el año 2012, Álvaro Torres Mesías y Ruth Betty Pantoja Burbano realizaron una investigación titulada “El desarrollo de competencias científicas mediante el uso de estrategias didácticas basadas en la indagación”²⁵. El tipo de investigación desarrollado fue la Investigación acción, en ella “Se privilegia el trabajo del maestro y la exposición didáctica prevaleció sobre otro tipo de actividad”. Esta investigación da un significativo aporte para el proyecto que se propone realizar, en cuanto a las estrategias que se plantean, en primer lugar, se toma a Bain Ken (2007), en su estrategia: “Crear un entorno para el aprendizaje natural” estableciendo en estos cinco aspectos para tener en cuenta a la hora de proponer una clase o actividad. Por otra parte, está la estrategia de Eggen Y Kauchak. (1998), quienes proponen la estrategia denominada: “Desarrollo de habilidades de pensamiento mediante la indagación” (DHPI) contando con los siguientes pasos: Identificación de una pregunta o problema, Formulación de hipótesis, Recolección de datos, Evaluación de la hipótesis, Generalización. De otro lado también se observa que las competencias se pueden presentar de manera dinámica en el aula de clase, unas más que otras, pero todas emergiendo en diferente momento y en diferente magnitud, finalmente se determina que toda actividad indagatoria debe lograr que el estudiante se apropie, progresivamente del aprendizaje; constituyéndose estos principios en el referente fundante para el desarrollo de la presente investigación. Las estrategias seleccionadas por parte del lector deben ser de carácter indagatorio pues esta es la base fundamental para poder construir un conocimiento crítico, teniendo en cuenta que la indagación es transversal y ayuda a que los diferentes procesos de aprendizaje se fortalezcan en cierta medida y de esta manera se contribuya a resolver situaciones de la vida cotidiana.

²⁵ TORRES MESÍAS, Álvaro ; PANTOJA BURBANO, Ruth Betty. El desarrollo de competencias científicas mediante el uso de estrategias didácticas basadas en la indagación Revista EDUCyT, 2012; Vol. 6, junio – Diciembre. p. 135.

2.1.3 Antecedentes Locales: En Bucaramanga Santander, 2014, Edgard Josué Espinosa Delgado realizó la investigación sobre “el texto científico una mediación didáctica que favorece el desarrollo de competencias científicas. Caso estudiantes grado sexto de educación básica secundaria de la institución educativa Camacho Carreño-Bucaramanga” ²⁶. El principal objetivo fue implementar artículos de divulgación científica para el desarrollo de competencias científicas, utilizar artículos de divulgación científica resulta atractivo y de gran importancia para los estudiantes, siendo una mediación didáctica en la que se relaciona interdisciplinariamente la lengua castellana y el desarrollo de las competencias científicas en Ciencias Naturales.

Uno de los aportes que le hizo esta investigación a la presente propuesta es el establecer una serie de estrategias como los mini cuentos, los cuales mediante un proceso de competencias y labor pedagógica conllevan a la interpretación crítica del estudiante en el contexto escolar, explica el manejo de habilidades gramaticales como la hipertextualidad y su importancia en cada etapa de la construcción del punto de vista crítico del estudiante, respecto a la comprensión lectora el estudio SERSE indica que hay dos procesos complejos (expresión lingüística y extralingüística) al momento de abarcar una lectura relacionados con la comprensión de un texto en la cual el lector debe activar los conocimientos lingüísticos y extralingüísticos que tienen almacenados en la memoria.. Otro aspecto por resaltar es la importancia de trabajar en los talleres de lectura la identificación de datos y conceptos, identificación de información importante que debiese de estar en el texto y no se encuentra en él. Identificación de información cotidiana y científica principalmente.

Por otro lado, En Bucaramanga, 2015, Ivanna Gabriela Celis Suescún y Leidy Yaneth Hernández Rivera, desarrollaron la investigación titulada “La lectura de textos con contenido científico, en el desarrollo de competencias comunicativas y científicas en estudiantes del grado 7_ 04 de la educación básica secundaria

²⁶ ESPINOSA DELGADO. Op. cit., p. 1.

Institución educativa las Américas”²⁷ donde da a conocer la importancia del texto científico como estrategia que ayuda a fortalecer competencias comunicativas y científicas. En este estudio tomaron principalmente el modelo propuesto por McKernan, “pues facilita el desarrollo de los objetivos planteados en el desarrollo investigativo, permite abordar las problemáticas desde el contexto en que se dan, y generar cambios apuntando hacia la calidad. El contexto educativo permite hacer reformas en los procesos de enseñanza y aprendizaje y por tal motivo lograr verdaderamente un cambio significativo en el aprendizaje del estudiante”²⁸.

En esta investigación se realizaron cuestionarios que buscan evidenciar cual es el gusto que tienen los estudiantes por la lectura, si leen por obligación o simplemente no les gusta leer. También se realizaron talleres en los cuales se parten con lecturas científicas aumentando su complejidad de acuerdo al proceso mental de los estudiante; este estudio sugiere que;

Los talleres plantean en ocasiones, preguntas de tipo SABER, de inferencia y actividades de aplicación, referidas a procesos mentales, con esto se busca determinar el nivel de comprensión lectora de los estudiantes, la capacidad de identificar estructuras textuales, su proceso lector, sus competencias científicas y su progreso a través del proceso de intervención. Para evidenciar el progreso de los estudiantes se tienen en cuenta la categoría de análisis procedimental, cognitiva y actitudinal realizando la correspondiente interpretación²⁹

Por otro lado, en este estudio se demostró que para que las competencias científicas sean desarrolladas de una manera eficaz debe haber un diálogo muy abierto entre el estudiante y el maestro ya que la comunicación en todos los

²⁷ CELIS SUESCÚN, Ivanna Gabriela; HERNÁNDEZ RIVERA, Leidy Yaneth. La lectura de textos con contenido científico, en el desarrollo de competencias comunicativas y científicas en estudiantes del grado 7_04 de la educación básica secundaria Institución educativa las Américas, Bucaramanga, 2015. p. 1.

²⁸ *Ibid.*, p. 72.

²⁹ *Ibid.*, p.216.

aspectos es de vital importancia puesto que ayuda a que se conozca la manera de pensar y ver las cosas desde diferentes perspectivas, el maestro puede detallar de una u otra manera el proceso que lleva cada joven determinado su necesidad y el cómo poder solucionarla.

Los aportes que le hizo esta investigación a esta propuesta es la utilización de talleres aplicados con textos de contenido científico, donde se evidencia que hay avance en cuanto a las competencias científicas en los estudiantes, teniendo en cuenta la de lectura, y escritura, ya que estas son de vital importancia para poder resolver diferentes cuestionamientos sobre el texto que se presente; se evidencia un notorio mejoramiento de la argumentación de respuestas por parte de los estudiantes así como estructura y la función principal que cumple el texto. Tomando de este estudio diferentes posturas se hace necesario resaltar que “A partir del texto los estudiantes logran identificar claramente la idea central, recurren a fragmentos con los cuales pueden resumir una idea, realizan análisis de información”³⁰, de esta manera es notorio el proceso de aprendizaje que realizan los estudiantes en cuanto a la aplicación de los talleres haciendo evidente el mejoramiento de la competencia científica y de otros aspectos que se mencionaron anteriormente.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Competencias científicas

Como primera medida se partió de explicar aspectos relacionados con las competencias científicas ya que este proyecto busca el fortalecimiento de dichas competencias en los estudiantes.

A lo largo del tiempo se ha venido dando una serie de definiciones en cuanto a estas competencias que ponen de manifiesto el aprendizaje significativo que se pueda poner en práctica en dicho contexto. Para ello se tuvo en cuenta que,

³⁰ *Ibíd.*, p. 218.

Cuando se habla de competencias científicas, se hace referencia a la capacidad de establecer un cierto tipo de relación con las ciencias. La relación que los científicos de profesión tienen con las ciencias no es la misma que establecen con ellas quienes no están directamente comprometidos con la producción de los conocimientos sobre la naturaleza o la sociedad. El tema de las competencias científicas podría desarrollarse en dos horizontes de análisis: el que se refiere a las competencias científicas requeridas para hacer ciencia y el que se refiere a las competencias científicas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que desempeñarán. Sin duda las competencias que caracterizan a unos y a otros no son excluyentes y tienen muchos elementos comunes, pero el segundo tipo de competencias interesa especialmente a la educación básica y media porque tiene relación con la vida de todos los ciudadanos³¹.

Las competencias científicas son esa capacidad que tiene el individuo de poder desempeñarse y desarrollarse en diferentes contextos, aplicando de una manera crítica su saber, resolver problemas científicos y por ende construir modelos de aprendizaje que le ayuden a seguir practicando su conocimiento.

Todo esto conllevó a hacer énfasis que un científico tiene la capacidad de construir y enseñar científicamente, llevar a cabo métodos los cuales contribuyan a una aplicación de ellas en una determinada situación, se hace necesario destacar que, “Se habla de las competencias necesarias para hacer ciencia, para resolver problemas y construir representaciones elaboradas de tipos de fenómenos o de acontecimientos en el campo de investigación en el cual se desempeña el científico. Estas competencias tendrían que inferirse del análisis de la práctica específica de

³¹ HERNANDEZ. Op. cit.,p. 1.

producción de conocimientos, aunque algunas de ellas serían transversales a distintos campos”³²

Es importante destacar que las competencias científicas son necesarias en cualquier ámbito del saber, ya que se han definido desde diferentes perspectivas para un mayor entendimiento de las mismas, por ello es necesario decir que, “La definición de las Ciencias en PISA se basa en el concepto de competencia científica, o “alfabetización” científica que es en definitiva: “La capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él”³³. El término competencia o alfabetización representa para PISA la meta que todo estudiante debería alcanzar. La educación en ciencias representa un continuo que engloba tanto el conocimiento científico, como las habilidades científicas asociadas a la investigación en Ciencias, incorpora múltiples dimensiones e incluye las relaciones que se dan entre la ciencia y la tecnología.

El ser humano a través del tiempo está en constante interacción social, y de ahí parte en generar nuevos aprendizajes, que lo llevan a estar siempre a la vanguardia de lo que acontece a diario. De esta manera él logra desarrollar diferentes puntos de vista, competencias que lo hacen identificar como un ser social en muchos aspectos.

El hombre a través de su historia y como producto de sus interacciones sociales, ha generado diferentes tipos de conocimiento (arte, ciencia, tecnología, etc.) que hacen parte del acervo cultural y del nivel de desarrollo de una nación, desarrollando de esta manera diferentes competencias que lo identifican como un ser social en

³² *Ibíd.*, p. 1.

³³ PISA. Competencia científica para el mundo del mañana. marco y análisis de los ítems, proyecto de evaluación internacional del alumnado de 15 años, diciembre 2011. p. 7.

diferentes aspectos. En Ciencias Naturales el Ministerio de Educación Nacional define las competencias científicas

En el **uso comprensivo del conocimiento científico** que es la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido, la **explicación de fenómenos** como capacidad para construir explicaciones, comprender argumentos y modelos, que den razón de fenómenos y finalmente, **la indagación** como la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuestas a esas preguntas³⁴.

Este proyecto estuvo direccionado al fortalecimiento de la competencia de indagación científica en los estudiantes por lo que es de vital importancia el conocer más a fondo a que hace referencia para una mayor comprensión de la misma; es por esto que,

La enseñanza de las ciencias basada en la indagación es permitir que las preguntas y curiosidades de los estudiantes guíen el currículo. La indagación científica comienza con la recolección de información a través de la aplicación de los sentidos humanos: ver, escuchar, tocar, de gustar y oler. La indagación incentiva a los niños a preguntar, llevar a cabo investigaciones y hacer sus propios descubrimientos. La práctica transforma al profesor en un aprendiz junto con los estudiantes, y ellos se transforman en profesores junto con nosotros. La enseñanza de las ciencias basada en la indagación privilegia la experiencia y conocimientos previos. Hace uso de múltiples formas de

³⁴ MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Op. cit., p. 1.

saber y adquirir nuevas perspectivas al explorar temas, contenidos y preguntas³⁵.

Es necesario fortalecer la indagación científica en los estudiantes, pues esta lleva a que él logre involucrarse en diferentes investigaciones que lo lleven a observar detenidamente ciertos aspectos los cuales haga que el aprendizaje lo lleve a plantear preguntas, opiniones acerca de dicha situación y por ende contribuir a que la solución sea viable, de esta manera se pone en evidencia su conocimiento y capacidad para resolver problemáticas. Por eso fue importante tener en cuenta que las ciencias basadas en la indagación buscan que,

Los alumnos estén buscando activamente soluciones, diseñando investigaciones y haciendo nuevas preguntas. Los estudiantes pueden apreciar rápidamente el ciclo de aprendizaje y a su vez, que el aprendizaje tiene ciclos. Los alumnos aprenden a pensar y resolver problemas. Aprenden que no hay un lugar o un sólo recurso para conocer las respuestas, sino que hay diversas herramientas que son útiles para explorar los problemas. Los estudiantes se involucran activamente en hacer observaciones, recolectar y analizar información, sintetizar información y sacar conclusiones y desarrollar habilidades que les serán útiles para resolver problemas. Estas habilidades pueden ser aplicadas en futuras situaciones “donde se necesita saber”, que encontrarán tanto en la escuela como en el trabajo”³⁶

Según Eggen Y Kauchak. (1998), quienes proponen la estrategia denominada: “Desarrollo de habilidades de pensamiento mediante la indagación”, para el desarrollo de esta competencia, se deben tener presente los siguientes pasos: Identificación de una pregunta o problema, formulación de hipótesis, recolección de

³⁵CRISTOBAL, Carolina Mercedes; GARCÍA POMA, Hilda Alin. La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. Perú y Universidad Peruana Los Andes, 2013. p. 100.

³⁶ Ibíd., p. 101.

datos, evaluación de la hipótesis y generalización. Esta estrategia se convierte por lo tanto en un referente obligado para el trabajo, por su carácter indagador que pone en relación directa con las competencias científicas a evaluar. Por su parte, Bain Ken (2007),

En su estrategia: Crear un entorno para el aprendizaje natural, establece por su parte, lo siguiente: Primero: Una pregunta o un problema intrigante, segundo: orientaciones para ayudar a los estudiantes a conocer el significado de la pregunta, tercero: comprometer a los estudiantes en alguna actividad intelectual de orden superior: los anima a comparar, aplicar evaluar, analizar y sintetizar, pero nunca sólo a escuchar y recordar; cuarto: ayudar al estudiante a responder la pregunta y quinto: dejar a los estudiantes con una pregunta: ¿Cuál es la próxima pregunta?, ¿qué podemos preguntar ahora?. El aporte de este autor fue pertinente para este trabajo, el punto de partida provoca un tipo de desempeño diferente al tema, coloca al proceso en una actitud de indagación y prevé que ocurrirán actividades de orden superior en los estudiantes más allá de la simple recordación, es decir genera un ambiente propicio para que se posibilite un trabajo más científico en el quehacer del estudiante”³⁷

Para el fortalecimiento de la indagación científica, se tomó como base cuatro pasos que se deben tener en cuenta a la hora de abordar esta problemática:

Focalización: En esta fase de la estrategia las respuestas son solo respuestas, no hay respuestas correctas ni erróneas. Este registro, permite al docente, determinar el nivel inicial de sus estudiantes para comenzar a construir los nuevos aprendizajes ajustando la planificación de su clase con la información obtenida. Los preconceptos deben ser considerados como el elemento base para

³⁷ TORRES. Op. cit.,p. 3.

ser contrastados con los aprendizajes logrados al término del proceso y transformar así, lo cotidiano, lo informal, en ideas y conceptos con fundamentos científicos.

Exploración: Los estudiantes buscan las respuestas a sus interrogantes a través de la indagación, organizados en grupos colaborativos, realizan un diseño experimental para poner a prueba la hipótesis; identifican las variables, las enmarca conceptualmente; describen y escriben el proceso a seguir para la medición, manejo y control de las variables; formulan y argumentan sus hipótesis oralmente ante el grupo y plantean posibles resultados y conclusiones

Reflexión: En esta etapa se afianzan los conocimientos previos, se producen las modificaciones de los mismos y aquí se manifiesta el aprendizaje logrado por los estudiantes. Los estudiantes comparan su predicción con la observación; discuten los resultados; formulan en equipo posibles explicaciones; registran sus ideas, preguntas, y pensamientos. Comunican sus hallazgos.

Aplicación: Es la etapa donde los estudiantes utilizan los aprendizajes logrados a través de la exploración y reflexión de la temática desarrollada, para ser aplicados a situaciones nuevas. Ellos proponen nuevas preguntas o situaciones y diseñan nuevos experimentos o formas para resolverlas. La transferencia de los aprendizajes es un gran desafío del proceso de enseñanza-aprendizaje³⁸.

Es importante destacar que para fortalecer la indagación científica fue necesario tomar como referencia los pasos descritos anteriormente, pues muestran el cómo por etapas se logra el fortalecimiento de esta competencia teniendo en cuenta que

³⁸ CRISTOBAL. Op. cit., p. 100-102.

el estudiante es el personaje activo de la enseñanza, también porque se plantean varias alternativas de solución que ponen en evidencia el desarrollo de diferentes capacidades que ponen en práctica el pensamiento crítico, intelectual y creativo de cada uno de los estudiantes.

El texto científico

El texto es un discurso escrito, que puede ser convertido en un discurso oral mediante el uso del lenguaje, este contiene símbolos que son las letras donde pueden ser entendidas e interpretadas mediante una relación social el cual permite que personas de una misma comunidad comprendan el texto por medio del alfabeto que está estipulado como un patrón global. Por otra parte, se encuentra la clasificación de textos como son el informativo, argumentativo, expositivo, científicos entre otros, que ayudan a la comprensión y producción de otros textos; hoy día se sabe que hay países que se han destacado por una considerable producción de textos científicos como lo es Alemania, Estados Unidos, Inglaterra, entre otros. Estos son países en donde existen numerosos científicos y verdaderos centros de investigación, por ende, tienen reconocimiento a nivel global. Lastimosamente en Colombia no ocurre lo mismo y por esta razón nuestro país no se ha distinguido por la producción de textos de ciencia, pero hoy día existen entidades que están trabajando para mejorar en este aspecto.

Cabe resaltar que anteriormente Colombia no tenía la tradición por la lectura. Mientras un francés lee cinco libros por año, un colombiano solo lee medio libro en el mismo lapso. La Educación Colombiana hoy día está implementando estrategias que contribuyan para que esto cambie llevando al estudiante a la motivación por la lectura de textos científicos sin ser estos obligatorios, como por ejemplo leer para un examen, un trabajo, o una exposición. Leer por adicción es lo que se busca en el estudiante ya que se logra que el trabajo de lectura sea más serio es decir comprender, interpretar, deducir, indagar ciertas posiciones frente a cualquier

temática que se esté tratando, normalmente las personas que tienen la lectura por adicción aplican una metodología apropiada y obtienen mejores resultados en su vida estudiantil y profesional.

Es importante resaltar que “el texto científico es el producto del trabajo investigativo del hombre a través de la historia. Su objeto son los temas de la ciencia: medicina y otras. Según Sanabria Tyrone”³⁹ el contenido del texto científico se plasma principalmente en libros y artículos de revistas especializadas. Sus autores son pensadores, investigadores, estudiosos de los problemas de cada rama de la ciencia, para ellos la interpretación de un texto, está íntimamente ligada a los conocimientos previos del alumno. Si desconoce el significado de un término, un símbolo o un concepto no podrá construir una adecuada comprensión aun cuando pueda decodificar las palabras, su interpretación será parcial basada en las palabras y conceptos que conoce. Si su conocimiento previo es erróneo, en su interpretación el alumno tenderá a mantener las creencias incorrectas a menos que reconozca que la información contenida en el texto no coincida con ellas.

Además de dar esta pequeña definición estos autores plantean una serie de pasos y etapas relacionadas sobre el proceso de lectura que se debe tener en cuenta en los textos científicos ellos son: **Identificación del libro:** mediante el título y especialmente el índice se puede precisar si se trata de un libro de ciencia o de un libro de literatura. Si es un libro de ciencia se podría fácilmente saber si es texto teórico o práctico. Será teórico si trata de exponer ideas, conocimientos, teorías; si es práctico se refiere a la aplicación de teorías, a ejercicios, prácticas de campo. El libro será teórico práctico si combina los dos elementos anteriores. El libro teórico a su vez es de tres clases: de ciencia, de filosofía, o de historia. Será de ciencia si se ocupa de la exposición de conocimientos basados principalmente en la observación y en la experimentación. **Lectura señalativa:** si se pretende dominar el contenido del texto de estudio, es decir, estar en condiciones de explicar total o parcialmente

³⁹ SANABRIA HERRERA, Tyrone Emilio. La lectura del texto científico, un trabajo serio, Santafé de Bogotá, 1997. p. 17.

las ideas y también hacer comentarios fundamentados sobre esas mismas ideas, se tendrá que leer por lo menos tres veces el mismo texto. Esta lectura es de carácter informativo y pretende que el lector se vaya formando una idea general pero clara del texto. Para ello se procede a señalar dentro del texto las palabras importantes, desconocidas, las ideas principales y los párrafos más interesantes para que esta lectura sea más eficaz, antes de efectuarla se indica el título o subtítulos del texto. Además, se formularán algunas preguntas sobre el objetivo, metodología y el contenido del título del texto que se esté estudiando. **Lectura subrayativa:** el lector subraya las palabras, ideas, datos, tesis o párrafos que merecen realmente destacarse, así puede formarse una idea más amplia y profunda del escrito que está leyendo; si ha efectuado en detalle la primera señalización, podrá evitar el señalado excesivo, que ocasionará problemas para la asimilación de las ideas más importantes y de los datos más sobresalientes del texto en cuestión. Si las ideas son breves se utilizará un subrayado horizontal, pero si son extensas, se emplea un subrayado vertical al margen izquierdo o derecho de la página. El propósito específico del subrayado es facilitar la comprensión, crítica y asimilación del contenido fundamental de un texto o escrito. **La lectura de revisión** esta es una especie de lectura rápida explorativa que se realiza para recordar o reasimilar el contenido básico del texto, valiéndose de las señales y de los subrayados correspondientes. En caso de que no se haya comprendido un párrafo, es recomendable volver sobre él hasta que la comprensión sea satisfactoria. **Resumen**, está basado en las principales palabras, ideas y párrafos, que se ha destacado y comprendido. El estudiante deberá utilizar de manera adecuada el vocabulario o léxico personal, buscando expresar con sus propios términos parte de la información que ha asimilado hasta el momento.

LITERACIDAD CRÍTICA Y ACRÍTICA SEGÚN DANIEL CASSANY

La capacidad crítica tiene consecuencias importantes en la manera en que las personas se enfrentan a los textos. Hay varias actitudes y aptitudes que se están asociadas a la lectura crítica y que suelen ser

ausentes de la que no lo es. A continuación, presentamos un contraste polarizado entre estos dos tipos de lectura. Debe tenerse en cuenta que esta aproximación dicotómica admite muchas combinaciones intermedias según el lector, el texto que se lee, el interés por el tema, la función del acto de lectura e, incluso, factores poco controlables como la hora del día, el cansancio, etc. Por otra parte, solo se contrastan formas de lectura, mientras que la literacidad incluye también la producción escrita y la oralidad formal.

Cuadro 1: Diferencias entre un lector crítico y uno acrítico

LECTOR ACRÍTICO	LECTOR CRÍTICO
Efectúa una lectura plana y literal.	Efectúa una lectura compleja.
Tiene poco en cuenta el contexto.	Utiliza el contexto (o se da cuenta de que le falta algo y, si es preciso, lo busca o lo pregunta).
Hace una interpretación absoluta: tiende a creerlo todo o nada (o a no importarle).	Hace una interpretación relativa: distingue, selecciona (y puede cuestionar parcialmente el texto).
Tiende a pensar que las cosas son sólo de una manera.	Tiende a pensar que las cosas cambian según el punto de vista
Suele aceptar las informaciones cómo se las explican.	Suele cuestionar la veracidad de la información, su coherencia interna, preguntarse con qué interés se la dan, a quien beneficia, qué clase de persona la ha escrito, etc
Simplifica los mensajes que lee (y los prefiere simples).	Ama la precisión y considera los matices. Piensa que el resumen puede obviar u ocultar aspectos importantes de un tema
Tiene y quiere poca información.	Pide mucha información y sabe manejarla.
No se implica en la recepción del mensaje y tiende a la pasividad.	Se implica en el mensaje y se posiciona respecto a su contenido

Se interesa por pocos temas.	Se interesa por el mundo que le rodea
No le interesan el lenguaje ni la precisión	Se fija en las palabras y los significados, y le gusta jugar con ellos
No analiza el texto, su estructura o su argumentación.	Analiza y juzga los textos según su coherencia, su calidad argumentativa, etc.
Hay una actitud pasiva después de la lectura y la comprensión	Después de leer y comprender, el lector reacciona, habla, actúa, interviene. Adopta una actitud activa e interactiva.
En la lectura de estudio, tiende sólo a memorizar y lo hace sin placer	En la lectura de estudio, tiende a relacionar y a argumentar (e incluso memoriza con placer).

CASSANY Daniel, Josep M. Castellà, Aproximación a la literacidad crítica, PERSPECTIVA, Florianópolis, v. 28, n. 2, 353-374, jul./dez. 2010. P, 365, 367

En conjunto, la lectura crítica se sabe elaborada, compleja, humilde, cargada de matices y razonamientos, dúctil, insatisfecha, exploradora, capaz de discutir e, incluso, de cambiar de opinión de forma razonada; es la lectura que aspira a comprender la complejidad de lo humano, psicológico y social, y a transformarlo si es preciso. Al contrario, la acrítica se nos representa como sencilla, rápida, directa, simplificadora, autosatisfecha, esquemática y muchos otros adjetivos – no hay duda de que muchas de las características que aquí atribuimos a uno y otro tipo de lector tienen implicaciones didácticas de gran envergadura, que intentaremos desarrollar con detalle en otra ocasión⁴⁰

Por otro lado, Sanabria Tyrone mencionan la importancia y pasos del **subrayado** ya que el subrayado si se ejecuta satisfactoriamente, debe resaltar la información

⁴⁰ CASSANY, Daniel; CASTELLÀ, Josep M., Aproximación a la literacidad crítica, perspectiva, Florianópolis, v. 28, 2010. p. 365- 367.

fundamental del escrito, representada por el “código” del autor, por la tesis que plantea, por los aportes al tema o problema. Así mismo, el lector serio tiene la obligación de identificar mediante señales apropiadas aspectos dudosos, fallas de contenido, etc. Básicamente el subrayado de ideas debe identificar las ideas-afirmación las tesis de capítulos o párrafos. Las tesis o ideas importantes de los párrafos son formuladas generalmente en la oración inicial. Si se desea redactar un resumen muy apropiado del libro, debe identificar y subrayar las tesis. Si desea un resumen detallado, debe subrayar e identificar la mayoría de ideas o afirmación que se presenta durante la lectura del texto.

El subrayado de palabras importantes, además de identificar la palabra, se debe interpretar el significado que le da el autor al texto. Es como interpretar o entender el “código” del escritor: **El subrayado de ideas importantes:** el buen subrayado depende mucho de la buena redacción del texto. Mientras mejor redactado sea el escrito, el subrayado será más fácil y preciso. A los lectores principiantes se recomienda antes de subrayar señalar con una flecha u otra cosa las ideas que en la primera lectura le parecen básicas; en la segunda o tercera lectura y ya con mejor conocimiento del tema el lector podrá realizar un subrayado más preciso. El propósito del subrayado de ideas importantes es identificar, interpretar, analizar, asimilar y evaluar en forma rigurosa los principales planteamientos de un texto. Además, el lector debe subrayar ideas o planteamientos dudosos, contradictorios, incompletos; a partir de estos pueden surgir los aportes personales del lector en sus trabajos. **El subrayado de datos importantes:** es importante tener en cuenta nombres de autores o científicos, fechas, datos estadísticos, etc. **El subrayado de párrafos importantes:** los párrafos esenciales deben subrayarse con una línea vertical que los abarque completamente al margen izquierdo o derecho de la página respectiva. Para ello, nos debemos ayudar de la tesis e ideas, las palabras y datos claves.

Secuencia Didáctica

La secuencia didáctica se trabajó en esta investigación para fortalecer la indagación científica en los estudiantes, puesto que esta se basa en metodologías eficaces que hacen que los procesos de aprendizaje se enmarquen en realizar diversos métodos de respuesta a situaciones presentadas en dicho contexto; “las secuencias didácticas son sencillamente conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos. En la práctica, esto implica mejoras sustanciales de los procesos de formación de los estudiantes, ya que la educación se vuelve menos fragmentada y se enfoca en metas”⁴¹. Las actividades propuestas en la secuencia didáctica llamaron la atención del estudiante, puesto que de cierta manera abarcaron las diferentes necesidades de acuerdo con el grado de dificultad que se observó. Es importante destacar que:

En el modelo de competencias, las secuencias didácticas son una metodología relevante para medir los procesos de aprendizaje en el marco de aprendizaje o refuerzo de competencias; para ello se retoman los principales componentes de dichas secuencias, como las situaciones didácticas (a las que se debe dirigir la secuencia), actividades pertinentes y evaluación formativa (orientada a enjuiciar sistemáticamente el proceso). Con ello se sigue una línea metodológica que permite a los docentes que ya trabajan con esta metodología una mejor adaptación al trabajo por competencias en el aula⁴²

Por otro lado, es importante mencionar que, para realizar la secuencia didáctica, y proponer las diferentes actividades a trabajar para fortalecer la competencia de

⁴¹ TOBÓN TOBÓN, Sergio; PIMIENTA PRIETO, Julio y GARCÍA FRAILE, Juan Antonio. Secuencias didácticas, Aprendizaje y evaluación de competencias, primera edición México 2010. p.20.

⁴² *Ibíd.*, p. 21.

indagación científica en los estudiantes del grado noveno se tuvo en cuenta trabajar el dominio Eucarya que:

comprende a todos los linajes microbianos constituidos por células eucarióticas. Históricamente estos correspondían a los llamados: reino Hongo, reino Animalia, reino Plantae y reino Protozoa (llamados a veces Protista). Actualmente, se conserva a los 3 primeros, mientras que el antiguo reino Protozoa, se fragmenta en múltiples reinos como: Microsporidios, Diplomonadas, Apicomplexa, Alveolados, Stramenopiles, Excavados, entre otros. Algunos protozoos patógenos para el ser humano dentro del dominio Eucaria corresponden a: *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolitica*, *Toxoplasma gondii*, *Trypanosoma cruzi*, *Plasmodium falciparum*, etc. Este grupo carece de mitocondrias, cloroplastos y otros organelos subcelulares, por lo que se cree que podría corresponder a una fase de la evolución de los eucariontes previa a su simbiosis con bacterias de vida libre del grupo proteobacterias α (teoría del origen endosimbiótico de mitocondrias y cloroplastos). Por otra parte, algunos hongos patógenos para el ser humano son: *Candida albicans* y *Cryptococcus neoformans* (ejemplos de levaduras u hongos unicelulares); y *Microsporum* y *Trichophyton* (ejemplos de hongos filamentosos). Finalmente, también existen algunos integrantes del reino Animalia que se comportan como patógenos humanos, entre ellos varios helmintos del grupo de los Nemátodos (gusanos redondos) y de los Platelmintos (gusanos planos)⁴³

⁴³ OSORIO A; Carlos. Clasificación microbiana capítulo 1, en los tres dominios de los seres vivos. p. 6.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Este proyecto de investigación se centró en abordar el método cualitativo con el enfoque de investigación-acción, que permitió enfatizar una problemática de acuerdo con el contexto que se esté trabajando, analizar la realidad de dicha situación y por ende verificar de manera precisa los diferentes procesos que se deben tener en cuenta a la hora de interpretar resultados, generando así conclusiones que se enfaticen hacia una mejora y por ende a la calidad educativa.

La investigación cualitativa “pretende acercarse al mundo de “ahí fuera” (no en entornos de investigación especializada como los laboratorios) y entender describir, algunas veces explicar fenómenos sociales “desde el interior” de varias maneras diferentes: Analizando las experiencias de los individuos o de los grupos, las interacciones y comunicaciones mientras se producen. Esto se puede basar en la observación o el registro de las prácticas de interacción y comunicación”⁴⁴.

Según estas afirmaciones se hace evidente que la investigación cualitativa establece que las teorías y métodos que se utilicen deben ser acordes con lo que se debe tratar, es decir que las diferentes estrategias siempre se enfaticen a cumplir con las necesidades presentadas y si por algún motivo estos métodos utilizados no ayudan a dar solución, es pertinente adaptar nuevos que contribuyan al mejoramiento de cierto problema. Esta investigación es de vital importancia para el proyecto ya que fue una alternativa para analizar, comprender, interpretar el estado de la competencia de indagación científica y sobre todo verificar si el método a aplicar será acorde con las necesidades de los estudiantes permitiendo obtener resultados positivos y por ende el análisis de las diferentes técnicas que se emplearán.

⁴⁴ ANGROSINO, Michael. Etnografía y observación participante en investigación cualitativa, Ediciones Morata, S,L, 2012, Madrid. p. 10.

Por otra parte, la investigación acción “se puede considerar como un término genérico que hace referencia a una amplia gama de estrategias realizadas para mejorar el sistema educativo y social”⁴⁵, al respecto, esta investigación buscó que mediante la lectura de textos científicos se evidenciara un fortalecimiento de la competencia de indagación científica, de esta manera se comprendió y transformó la práctica educativa y por ende se innova el contexto educativo con nuevas metodologías que ayudan a resolver dificultades. En este caso, en el estudio se diseñó una estrategia para determinar de qué manera la lectura de textos científicos se puede incorporar en la enseñanza para fortalecer la indagación científica en una muestra de estudiantes de noveno grado.

3.2 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Durante el proceso investigativo se tuvo en cuenta los ciclos de acción reflexiva propuestos por “Lewin (1946): **Planificación, Acción y Evaluación de la acción**”⁴⁶ que se describen a continuación.

3.2.1 Planificación

3.2.1.1 Documentación: Se tuvo en cuenta las diferentes fuentes bibliográficas referentes a la competencia de indagación científica, y la viabilidad del texto científico para fortalecer esta competencia, abordando así una visión amplia de cómo trabajar el texto en el aula. De igual manera, se realizó una revisión teórica para el diseño de la prueba diagnóstica, la prueba final, la secuencia didáctica y otros instrumentos que se requirieron en la investigación, donde se tuvo en cuenta el desarrollo de la competencia de indagación científica no dejando de lado el uso comprensivo del conocimiento científico y la explicación de fenómenos científicos.

⁴⁵ LATORRE, Antonio. Conocer y cambiar la práctica educativa, La investigación-acción, Editorial Graó, de IRIF,S.L, Barcelona, 2003. p. 23.

⁴⁶ *Ibíd.*, p. 35.

3.2.1.2 Diseño de la estrategia: Se planteó una estrategia basada en la implementación de textos con contenido científico orientados al desarrollo de la indagación científica en los estudiantes de noveno grado. Las sesiones de trabajo se organizaron a través de una secuencia didáctica, entendida como “conjunto articulado de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, busca el logro de determinadas metas educativas. Es una metodología relevante para medir los procesos de aprendizaje en el marco de refuerzo de competencias”⁴⁷

La secuencia didáctica estará conformada por:

Un problema significativo del contexto: Se abordó una problemática del contexto real para poder identificar, interpretar, argumentar y resolver diferentes problemas del contexto.

La competencia por fortalecer: Se plantearon criterios que apuntaron al desarrollo de la competencia de indagación científica en los estudiantes, para ello se tuvo en cuenta trabajar el dominio Eucarya que se abordó para fortalecer la competencia de indagación científica mediante la lectura de textos científicos referentes a esta temática

Las actividades concatenadas: Donde a partir del problema y la competencia a formar se plantearon actividades de aprendizaje y evaluación, donde se implementó el texto científico para fortalecer esta competencia.

En la secuencia didáctica se trabajaron tres momentos fundamentales:

Actividades de inicio: Se tuvo en cuenta el estudio de casos, la interrogación didáctica y torbellino de ideas con el fin de brindar un espacio para conocer los saberes previos de los estudiantes con base a un texto científico presentado con anterioridad.

⁴⁷ TOBÓN. Op. cit., p. 20.

Actividades de desarrollo: Se organizaron actividades dirigidas a fortalecer la competencia de indagación científica para dar solución a problemáticas del contexto que rodea al estudiante, con utilización de las Tics, simulación de situaciones problémicas, y aprendizaje cooperativo.

Otro tipo de actividades adicionales que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la propuesta son: crucigrama, rompecabezas y sopas de letras. Por otro lado, también se trabajó la lectura señalativa, subrayativa y la lectura de revisión especificadas en el marco teórico.

Actividades de cierre: Para sintetizar la información y por último plantear interrogantes donde el estudiante sea quien proponga respuestas a sus propias cuestiones, se aplicó diseños gráficos y manualidades.

3.2.2 Acción: Se planteó dar a cada estudiante un texto científico referente al tema propuesto y con base en éste, se orientó los diferentes tipos de lectura: señalativa, explorativa y por último, realizó una lectura crítica donde puso a prueba sus conocimientos y la realidad en que está inmerso, para ello se tuvo en cuenta el desarrollo de la secuencia didáctica que pretendió fortalecer la competencia de indagación científica y desarrollar habilidades para la vida.

Para realizar las diferentes actividades presentadas en la secuencia didáctica, se hizo trabajo colaborativo en el aula de clase. Con el fin de hacer un seguimiento a lo planteado anteriormente, se tuvo en cuenta la **auto evaluación**, donde el estudiante revisó su registro individual de valoración y se evaluó a sí mismo teniendo en cuenta la puntualidad, asistencia, responsabilidad, relaciones interpersonales y participación en las diferentes actividades propuestas; por otro lado se tuvo en cuenta la **coevaluación**, que realiza el grupo con el docente donde se analizó el progreso de cada estudiante, el proceso de desempeño crítico, constructivo y formativo; finalmente la **heteroevaluación**, en la cual el docente tuvo en cuenta los desempeños y las actitudes de cada estudiante durante el desarrollo de las actividades.

Para esta fase se tuvo en cuenta que los estudiantes deben cumplir los siguientes roles con respecto a la indagación científica:

- “Realizar observaciones, recolectar y analizar información, sintetizar información y sacar conclusiones; el estudiante se involucra en el proceso de investigación
- Buscar activamente soluciones.
- Interrogar constantemente durante el desarrollo de la actividad.
- Plantear constantemente varias alternativas para resolver los problemas propuestos durante las actividades.
- Plantear preguntas que viabilicen la resolución de situaciones problemáticas, poniendo en práctica el pensamiento crítico y creativo”⁴⁸

3.2.3 Evaluación: Se realizaron apreciaciones valorativas, teniendo presente que la evaluación es,

una herramienta de gestión que permite establecer estándares de calidad y conocer qué tan lejos estamos que los niños y jóvenes aprendan lo que deben aprender. Conocer los resultados permite a la institución realizar sus prácticas pedagógicas y establecer los procesos de mejoramiento en cuanto a la competencias ya que se pretende pasar del saber hacia el aprendizaje significativo; es decir, hacia un saber hacer que se releva en el desempeño frente a una tarea específica ⁴⁹

Es por ello que es de vital importancia ver los avances y retrocesos que los estudiantes van presentando frente a la aplicación de los textos científicos como estrategia para fortalecer la competencia de indagación científica.

⁴⁸ CRISTOBAL. Op.cit., p. 101.

⁴⁹ SECRETARIA DE EDUCACIÓN. Evaluar para mejorar la evaluación, primera edición, Bogotá, diciembre del 2001. p. 1.

Por otro lado se tuvo en cuenta tres momentos de evaluación, en primer lugar se aplicó una prueba diagnóstica donde se determinó las falencias presentadas por los estudiantes en cuanto a las competencias científicas, con base a esto se implementó los textos científicos siguiendo una secuencia didáctica en la cual fueron evaluados de manera permanente para determinar su incidencia en el fortalecimiento de las competencias, finalmente se realizó una prueba final en la cual se evaluaron los mismos desempeños que en el test para verificar la efectividad de la estrategia; para ello se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de evaluación según los estándares de educación:

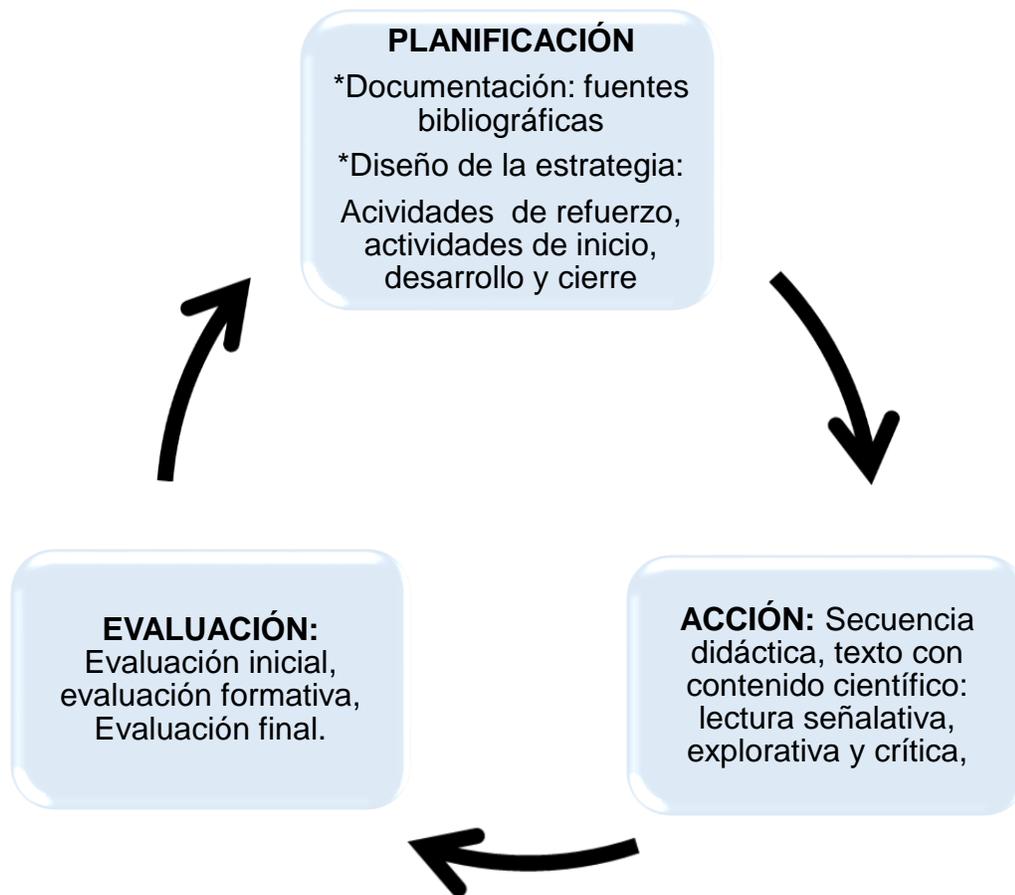
- “Formular preguntas específicas sobre una observación, experiencia o sobre las aplicaciones de teorías científicas.
- Formular hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
- Registrar observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas
- Evaluar la calidad de la información recopilada dando el crédito correspondiente.
- Sacar conclusiones de los experimentos que se realizan, aunque no se obtenga los resultados esperados.
- Persistir en la búsqueda de respuestas a diferentes preguntas.
- Proponer y sustentar respuestas a las preguntas comparándolas con las de otras personas y con las de teorías científicas.
- Comunicar el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas y tablas.
- Relacionar conclusiones con las presentadas por otros autores y formular nuevas preguntas
- Escuchar activamente a los compañeros y compañeras, reconociendo otros puntos de vista, y así modificar lo que se piensa ante argumentos más sólidos.
- Reconocer y aceptar el escepticismo de los compañeros y compañeras ante

la información que se presenta.

- Reconocer los aportes de conocimientos diferentes al científico”⁵⁰

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se realizó en forma cualitativa y cuantitativa utilizando la escala de valoración de 1 a 5 de la siguiente manera: desempeño superior de 4.6 a 5.0, desempeño alto de 4.0 a 4.5, desempeño básico de 3.0 a 3.9 y finalmente el desempeño bajo de 1.0 a 2.0

Gráfica 11: Diseño metodológico



⁵⁰ ESTÁNDARES BÁSICOS. Op. cit., p. 136 - 137.

3.3 DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO Y LOS PARTICIPANTES

3.3.1 Población: Este estudio se realizó en el Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela que cuenta con tres sedes ubicadas en la zona urbana de la ciudad haciendo énfasis en la sede A que está ubicada en la Avenida Quebradaseca N° 11-85, es de carácter masculino con jornada mañana y tarde y estrato socioeconómico uno y dos. Es importante destacar que de 6° a 9° grado, se viene implementando la formación técnica industrial como exploración vocacional a través de acciones de psico orientación que se logra con apoyo de la sociedad salesiana. El Instituto tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela de Bucaramanga, brinda una educación integral con énfasis en formación técnica, también cuenta con recursos adecuados y personal capacitado e idóneo que forma a los estudiantes en valores que les permitirá llevar una sana convivencia y excelente desempeño en el mundo laboral y la educación superior. La institución está comprometida y en constante desarrollo de los procesos de calidad que permiten satisfacer los requisitos y necesidades de sus beneficiarios. Por otra parte, el objetivo primordial de esta institución es orientar la educación integral de los estudiantes en procesos de mejoramiento continuo con empleo de las TICs en la formación académica, técnica y tecnológica.

3.3.2 Muestra: Esta investigación se aplicó en el grado noveno del Instituto Salesiano Eloy Valenzuela sede A. Corresponde a 35 estudiantes entre edades de 14 a 17 años prevaleciendo el estrato socioeconómico entre uno y tres. En este proyecto se aplicó como estrategia los textos científicos para fortalecer la competencia de indagación científica, para ello se tuvo en cuenta si todos los estudiantes tienen acceso a las diferentes fuentes de información viables para el desarrollo de las actividades, pues es importante conocer a fondo qué herramientas se maneja y cómo de cierta manera es el interés de los estudiantes por fortalecer esta competencia llegando así tener en cuenta la necesidad de cada uno de ellos.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Las técnicas e instrumentos de recolección de información que se utilizaron para aplicar en este proyecto de investigación fueron estrategias y medios audiovisuales que se utilizaron para recoger información, estas se resumen en la siguiente tabla.

Cuadro 2: Técnicas e instrumentos de recolección de información

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Observación no participante	Diario de Campo
Entrevista	Guión de Entrevista
	Cuestionario
	Secuencia didáctica.

3.4.1 Técnicas

Observación no participante: “Posibilita al investigador acercarse de una manera más intensa a las personas y comunidades estudiadas y a los problemas que le preocupan, permite conocer la realidad social que difícilmente se podría alcanzar mediante otras técnicas”⁵¹ con esta técnica se pudo describir situaciones sociales que presentaron los estudiantes en el aula de clase teniendo en cuenta la manera como se expresan las respuestas dadas, el tipo de pregunta que formulan, y el grado de indagación que presentan frente al tema, con ello se pretendió reflexionar acerca de la práctica educativa que se está implementando en el aula y la realidad con la que el estudiante indaga científicamente en la vida cotidiana, generando conocimiento y transformando el aprendizaje en un proceso significativo y crítico

⁵¹ *Ibíd.*, p. 58.

según las necesidades de cada estudiante del Instituto Salesiano.

Entrevista: “Posibilita obtener información sobre acontecimientos y aspectos subjetivos de las personas, creencias, actitudes, opiniones, valores o conocimientos”⁵² esta técnica complementa a la observación donde se pudo describir e interpretar aspectos de la realidad social que no son directamente observables, en ella los estudiantes podrán expresar aspectos relevantes sobre sus conocimientos, el interés por la lectura y la indagación que ellos presentan, todo ello con el fin de facilitar la construcción de aprendizajes nuevos. Para ello se tomó de referencia el dominio Eucarya, donde se realizaron secuencias didácticas basadas en esta temática para fomentar y desarrollar la indagación en los estudiantes teniendo en cuenta el grado de dificultad que presentaron cada uno de ellos y de esta manera poder implementar las diferentes estrategias que conlleven a que el estudiante sea capaz mediante la indagación, proponer nuevas situaciones de respuestas a problemas que se presenten en el ámbito escolar y de esta manera pueda proponer críticas frente al conocimiento que se lleve a cabo no solo en ciencias sino también en las otras áreas del saber.

3.4.2 Instrumentos

Diario de campo: “El diario del investigador recoge observaciones, reflexiones, interpretaciones, hipótesis y explicaciones de lo que ha ocurrido, es un compendio de datos que puede alertar al docente a desarrollar su pensamiento, cambiar sus valores y mejorar su práctica”⁵³. Esta es una herramienta descriptiva y reflexiva donde permitió tener una mirada amplia de las condiciones que se presentan en determinada clase. El objeto principal del Diario de Campo fue registrar la actividad diaria de forma descriptiva e interpretativa; este proceso se realizó durante el diagnóstico el desarrollo y prueba final de esta investigación, todo esto con el fin de

⁵² *Ibíd.*, p. 70.

⁵³ LATORRE. *Op. cit.*, p. 60.

ir reflexionando sobre los aspectos y acciones que se están llevando a cabo con los estudiantes y ver cuál es el resultado de la lectura de diferentes textos científicos y el avance que presenta cada uno de ellos en cuanto al fortalecimiento de la indagación científica.

Guión de entrevista: Fue un instrumento de registro fundamental para plasmar detalles específicos y concretos de la entrevista realizada. Este guion fue estructurado de acuerdo con el tipo de entrevista empleada en el estudio investigativo, en este instrumento se formularon preguntas referentes a lectura crítica e indagación científica, con determinado orden, allí se plasmaron preguntas referentes a los gustos y actividades que los estudiantes realizan fuera y dentro del aula de clase.

Cuestionario: “Es un conjunto de cuestiones y preguntas sobre un tema problema de estudio que se contestan por escrito, se obtiene información básica que no es posible alcanzar de otra manera y evalúa el efecto de una intervención”⁵⁴ Esta técnica fue importante en el trabajo ya que se preguntaron datos referentes a las edades, gustos, materiales de trabajo, recursos físicos, y el grado en que se encuentra cada estudiante con relación a la lectura de los diferentes textos científicos, proporcionando respuestas directas, que se puede tomar con rapidez a los estudiantes, dando así la facilidad y comodidad de utilizar una técnica útil y eficaz. Con esto se buscó determinar los recursos con los que cuenta el estudiante y el grado de dificultad hacia la lectura de los textos científicos, buscando así tener conocimiento acerca de la problemática que rodea al estudiante y de esta manera implementar nuevas actividades que conlleven al aprendizaje crítico y significativo del estudiante, llegando a indagar científicamente de una manera significativa y por ende construir nuevos conocimientos.

Secuencias didácticas: Según Tobón⁵⁵ “Las secuencias didácticas son un

⁵⁴ *Ibíd.*, p. 66.

⁵⁵ TOBÓN. *Op. cit.*, p. 20.

conjunto articulado de actividades de aprendizaje y evaluación que busca el logro de determinadas metas educativas; son una metodología relevante para mediar los procesos de aprendizaje en el marco de aprendizaje o refuerzo de competencias”. La secuencia didáctica se trabajó para el desarrollo de la competencia de indagación científica mediante la implementación de textos científicos con el dominio Eucarya, para ello se tuvo en cuenta: un problema significativo del contexto, la competencia por fortalecer y las actividades de inicio que fueron desarrolladas en las sesiones uno y dos, las actividades de desarrollo en las sesiones tres y cuatro y la actividad de cierre desarrollada en la sesión cinco.

Análisis de los resultados

En el análisis de los resultados de todo el trabajo se describieron y contrastaron los resultados de las técnicas, el análisis realizado por las dos autoras del trabajo de investigación que harán parte del estudio y por ende que viven la experiencia en el fortalecimiento de la competencia de indagación científica y los referentes teóricos. Para una mejor organización de los resultados y claridad en las variables y categorías de análisis, se empleó una rúbrica o matriz de evaluación.

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DE LA PRUEBA DIAGNÓSTICA

El día 05 de septiembre del 2017 se aplicó una prueba diagnóstica (Anexo J) con el fin de determinar el nivel de la competencia de indagación científica en la que se encontraban los estudiantes del grado noveno del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela los resultados se analizan e interpretan teniendo en cuenta la siguiente rejilla de evaluación elaborada con algunos criterios que plantean los estándares, Eggen y Kauchak.

4.1.1 Criterios para tener en cuenta en el análisis de la prueba diagnóstica.

Cuadro 3. Criterios en el análisis en la prueba diagnóstica

INDICADORES	NIVELES DE DESEMPEÑO			
	Superior	Alto	Básico	Bajo
1. Comprende adecuadamente la información contenida en el texto científico	Entiende el significado del lenguaje usual y científico realizando inferencias entre ideas del texto.	Comprende el lenguaje usual, y en ocasiones no realiza inferencias claras y precisas del texto.	Comprende el significado del lenguaje usual y con alguna dificultad el lenguaje científico y por ende realizar inferencias.	No asocia el significado del lenguaje científico, ni establece relaciones entre las ideas presentadas en el texto.
2. Formula preguntas específicas sobre un tema determinado a partir de un	Construye preguntas problematizadas que sean pertinentes con el texto y la temática	Elabora preguntas que sean pertinentes con el texto y la temática abordada,	Formula preguntas literales del texto y la temática abordada, haciendo un	No realiza preguntas que sean pertinentes con el texto y la

texto científico.	abordada, haciendo una búsqueda y buen uso del vocabulario científico.	haciendo poco uso del vocabulario científico.	mínimo uso del vocabulario científico.	temática abordada.
3. Sustenta sus interrogantes a partir de ideas planteadas en el texto	Fundamenta sus respuestas con ideas claras y organizadas a partir del texto científico.	Explica sus respuestas con ideas poco claras a partir del texto científico.	Expone algunas respuestas literales a partir del texto científico.	No propone posibles respuestas a situaciones que surgen en el texto científico.
4. Explica y sustenta respuestas a preguntas empleando de una manera adecuada el lenguaje de las ciencias.	Confronta posturas frente al texto científico a partir de los interrogantes planteados, dando veracidad a lo expuesto mediante el uso del lenguaje científico.	Propone respuestas a preguntas planteadas teniendo en cuenta el uso del lenguaje científico.	Da respuestas a los interrogantes planteados, pero hace poco uso del lenguaje científico	No argumenta posibles soluciones a los interrogantes planteados en el texto científico.
5. Elabora hipótesis respecto a una situación planteada en un texto científico teniendo en cuenta el análisis de cuestionamientos previos.	Plantea hipótesis y conjeturas con argumentos válidos referentes a situaciones presentes en el texto científico teniendo en cuenta conocimientos previos.	Plantea hipótesis con pocos argumentos referentes a situaciones presentes en el texto científico teniendo en cuenta conocimientos previos.	Elabora hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico, pero no tiene en cuenta los conocimientos previos.	No realiza hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico.
6. textos científicos.	conocimientos previos de las ciencias.		conocimientos previos	No plantea respuestas a

			de las ciencias.	situaciones planteadas en el texto científico.
7. Expresa posturas a favor o en contra frente a una problemática expuesta dando razones pertinentes.	Realiza juicios de valor a favor o en contra de una problemática expuesta en el texto científico, integrando saberes previos, contexto y vocabulario científico.	Mantiene una postura argumentada a favor o en contra de una problemática expuesta en el texto científico, integrando saberes previos, y haciendo poca alusión al texto.	Decide con razones si está a favor o en contra de la problemática expuesta en el texto científico teniendo en cuenta solo saberes previos, pero no se evidencia que haya apropiación del texto.	No expresa ninguna postura frente a una problemática expuesta en el texto científico.

CUADRO 4. Análisis de la prueba diagnóstica por cada estudiante.

C Ó D I G O	PREGUNTAS																											
	1,2,3				4				5				6, 7				8				9				10, 11			
	Criterio 1: Comprende la información				Criterio 2: Formula preguntas				Criterio 3: Sustenta sus interrogantes				Criterio 4: Explica respuestas a preguntas				Criterio 5: Elabora hipótesis				Criterio 6: Propone soluciones a situaciones (conocimiento previo y científico)				Criterio 7: Expresa posturas a favor o en contra			
	S	A	BS	B	S	A	BS	B	S	A	BS	B	S	A	BS	B	S	A	BS	B	S	A	BS	B	S	A	BS	B
01																												
02																												
03																												
04																												
05																												
06																												
07																												
08																												
09																												
10																												
11																												
12																												
13																												
14																												
15																												
16																												
17																												
18																												
19																												

Cuadro 4. (Continuación)

20		A				BS		A				BS				B	A				BS		
21		A					B			B			B			B						B	B
22		A																			BS		
23							B																B
24																							B
25							B			BS			B								BS		
26							B						B										B
27								BS				BS											
28		A											B										B
29	S												B										B

S: SUPERIOR 

A: ALTO 

BS: BÁSICO 

B: BAJO 

4.1.2 Desempeño de los estudiantes por criterios determinantes de la competencia indagación de fenómenos científicos.

A continuación, se presentan los resultados de la prueba diagnóstica teniendo en cuenta cada criterio que determina la competencia de indagación científica a partir de los cuatro niveles de desempeño: Superior, alto, básico y bajo.

Los números presentados en el cuadro hacen referencia al código que se le dio a cada estudiante.

Estos resultados se obtuvieron de la información general de resultados (Análisis de la prueba diagnóstica por cada estudiante)

Cuadro 5. Resultados de la prueba diagnóstica

CRITERIO	N° DE PREGUNTA	RESULTADO DE LOS ESTUDIANTES			
		NIVEL			
		SUPERIOR	ALTO	BÁSICO	BAJO
1. Comprende adecuadamente la información contenida en el texto científico	1. ver anexo J	03, 06, 12, 14, 29	01, 02, 04, 05, 10, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 28	No se evidencia estudiantes	07, 08, 09, 11, 13, 16, 23, 24, 25, 26, 27
	2. ver anexo J	<p>Ejemplo de respuesta pregunta 1 Estudiante 12 B. Ampliación del tiempo que se concede para evitar intervenciones de ADN.</p> <p>Pregunta 2 C. Utilizar</p> <p>Pregunta 3. A. El estudio científico de la secuencia del ADN de cada cromosoma y sus características para evitar enfermedades.</p>	<p>Ejemplo de respuesta pregunta 1 Estudiante 01 B. Ampliación del tiempo que se concede para evitar intervenciones de ADN.</p> <p>Pregunta 2. D. Utilizar</p> <p>Pregunta 3. B El estudio descriptivo del conjunto de caracteres visibles que un individuo presenta como resultado de la interacción entre su genotipo y el medio para evitar enfermedades.</p>		No responden a lo propuesto.

Cuadro 5. (Continuación)

<p>2. Formula preguntas específicas sobre un tema determinado a partir de un texto científico.</p>	<p>4. ver anexo J</p>	<p>No se evidencia estudiantes</p>	<p>01, 15</p>	<p>03, 04, 05, 07, 09, 11, 12, 14, 17, 19, 20, 27</p>	<p>02, 06, 08, 10, 13, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29</p>
			<p>Ejemplo de respuesta: Estudiante 15 “¿Cuáles serían los riesgos si se accede a dejar clonar? ¿Tendría derecho una persona a poder clonarse a si mismo? ¿Qué posibilidad hay de que las siguientes generaciones tengan su ADN alterado?”</p>	<p>Ejemplo de respuestas: Estudiante 20 “¿Qué pasa si algo sale mal? ¿Cómo puede afectar en un futuro? ¿La alteración humana no va contra la ética?”</p>	<p>No responden a lo propuesto.</p>
<p>3. Sustenta sus interrogantes a partir de ideas planteadas en el texto</p>	<p>5 ver anexo J</p>	<p>No se evidencia estudiantes</p>	<p>05, 12, 20</p>	<p>1, 2, 3, 4, 7,9 10, 15, 17, 18, 19, 25</p>	<p>06, 08, 11, 13, 14, 16, 21,22,23, 24, 26, 27, 28, 29</p>
			<p>Ejemplo de respuesta: Estudiante 05 “yo pensaría que sería bueno hacer un gran avance como lo es la modificación del ADN para la</p>	<p>Ejemplo de respuesta: Estudiante 07 “mi moral y ética no sería ninguna o estuviera en</p>	<p>No responden a lo propuesto.</p>

Cuadro 5.(Continuación)

			prevención de enfermedades, si yo estuviera a favor de la modificación de ADN solo trataría a personas que también estén a favor independientemente de su condición religiosa”	cero porque en si una persona o un ser humano no podría tener una sola característica especifica porque en algunos momentos variara”	
4. Explica y sustenta respuestas a preguntas empleando de una manera adecuada el lenguaje de las ciencias.	6,7. ver anexo J	No se evidencia estudiantes	No se evidencia estudiantes	01, 03, 04, 05, 06, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 27	02, 07, 08, 09, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29.
				Ejemplo de respuesta pregunta 6. Estudiante 19 “La clorofila causa el cambio de color en ciertas cosas de la misma especie... Es un dominio sobre la	No responden a lo propuesto.

Cuadro 5. (Continuación)

				materia de la naturaleza eucariota y animal”	
5. Elabora hipótesis respecto a una situación planteada en un texto científico teniendo en cuenta el análisis de cuestionamientos previos.	8 ver anexo J	No se evidencia estudiantes	No se evidencia estudiantes	01, 25	02,03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29.
				Ejemplo de respuestas: Estudiante 01 “La prevención de enfermedades hereditarias y graves. La oportunidad de cambiar o escoger las características de un individuo”	No responden a lo propuesto.

Cuadro 5. (Continuación)

<p>6. Propone soluciones a situaciones presentadas utilizando de manera adecuada su conocimiento previo y la información de textos científicos</p>	<p>9 ver anexo J</p>	<p>No se evidencia estudiantes</p>	<p>06, 13, 20</p>	<p>01, 03, 05, 07, 09, 10, 11, 14, 17, 18, 19, 25.</p>	<p>02, 04, 08, 12, 15, 16, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29.</p>
			<p>Ejemplo de respuesta: Estudiante 20 “Estudiar los rasgos genéticos, antecesoros, parientes, ancestros, problemas físicos, obtener información acerca de la formación de un ser vivo”</p>	<p>Ejemplos de respuesta: Estudiante 14 “Que puede eliminar las enfermedades graves que posee el ser humano”</p>	<p>No responden a lo propuesto.</p>

Cuadro 5. (Continuación)

<p>7 Expresa posturas a favor o en contra frente a una problemática expuesta dando razones pertinentes.</p>	<p>10 , 11. ver anexo J</p>	<p>No se evidencia estudiantes</p>	<p>No se evidencia estudiantes</p>	<p>01, 02, 05, 06, 07, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 22, 25.</p>	<p>03, 04, 08, 16, 21, 23, 24, 26, 27, 28, 29</p>
				<p>Ejemplos de respuesta pregunta 10. Estudiante 11 “si porque si tuviera una enfermedad como esas graves podría ayudar a sanar. Si estaría de acuerdo con la manipulación porque está siempre bajo control muy estricta y evita enfermedades graves”</p>	<p>No responden a lo propuesto.</p>

De acuerdo con lo anteriormente expuesto en el cuadro se pudo evidenciar que en el criterio número 1 “Comprende adecuadamente la información contenida en el texto científico” cinco estudiantes equivalentes a un 17,24% se encuentran en nivel superior, por tal motivo entienden el significado del lenguaje usual y científico realizando inferencias entre ideas del texto; 13 en un nivel alto es decir 44,82%, por el cual comprenden el lenguaje usual, y en ocasiones no realiza inferencias claras y precisas del texto; en el nivel básico no se evidencian estudiante y por último 11 estudiantes 37,93% están en un nivel bajo ya que no asocian el significado del lenguaje científico, ni establecen relaciones entre las ideas presentadas en el texto.

Analizando el criterio número 2 “Formula preguntas específicas sobre un tema determinado a partir de un texto científico” se observó que no hay estudiantes en el nivel superior, un 6,89% es decir dos estudiantes están en un nivel alto, puesto que elaboran preguntas pertinentes con el texto y la temática abordada, haciendo poco uso del vocabulario científico, el 41,37% que comprende 12 estudiantes se encuentran en un nivel básico por tal motivo formulan preguntas literales del texto y la temática abordada, haciendo un mínimo uso del vocabulario científico, y el 57,72% que equivale a 15 estudiantes están en un nivel bajo de tal manera que no realizan preguntas que sean pertinentes con el texto y la temática abordada.

En el criterio número tres “Sustenta sus interrogantes a partir de ideas planteadas en el texto” no hay estudiantes en el nivel superior mientras que un 10,34% que son tres estudiantes están en un nivel alto por consiguiente explican sus respuestas con ideas poco claras a partir del texto científico; un 41,37 que equivale a 12 estudiantes están en un nivel básico ya que exponen algunas respuestas literales a partir del texto científico; y 14 estudiantes 48,27% se encuentran en un nivel bajo puesto que no proponen posibles respuestas a situaciones que surgen en el texto científico.

Por otro lado, en el criterio número cuatro “Explica y sustenta respuestas a preguntas empleando de una manera adecuada el lenguaje de las ciencias” no hay

estudiantes en el nivel superior, ni en el nivel alto; un 48,27% que equivale a 14 estudiantes están en un nivel básico ya que dan respuestas a los interrogantes planteados, pero hacen poco uso del lenguaje científico y el 51,72% que son 15 estudiantes están en el nivel bajo puesto que no argumentan posibles soluciones a los interrogantes planteados en el texto científico.

En el criterio número cinco “Elabora hipótesis respecto a una situación planteada en un texto científico teniendo en cuenta el análisis de cuestionamientos previos” no hay estudiantes en nivel superior ni en el nivel alto, dos estudiantes que es 6,89% están en un nivel básico de tal manera que elaboran hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico, pero no tienen en cuenta los conocimientos previos; el resto que es un 93,10% equivalente a 27 estudiantes están en un nivel bajo puesto que no realizan hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico.

En el criterio número seis “Propone soluciones a situaciones presentadas utilizando de manera adecuada su conocimiento previo y la información de textos científicos” en el nivel superior no hay estudiantes, un 10,34% que son 3 estudiantes están en un nivel alto debido a que definen de manera clara respuestas a situaciones planteadas en el texto científico, con mínimo conocimientos previos de las ciencias. 12 estudiantes que equivale a un 41,37% en un nivel básico pues solucionan de manera literal respuestas a situaciones planteadas en el texto científico, teniendo en cuenta pocos conocimientos previos de las ciencias; y 14 estudiante 48,27% en un nivel bajo ya que no plantean respuestas a situaciones planteadas en el texto científico.

Finalmente, el criterio número siete “Expresa posturas a favor o en contra frente a una problemática expuesta dando razones pertinentes” no hay estudiantes en el nivel superior, ni en el nivel alto, un 62,06% que son 18 estudiantes están en un nivel básico de tal manera que deciden con razones si está a favor o en contra de la problemática expuesta en el texto científico teniendo en cuenta solo saberes

previos, pero no se evidencia que haya apropiación del texto; y por último un 37,93% equivalentes a 11 estudiantes están en un nivel bajo puesto que no expresan ninguna postura frente a una problemática expuesta en el texto científico.

Al realizar el respectivo análisis de lo descrito anteriormente, se evidenció un alto porcentaje de estudiantes de acuerdo con el criterio y niveles de desempeño:

en el criterio número uno se observa que los estudiantes comprenden el lenguaje usual, y en ocasiones no realizan inferencias claras y precisas del texto (nivel alto); en el criterio número dos no realizan preguntas que sean pertinentes con el texto y la temática abordada (nivel bajo); en el criterio número tres no proponen posibles respuestas a situaciones que surgen en el texto científico (nivel bajo); en el criterio número cuatro no argumentan posibles soluciones a los interrogantes planteados en el texto científico (nivel bajo), en este criterio se les preguntaba a los estudiantes con respecto al conocimiento del dominio Eukarya por lo que el 51,72% de ellos no dieron respuesta, solo escribían “no se” o simplemente dejaban esa pregunta en blanco, con esto se puede deducir que los estudiantes aún no tiene claro este concepto, por ello es importante tenerlo en cuenta al aplicar los textos científicos, de esta manera se contribuye a crear interés por este tema y un buen aprendizaje significativo; en el criterio número cinco, no realizan hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico (nivel bajo); en el criterio número seis, no plantean respuestas a situaciones planteadas en el texto científico (nivel bajo) y finalmente en el criterio número siete, deciden con razones si está a favor o en contra de la problemática expuesta en el texto científico teniendo en cuenta solo saberes previos, pero no se evidencia que haya apropiación del texto (nivel básico).

Cuando se aplicó esta prueba diagnóstica, se observó la falta de concentración de los estudiantes ya que se distraían fácilmente con el compañero, también el desinterés por la lectura puesto que esta era primordial para que respondieran adecuadamente a las preguntas. Al ver estos resultados alarmantes se evidencia que el estudiante no aplica el conocimiento previo, pues se basa solo en la lectura

del texto científico y no va más allá de él, así como también el opinar solo por llenar un espacio de respuesta y el no poner en práctica tanto el vocabulario científico como el usual. También se evidenció que el estudiante con código 16 no dio respuesta a ninguna pregunta, entregó la prueba en blanco por lo cual quedó en un nivel bajo en todos los criterios anteriormente descritos, a lo que respondió que la noche anterior había trabajado toda la noche y que había podido contestar a lo que se le pedía por el cansancio, es evidente que de cierta manera influyen los padres en el aprendizaje del estudiante. Por otro lado, se observó que el estudiante con código 08, respondió a dos preguntas las cuales obtuvo un nivel bajo, esto se debió a que no prestó atención a la lectura del texto científico y no le llamó la atención responder a toda la prueba.

Es importante señalar que según el análisis detallado de esta prueba se hace necesario implementar estrategias para poder llevar en forma correcta una intervención educativa en el aula que haga factible el proceso de enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta la aplicación de la lectura de textos científicos para fortalecer la competencia de indagación científica con el fin de ayudar al estudiante a crear interés, motivación, gusto por aprender ya que esto es de vital importancia, pues se busca que con esto el estudiante logre establecer hipótesis, hacer preguntas problematizadoras, resolver situaciones presentes en el ámbito de las ciencias y dar opiniones a favor o en contra de alguna circunstancia, todo esto conlleva a que el estudiante logre desenvolverse adecuadamente en su contexto poniendo en práctica todo su saber, su vocabulario tanto científico como usual y por ende superar todas las dificultades que se le presentaron en la prueba diagnóstica.

Según este análisis se hace necesario realizar las siguientes consideraciones sobre los criterios evaluados, observando los de mayor dificultad a los de menor dificultad para tener presente en la intervención:

- Significado, planteamiento de hipótesis y preguntas
- Explicación de respuestas a preguntas formuladas usando lenguaje usual y científico

- Sustentación de respuestas a partir del texto científico.
- Solución a situaciones presentadas.
- Posturas a favor o en contra de una situación determinada
- Comprensión del texto científico.

4.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN CON LA SECUENCIA DIDÁCTICA

4.2.1. Análisis actividades de inicio

4.2.1.1. Sesión número uno

Ficha videográfica

FICHA TÉCNICA 1

Título: Dominios y reinos de los seres vivos

Autor: Angélica Vinuez, Katerin Tapia, Grace Doaquiza, Anahi Guamangallo y Erick Costa.

Tema: Dominio Eucarya

Creado: 25 de Junio del 2017

Duración: 5 minutos 45 segundos

Formato: mp4

Resumen

Trata sobre los diferentes dominios que hay, desde una perspectiva científica. Enmarca el dominio Eucarya en el cual se encuentran animales, plantas hongos y protistas, describiendo brevemente características particulares de cada uno de ellos.

A partir de un video titulado “Dominios y reinos de los seres vivos” se realizó una actividad la cual consistía en que los estudiantes hicieran una lista con palabras desconocidas y otra lista con palabras conocidas las cuales habían evidenciado en el video. A continuación, se presenta un consolidado de las palabras escritas por los estudiantes en los cuadros 5 y 6.

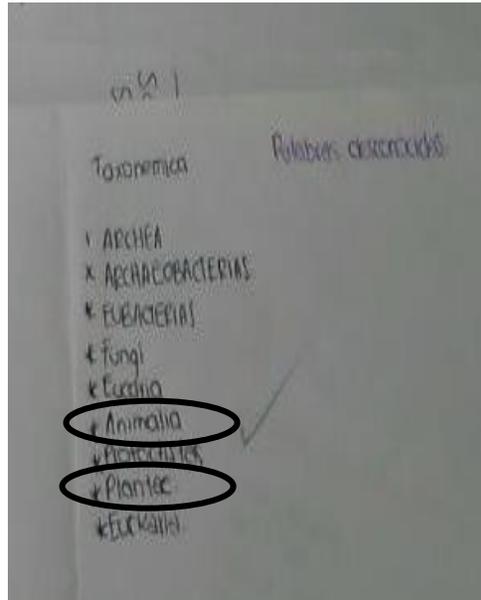
Cuadro 6. Palabras desconocidas escritas por los estudiantes referentes al video “dominios y reinos de los seres vivos”

Palabras desconocidas	Número de estudiantes
Taxonomía	10
Eucaria	12
Archeobacterias	13
Eubacterias	18
Plantae	11
Fungi	10
Archea	14
Animalia	8
Protoctistas	13
Tuberculosis	1
Bacteria	1
Procariota	1
Rna 16	6
Necrosis pulmonar	1

Según la información presentada en el anterior cuadro se puede analizar que los estudiantes destacan el mayor número de palabras relacionadas con el dominio Eukarya, haciendo énfasis en la terminología de las ciencias, pero se evidencia que algunos estudiantes no conocen el término “plantae” “animalia” etc, debido a que no hacen relación con términos que se usan usualmente como planta y animal, se les

hace extraño escuchar esas palabras como los usan los científicos hoy día, esto se puede observar en la imagen 1.

Imagen 1: Palabras desconocidas por el estudiante 15



Es importante destacar que se debe hacer énfasis en estos términos ya que son de vital importancia puesto que estos se usan frecuentemente en el ámbito cotidiano donde llagan a ser términos que el estudiante debe dominar para que de esta manera adquiera un vocabulario propio de las ciencias manejándolo adecuadamente en el aula de clase.

Cuadro 7. Palabras conocidas escritas por los estudiantes referentes al video “dominios y reinos de los seres vivos”

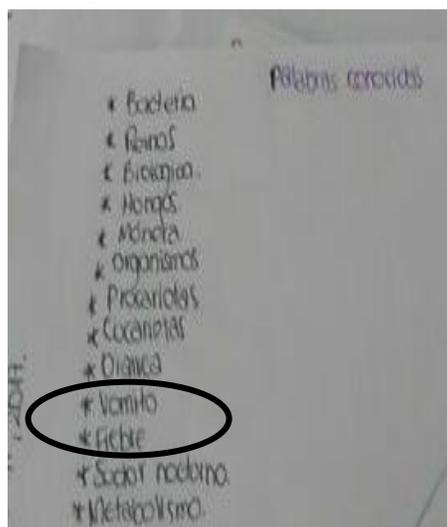
Palabras Conocidas	Número de estudiantes
Dominio	9
Bacteria	16
Metabolismo	5
Organismos	7
Unicelular	4

Cuadro 7. (Continuación)

Patógeno	2
Procariota	11
Reino	15
Eucariota	13
Fungi	13
Plantae	6
Animalia	10
Diarrea	9
Fiebre	9
Arboles	1
Vomito	9
Núcleo	2

Haciendo el respectivo análisis del cuadro 6, se destaca que los estudiantes en su mayoría escriben palabras relacionadas con el lenguaje científico, mientras que otros seleccionan palabras comunes del habla como fiebre, vómito etc, como se puede observar en la imagen 2.

Imagen 2: Palabras conocidas por el estudiante 15



Según ESTRADA Luis menciona que “el significado de toda palabra está en relación con un contexto y que cuando se investiga un fenómeno nuevo conviene estimular la relación con otras experiencias, buscar alguna resonancia en otros contextos, o por lo menos, hacer énfasis en lo que se está seguro”⁵⁶. Es por ello que el estudiante debe diferenciar entre lenguaje usual y científico enfatizándose en un determinado contexto para que de esta manera logre una mayor comprensión y puesta en práctica.

Estos términos también son importantes, pues son palabras que se usan en el lenguaje cotidiano donde normalmente se tienen en cuenta para expresar ideas claras, pero lo que se busca en esta investigación es que el estudiante domine a mayor escala el lenguaje de las ciencias pues es fundamental para que él logre pensar científicamente, desarrollando su capacidad de pensamiento con el fin de que diferencie vocabulario usual del científico y así pueda llegar a plantear en un futuro investigaciones de tipo científico ya utilizando de manera adecuada el lenguaje de las ciencias y su aplicación en los diferentes contextos llegando a dar soluciones pertinentes a situaciones presentadas.

LISTA DE PALABRAS CIENTÍFICAS ESCRITAS POR LOS ESTUDIANTES

Esta actividad consistía en dividir el salón en cuatro grupos por filas, el primero de cada fila escribía una palabra científica de acuerdo con el video, después pasaba otro integrante de la fila y debía escribir otra palabra empezando con la última letra de la palabra que su compañero escribió. Con base a ello los resultados fueron los siguientes:

Cuadro 8. Palabras científicas

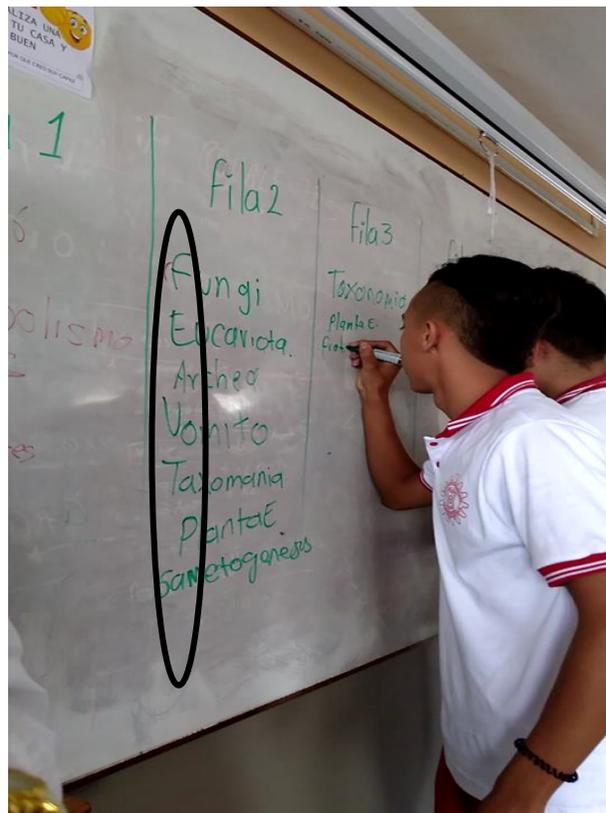
FILA 1	FILA 2	FILA 3	FILA 4
RNA 16	Fungi	Taxonomía	Bacteria
Bacterias	Eucariota	Plantae	RNA
Metabolismo	Archea	Protozoos	Mónera

⁵⁶ ESTRADA, Luis. Lenguaje científico y lenguaje común. p. 3-4.

Moneras	Bomito	Fungi	Vomito
Hongo	Taxonomía	Protoctistas	Protistas
unicelularidad	Plantae	ADN	
	Gametogénesis	Bacteria	

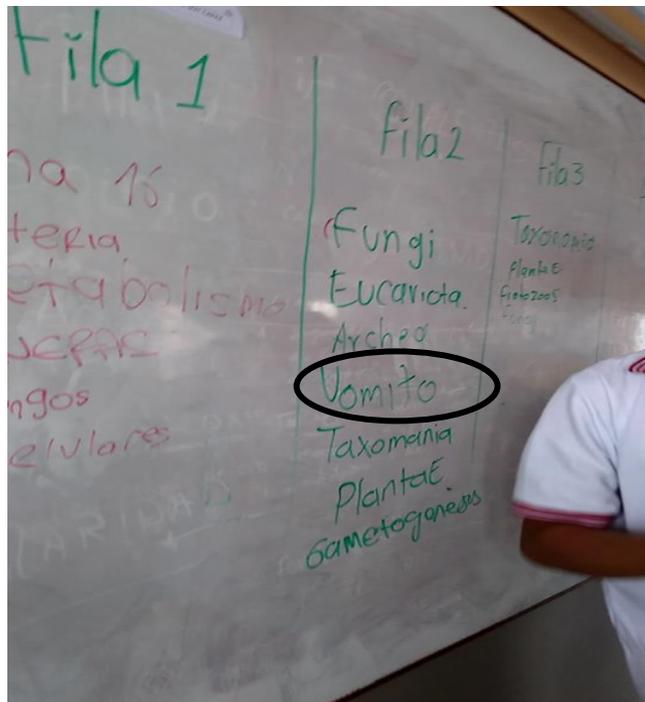
En el cuadro 8, se observa que los estudiantes no tuvieron en cuenta las instrucciones que se les dio sobre el orden en el que se debía escribir las palabras. La actitud de ellos frente a esta actividad despertó gran interés y participación, pero dejaron a un lado las indicaciones dadas con el propósito de ganar a las demás filas, como se observa en la imagen 3.

Imagen 3: Errores cometidos en la actividad por todo el grupo



Ante esta situación presentada se explicó al final de la actividad las fallas que cometieron los estudiantes al desarrollarla y se bajaron puntos a la hora de realizar la calificación recalcando de esta manera tener presente en próximas actividades las recomendaciones dadas por las autoras de la investigación. Además, se retroalimentó esta actividad mediante opiniones dadas por los estudiantes frente a la dinámica realizada, ya que con ello expresaban sus opiniones y posturas que fueron orientadas por el maestro para que de esta manera el estudiante logre una mayor atención y compromiso frente a las instrucciones dadas. Por otro lado, se logra detallar que los estudiantes confunden vocabulario usual del vocabulario científico. Como ejemplo se tiene la imagen 4.

Imagen 4: Palabras usuales como científicas por la fila 2



Ante esta dificultad se explicó en forma general la diferencia entre lenguaje usual y científico de una manera detallada con base a Manuel José Morales Morales⁵⁷ quien dice que la diferenciación entre lenguaje natural o común y lenguaje científico o especializado, no debe reducirse exclusivamente al estudio de las relaciones entre significante- significado. Creemos que el análisis de la relación lenguaje natural o común con el lenguaje científico debe ir más allá de las simples estructuras lingüísticas. Será necesario analizar el contexto de cada campo del conocimiento dentro del cual se utilizan las palabras, bien sea tomadas del lenguaje común o de cualquiera de las disciplinas científicas. Con base a este autor se explicó a los estudiantes que si el producto es de tipo investigativo el lenguaje utilizado en los textos será de tipo científico ya que así lo requiere esta ciencia.

El propósito de esta sesión está enfatizado en la comprensión adecuada del vocabulario científico dando el significado pertinente a las diferentes palabras utilizadas en el dominio Eukaria, teniendo en cuenta los resultados anteriormente descritos podemos evidenciar que según el propósito establecido en esta sesión, se puede determinar que el 33,33% de los estudiantes que equivalen a 9 de ellos, no logran diferenciar adecuadamente las palabras científicas de las comunes contenidas en el video presentado sobre el dominio Eukarya, mientras que el 66,66% de los estudiantes equivalentes a 18 de los mismos logran un correcto manejo y dominio de las palabras científicas.

4.2.1.2 Sesión número 2

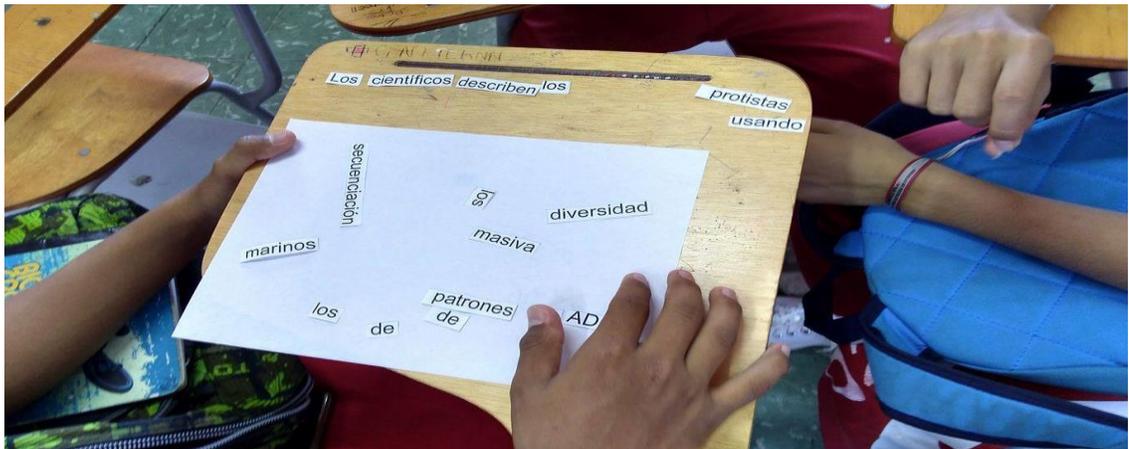
Construcción de un posible título

Una de las actividades que se realizó fue dar las palabras separadas del título del texto científico “Los científicos marinos describen los patrones de secuenciación de

⁵⁷ MORALES MORALES, Manuel José. Lenguaje y conocimiento común y especializado. Medellín (Colombia) Vol. 27 No. 1 enero-junio de 2004. p. 66.

los protistas usando diversidad masiva de ADN⁵⁸ con el fin de que los estudiantes reagruparan esas palabras para formar un posible título del texto, para ello se armaron al azar cinco grupos con el mismo número de estudiantes. Ver imagen 5

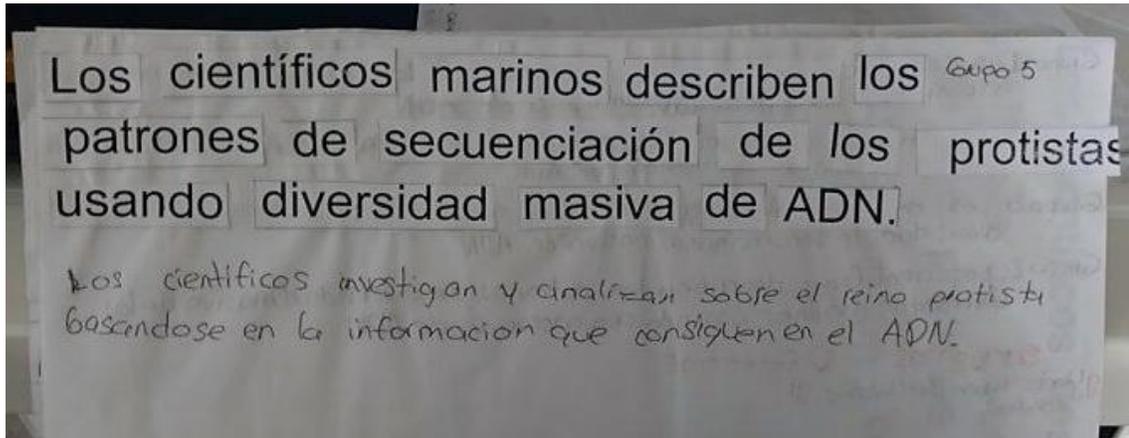
Imagen 5: Construcción de título por grupos.



Con base al desarrollo de la actividad, se puede determinar que los estudiantes tardaron más de media hora realizando esta dinámica ya que, como no tenían idea formaban el título a su parecer y si no les encontraba coherencia repetían la dinámica hasta obtenerlo exacto. Por otra parte, se pudo observar que cuando se les dio la indicación de escribir el posible contenido que tendría el texto con respecto al título que escogieron, los estudiantes transcribían las mismas palabras que colocaron en la hoja cuando realizaron el título, tan solo un grupo escribió algo diferente, como se puede observar en la imagen 6.

⁵⁸ LOGRAES, Ramiro, *et al.* Los científicos marinos describen los patrones de secuenciación de los protistas usando diversidad masiva de ADN. Barcelona España. Mayo 2014.

Imagen 6: título propuesto con su respectiva interpretación grupo 5



El título que los estudiantes (19, 11, 15) propusieron fue el siguiente: “Los científicos marinos describen los patrones de secuenciación de los protistas usando diversidad masiva de ADN” dando la interpretación “Los científicos investigan y analizan sobre el reino protista basándose en la información que consiguen el ADN.” Se puede determinar que este grupo de estudiantes dan una argumentación relacionada con el contenido del título, aunque es mínima se logra evidenciar que no solo sacan sinónimos de las palabras presentadas, sino que logran relacionarlos con sus conocimientos previos. También en este caso se puede asociar un aspecto importante que es la implementación de un REINO, los estudiantes asocian este tipo de estudio a un reino en específico que es el protista en el cual enmarca muchos aspectos.

A continuación, se presenta el cuadro con los títulos asignados y la justificación realizada por los diferentes grupos de trabajo.

Cuadro 9. Título y explicación dada por grupos de estudiantes frente al texto “Los científicos describen los patrones de diversidad de los protistas marinos usando secuenciación masiva de ADN”

ESTUDIANTES	TÍTULOS Y EXPLICACIONES	ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS
28, 21, 22,23	<p>Los científicos describen los patrones de los protistas marinos usando secuenciación de diversidad masiva de ADN</p> <p>Explicación del primer grupo: “Los científicos describen varias cosas importantes sobre los protistas marinos utilizando la información del ADN”</p>	<p>Se puede observar que este grupo de estudiantes en referencia a la explicación que dan con el título los estudiantes se basan en decir la misma frase cambiando algunas palabras de este, dejando a un lado su imaginación y el uso y práctica de los conocimientos previos para dar una posible interpretación en relación con el título.</p>
04, 12,17,25,06,08	<p>Los científicos describen los patrones de diversidad masiva de los protistas marinos usando secuenciación de ADN.</p> <p>Explicación del segundo grupo: “Los científicos quieren investigar más a fondo la diversidad masiva de los protistas marinos usando el adn, los científicos nos explican la diversidad masiva marina de los protistas usando métodos como la secuenciación de ADN”</p>	<p>Con respecto a la explicación que dan los estudiantes se evidencia por un lado que ellos repiten las mismas palabras del título, pero en diferente orden, además se observa que este grupo de estudiantes no ponen en práctica conocimientos previos ni su imaginación para lograr darle una interpretación pertinente a este título.</p>
29,18,33,10,02,31	<p>Los científicos describen los patrones de diversidad masiva de los protistas marinos usando secuenciación de ADN.</p> <p>Explicación del tercer grupo: “Los científicos describen la elección genética de las bacterias marinas usado la secuencia de ADN”</p>	<p>En referencia a la explicación dada por los estudiantes se puede denotar que transcriben palabras del título original sin darle un verdadero análisis y poner en práctica el lenguaje científico para un mayor entendimiento del mismo.</p>

Cuadro 9. (Continuación)

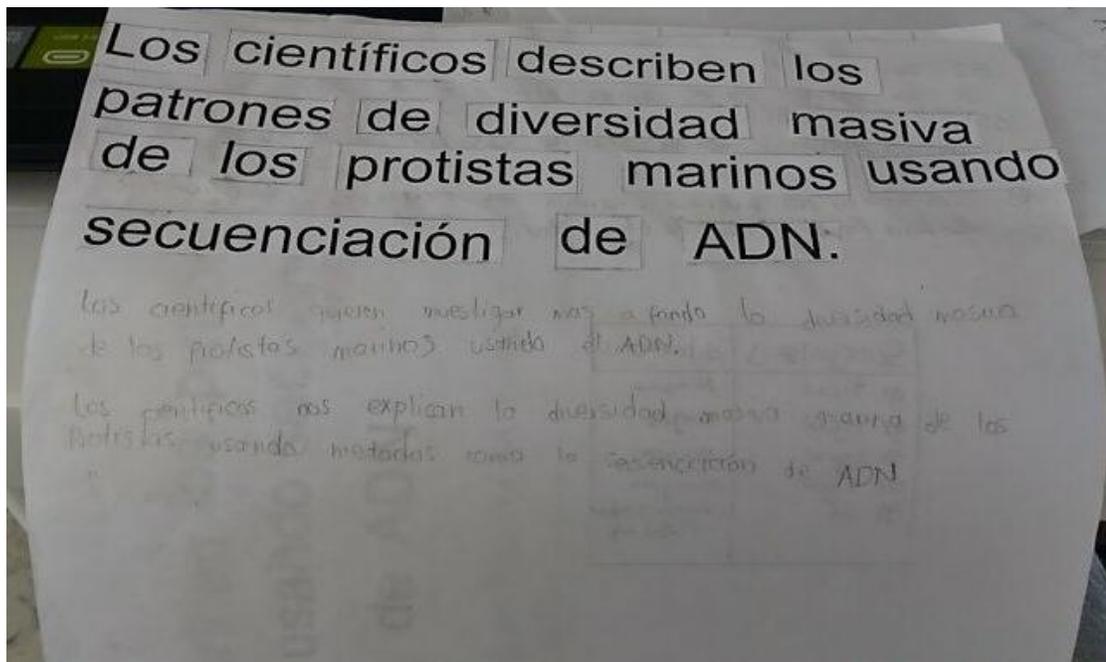
<p>19,11,15</p>	<p>Los científicos marinos describen los patrones de secuenciación de los protistas usando diversidad masiva de ADN. Explicación del cuarto grupo: “Los científicos investigan y analizan sobre el reino protista basándose en la información que consiguen el ADN.”</p>	<p>Con respecto a este grupo, los estudiantes no coinciden con la idea general que pretende orientar el título original, ya que al leerlo no tiene sentido. Al observar la explicación se nota que los estudiantes logran el objetivo que es identificar la idea central del posible contenido, les dan coherencia y sentido a las palabras utilizadas en el título para crear un posible contenido que de una u otra manera acierta con el original.</p>
<p>32,07,16,03,27,08,05</p>	<p>Los científicos describen los patrones de los protistas marinos usando diversidad de secuenciación masiva de ADN. Explicación del quinto grupo: “Yo pienso que los científicos describen los patrones de los protistas marinos, ósea que ellos leen el comportamiento a través de ADN a los protistas marinos”</p>	<p>Se evidencia que este grupo de estudiantes lograron ir más allá del título, dando razones verídicas como el comportamiento que se puede estudiar por medio del ADN ya que por medio de él los científicos realizan pruebas, acciones, movimientos y características que se pueden determinar por medio de esta técnica.</p>

Después de realizar la socialización se tomó el texto con contenido científico para realizar la lectura y mirar las diferencias y semejanzas del título que formaron y el posible contenido con el texto original, después de ello se socializó todo el contenido del texto, para esto, se escogió a un líder de cada grupo para pasar al frente y leer lo que ellos habían realizado, con esto y con ayuda de los demás estudiantes y las investigadoras, se determinó las falencias que cada grupo presentó, haciendo las

respectivas correcciones, de esta manera se logró determinar los diferentes errores presentados.

Con base a los resultados obtenidos y el análisis que se le hizo a cada una de las respuestas dadas por los estudiantes, se determinó que en la mayoría de ellos hay habilidad para formar títulos coherentes que se asimilan con el original. De igual manera se puede observar que en los tres grupos donde el título se realizó de la forma más adecuada las explicaciones no eran bien interpretadas, sino que por el contrario era transcripción de lo escrito anteriormente dejando así un vacío creativo y analítico del posible contenido. Ver imagen 7.

Imagen 7: Análisis con palabras del mismo título



En los dos grupos faltantes, por el contrario, se observa que al formar el título presentan dificultades a la hora de armarlo correctamente, pero si se acercaban a la realidad del contenido original que allí estaba presente, dando así en la explicación una visión más amplia y coherente sobre la idea central que se iba a trabajar en el contenido del texto original.

Idea central del texto

Esta actividad de la sesión se les pidió a los estudiantes identificar la idea central del texto, las respuestas de ellos se encuentran a continuación.

Cuadro 10. Idea central del texto tomada por los estudiantes

Estudiante	Idea Central
22, 30, 31, 29, 28,03, 12, 18, 20, 25,07, 01	Ejemplo Estudiantes 22,30,31,29,28,03,12,18, 20,25,07,01: Los microbios son la forma de vida dominante en los océanos y desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento y el proceso bioquímico de los ecosistemas, tanto a escala local como global.
04	Ejemplo Estudiante 4: No responde
17, 16	Ejemplo Estudiantes 17,16: han estudiado estos seres unicelulares, lo que ha permitido obtener información de la organización de sus comunidades, así como de su actividad metabólica
23	Ejemplo Estudiante 23: <ul style="list-style-type: none">• Dicha secuenciación ha permitido capturar una cantidad significativa de especies raras, las cuales representan la mayor parte de la diversidad en las comunidades microbianas naturales.• son la forma de vida dominante en los océanos• ha explorado la estructura de las comunidades de protistas planctónicos costeros de Europa, desde el mar del Norte
02	Ejemplo Estudiante 02: Dicha secuenciación ha permitido capturar una cantidad significativa de especies raras
32	Ejemplo Estudiante 32: <ul style="list-style-type: none">• Se trata del primer estudio en el que se investiga en profundidad la biosfera rara de protistas marinos, considerando sus patrones de distribución y filogenia• Los microbios son la forma de vida dominante en los océanos y desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento y

Cuadro 10. (Continuación)

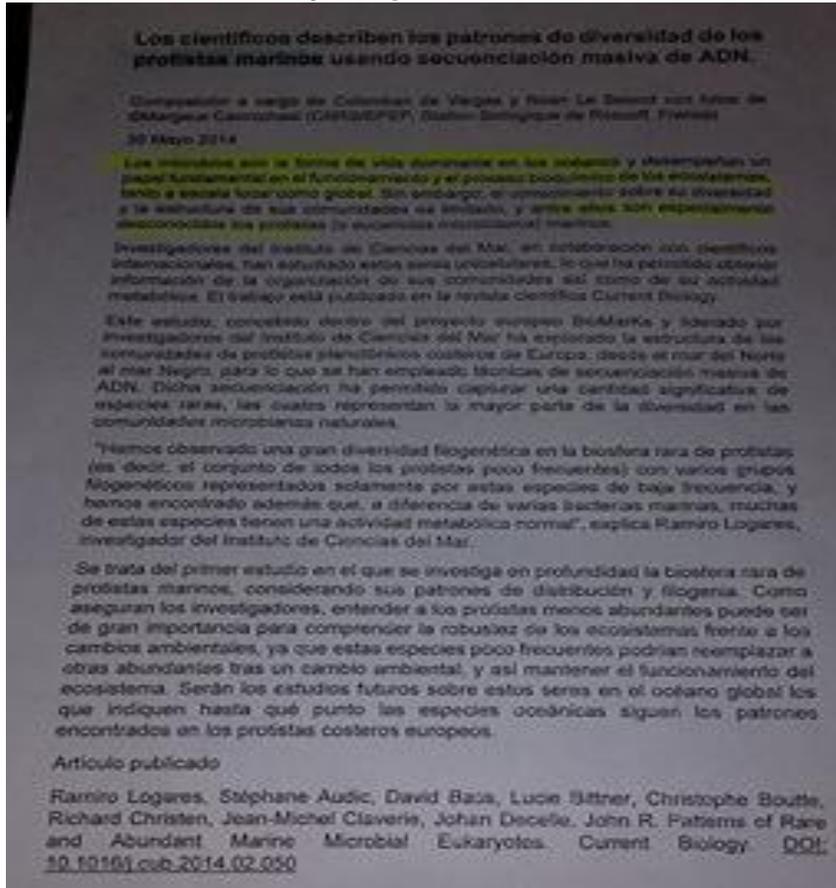
	el proceso bioquímico de los ecosistemas, tanto a escala local como global.
05	<p>Ejemplo Estudiante 05:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los microbios son la forma de vida dominante en los océanos y desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento y el proceso bioquímico de los ecosistemas, tanto a escala local como global. • Investigadores del Instituto de Ciencias del Mar, en colaboración con científicos internacionales, han estudiado estos seres unicelulares, lo que ha permitido obtener información de la organización de sus comunidades, así como de su actividad metabólica. • Este estudio, concebido dentro del proyecto europeo BioMarKs y liderado por investigadores del Instituto de Ciencias del Mar ha explorado la estructura de las comunidades de protistas planctónicos costeros de Europa, desde el mar del Norte al mar Negro, para lo que se han empleado técnicas de secuenciación masiva de ADN
07	<p>Ejemplo Estudiante 07:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los microbios son la forma de vida dominante en los océanos y desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento y el proceso bioquímico de los ecosistemas, tanto a escala local como global. • Se trata del primer estudio en el que se investiga en profundidad la biosfera rara de protistas marinos, considerando sus patrones de distribución y filogenia
25	<p>Ejemplo Estudiante 25:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los microbios son la forma de vida dominante en los océanos y desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento y el proceso bioquímico de los ecosistemas, tanto a escala local como global. • Sin embargo, el conocimiento sobre su diversidad y la estructura de sus comunidades es limitado, y entre ellos son especialmente desconocidos los protistas (o eucariotas microbianos) marinos. • han estudiado estos seres unicelulares, lo que ha permitido obtener información de la organización de sus comunidades, así como de su actividad metabólica.

Cuadro 10. (Continuación)

	<ul style="list-style-type: none"> • investigadores del Instituto de Ciencias del Mar ha explorado la estructura de las comunidades de protistas planctónicos costeros de Europa • Dicha secuenciación ha permitido capturar una cantidad significativa de especies raras
03	<p>Ejemplo Estudiante 03:</p> <ul style="list-style-type: none"> • muchas de estas especies tienen una actividad metabólica normal” • Los microbios son la forma de vida dominante en los océanos y desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento y el proceso bioquímico de los ecosistemas, tanto a escala local como global.
31	<p>Ejemplo Estudiante 31:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los microbios son la forma de vida dominante en los océanos y desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento y el proceso bioquímico de los ecosistemas, tanto a escala local como global.

En el cuadro anterior se encontró que un 67% (18 estudiantes) escogieron la primera frase hasta que terminó el punto en el primer párrafo como se observa en la imagen 8, no siendo esta la idea principal.

Imagen 8: Idea central subrayada por el estudiante 26



En esta imagen se puede ver el ejemplo sobre las respuestas que daban varios estudiantes, haciendo énfasis en el primer párrafo como la idea central. Esto se presenta ya que los estudiantes tienen la noción de tener en todo texto la idea central en el primer párrafo.

Por otra parte algunos de ellos escogieron otras frases que también les pareció importante, esto nos indica que el concepto que se tiene sobre la idea principal de un texto no es totalmente claro en los estudiantes, allí se refleja la falta de dominio sobre aspectos básicos como ideas primarias o secundarias que se deben tener en cuenta a la hora de leer un texto; de igual manera se encuentran estudiantes que eligen una parte del texto que no tiene coherencia o que termina en una idea incompleta como es: "Dicha secuenciación ha permitido capturar una cantidad

significativa de especies raras” “son la forma de vida dominante en los océanos” estas son frases del texto que presenta una coma y que junto a otra frase forman una idea completa y ordenada, los estudiantes no tienen en cuenta estos aspectos básicos que son fundamentales para la lectura de cualquier texto.

Ante esta situación, después de obtener resultados se socializaron las respuestas dadas por alguno de los estudiantes dando la respectiva aclaración sobre las respuestas dadas, si era correcta o no la idea central del texto dando una justificación razonable de ella. Estas aclaraciones se enfatizaban en dar a conocer al estudiante el cómo se determinaba la idea central de este texto ya que solo se subrayaba una sola idea y no varias, recalcando la importancia de releer el texto para un mayor entendimiento y comprensión del mismo. Por último, se presentó la idea central del texto para que los estudiantes establecieran si estaban en lo correcto o no y de esta manera lograr un mayor entendimiento.

Además de los aspectos mencionados anteriormente también se refleja el estudiante con el código 20 el cual muestra la pereza y apatía de coger una hoja con un texto y leerlo como se evidencia en la imagen 9.

Imagen 9: Apatía por la lectura.



En esta actividad se tuvo que insistir bastante para que los estudiantes hicieran la actividad que consistía en leer el texto y determinar la idea principal, los estudiantes demostraban apatía por la lectura pereza y distractores presentes en ellos como la del celular con los datos y la música en los oídos.

Para esto se hizo un diálogo con todos los estudiantes incluida la maestra titular sobre la importancia que tenía la lectura en los procesos de formación y se trajo como referencia los resultados que obtuvieron en las PRUEBAS SABER de noveno el cual había sido entregado días anteriores.

Se observa la falta de interés de estos estudiantes, no conciben el texto como una herramienta útil para construir conocimiento, para comprender y conocer la información que les permita el diálogo entre sus saberes y los de sus compañeros de aula de clase, se percibe que el texto es aburrido y sin sentido para los estudiantes, esto puede pasar debido a falta de motivación y estrategias o sentido pedagógico que se deben orientar en todas las áreas del conocimiento así el estudiante vería el texto como algo más que muchas letras aburridas y sin sentido, es por ello que se trae a colación una cita sacada de Colombia Aprende quien dice que: “La comprensión se facilita cuando hay un propósito claro de lectura de los textos: hallar un dato, reconstruir la idea global, criticar las ideas claves del autor. El modo de leer está determinado por este propósito. Lo problemático en algunas aulas es que los estudiantes leen todos los textos de la misma manera, pues los propósitos no suelen ser claros, ni significativos ni diversos.”⁵⁹ Analizando de manera detallada lo anteriormente descrito, cabe destacar que se puede ayudar al estudiante a tomar un significado por la lectura y el texto, teniendo claros diferentes criterios como el propósito, idea global y las críticas que se pueden realizar en diferentes áreas, se hace más pedagógico la enseñanza y desarrollo de competencias por medio de la lectura de textos.

⁵⁹ COLOMBIA APRENDE. [En línea] Prácticas de la lectura en el aula. Disponible en: <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/1_practicas_de_lectura_en_el_aula.pdf>

Por otra parte, es necesario resaltar que se tomaron diferentes actividades lúdicas sobre cómo realizar la lectura de tal manera que los estudiantes se motivaran y no lo hicieran de una manera parcial, por ello se decidió implementar estas actividades en la siguiente sesión.

Según el propósito establecido en la sesión dos, sobre el reconocimiento y la identificación del texto científico referente a los protistas, y haciendo el respectivo análisis sobre dicha situación, se puede observar que algunos estudiantes presentan poco interés frente a la lectura del texto ya que la mayoría de ellos colocan como idea principal la primera parte del este, es por ello que un bajo porcentaje de estudiantes lograron analizar adecuadamente las diferentes situaciones presentadas así como también reconocer y entender el texto científico tratado en la sesión, de igual manera cabe desatacar que para próximas sesiones se tendrá en cuenta analizar de manera detallada los textos científicos a presentar para una mayor comprensión por parte de los estudiantes, así como también el adecuado manejo del lenguaje científico y su diferencia con el lenguaje usual.

Socialización de las hipótesis

En esta actividad se proyectó dos hipótesis planteadas con respecto al texto científico “Los científicos marinos describen los patrones de secuenciación de los protistas usando diversidad masiva de ADN”. Se dio la instrucción a los estudiantes para que determinaran si la hipótesis era verdadera o falsa sustentando con argumentos del texto. En el siguiente cuadro se presenta los resultados obtenidos en esta actividad.

Hipótesis verdadera: Si los científicos estudian más a fondo las características que determinan a los diferentes protistas, contribuirán a reemplazar funciones de otros organismos que se extingan, manteniendo así el equilibrio del ecosistema.

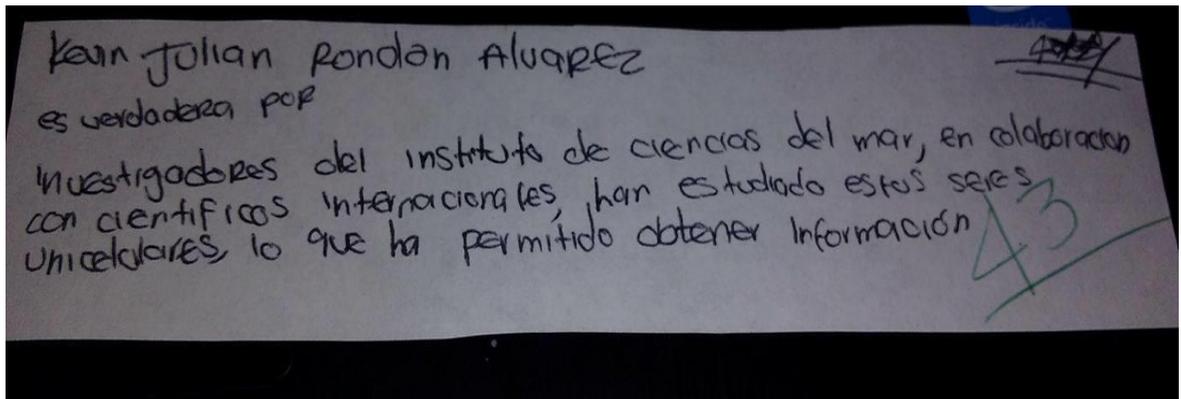
Cuadro 11. Respuestas de los estudiantes sobre la hipótesis verdadera planteada

Decisión: Verdadera	Ejemplo de argumento	Decisión: Falsa	Ejemplo de argumento Decisión Falsa
Estudiantes	Decisión Verdadera	Estudiantes	
03, 07, 17, 30, 19, 28	<p>Estudiante 19 “se puede descubrir más cosas estudiando más a fondo el tema, se pueden sacar ideas y soluciones para un mejor ecosistema”</p> <p>Estudiante 19 “porque con el material genético de esas especies podemos equilibrar adaptando esas características al ecosistema”</p>	02, 06, 20, 04, 18, 14, 27	<p>Estudiante 27 “porque los protistas son organismos pequeños, por lo tanto, no alcanzarían a reemplazar las funciones de otros organismos”</p> <p>Estudiante 20 “pues la investigación que se les ha realizado los protistas es para obtener información sobre ellos como metabolismo o comportamiento, pero en ninguna parte del texto respalda que se ha investigado para reemplazar o cambiar funciones en los mismos”</p>

Al observar estos resultados se puede deducir que el 46,14% (6 estudiantes) lograron identificar de forma correcta la hipótesis ya que era verdadera. Por otra parte, el 53,84 (7 estudiantes) no logran reconocer la veracidad de la hipótesis argumentando lo contrario

Con base a los resultados presentados anteriormente se observa que el argumento tomado explícitamente del texto, son pertinentes ya que describen características y razones importantes para hacer válida la hipótesis, como se observa en la imagen 10.

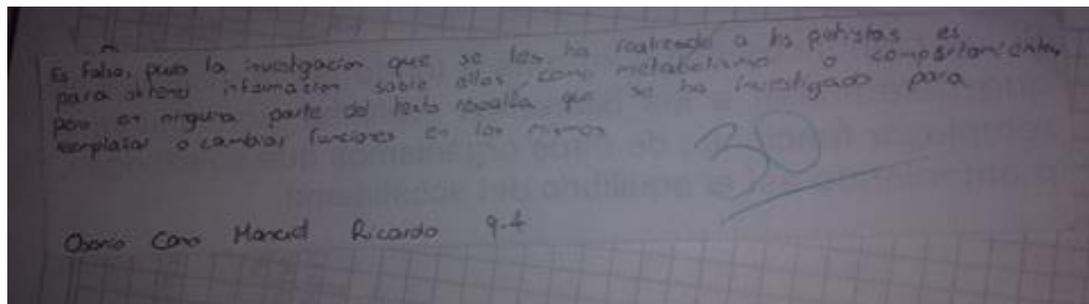
Imagen 10: Argumento sobre la veracidad de la hipótesis estudiante 11



En este ejemplo se puede evidenciar que los estudiantes reconocen adecuadamente el texto ya que sus argumentos se basan en partes puntuales dándole la correcta veracidad a la hipótesis presentada.

Por otro lado, se observa que los argumentos que dieron los estudiantes sobre la decisión falsa unos son tomados en parte del texto y lo completan con su forma de pensar, como se observa en la imagen 11.

Imagen 11: Argumento sobre la falsedad de la hipótesis estudiante 20



De igual manera se evidencian argumentos que toman parte del texto y justifica diciendo que en ninguna parte del texto podría sustentar esta hipótesis como verdadera.

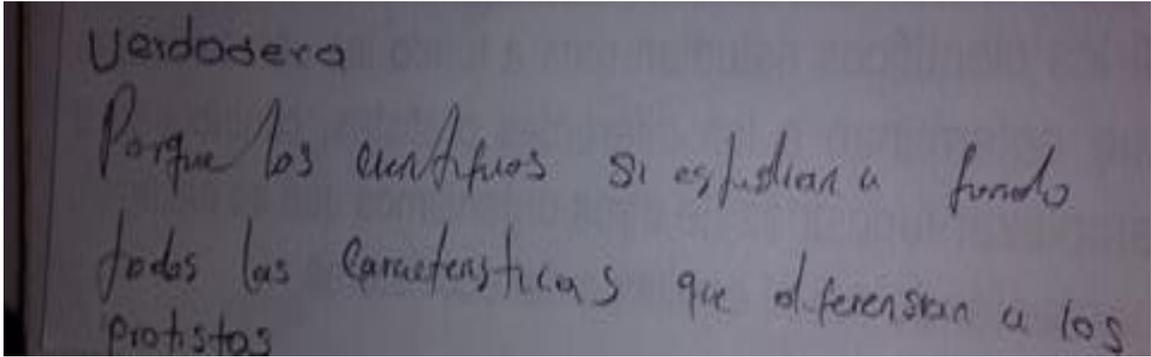
Hipótesis falsa: Si los científicos estudian más a fondo las características que determinan a los diferentes protistas, no reemplazarían funciones de otros organismos que se extingan, ni mantendrían el equilibrio del ecosistema.

Cuadro 12. Respuestas de los estudiantes sobre la hipótesis falsa planteada

Verdadera Estudiantes	Ejemplo de argumento	Falsa Estudiantes	Ejemplo de argumento	ANÁLISIS DE LAS RESPUESTAS
08	<p>Estudiante 08 “porque los científicos si estudian a fondo todas las características que diferencian a los protistas”</p>	<p>23,11, 09, 29, 10, 12, 05, 25, 32,24, 22</p>	<p>Estudiante 10 “las especies poco frecuentes podrían remplazar a otras abundantes tras el cambio ambiental y así mantener el funcionamiento del ecosistema” Estudiante 25 “los investigadores del instituto de ciencias del mar en colaboración con los científicos han estudiado estos seres unicelulares lo que ha permitido tener información de la organización de su actividad metabólica, el texto nos dice que remplazaran las funciones por otros organismos”</p>	<p>Según este análisis se evidencia que el 91, 66% (11 estudiantes) logran identificar la falsedad de la hipótesis que se presentó mientras que el 8,3% (1 estudiante) la identifica como verdadera, no alcanzando el objetivo propuesto.</p>

En el anterior cuadro se evidencia que uno de los estudiantes toma la hipótesis como verdadera siendo falsa, argumentando con ideas del texto que son indiferentes a la hipótesis planteada. Ver imagen 12.

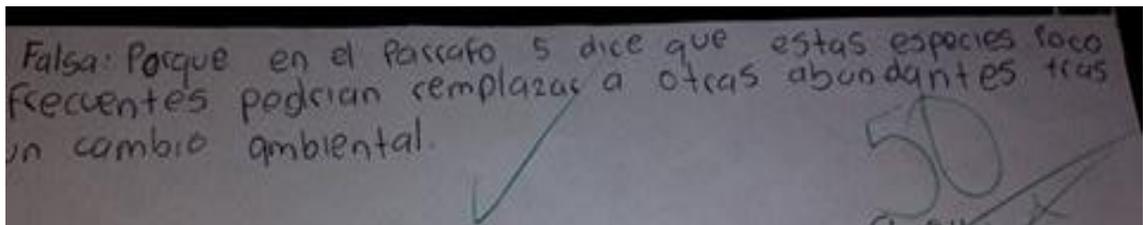
Imagen 12: Argumento incorrecto de la hipótesis falsa estudiante 16



Con respecto a esta imagen se puede concluir que todavía se refleja en el estudiante la falta de comprensión frente a la lectura, ya que no logran identificar la veracidad o falsedad con base a las ideas presentadas en el texto con contenido científico.

Por otro lado, se observa que los demás estudiantes que tenían esta hipótesis la colocaron como falsa dando posturas del texto coherentes del porque su falsedad, estos argumentos se pueden observar en la imagen 13

Imagen 13: Argumento correcto de la hipótesis falsa estudiante 05



Con base a la imagen anterior se puede observar que los estudiantes hacen el reconocimiento de ideas importantes en el texto que llevan a argumentar de forma adecuada la hipótesis.

Para el desarrollo de esta sesión se contó con un total de 27 estudiantes los cuales 25 de ellos presentaron la actividad, ya que los otros dos evadieron clase. En los cuadros 7 y 8 se puede evidenciar que el 62,9% de los estudiantes identificaron hipótesis ya fuera verdadera o falsa según lo planteado; alguno de ellos dando argumentos verídicos del texto científico presentado mientras que otros solo lo hacían parcialmente. De igual manera se puede observar que el 29,6% de los estudiantes no logran identificar la veracidad o falsedad de la hipótesis planteada debido a que no extraen ideas del texto que le ayuden a determinar el significado de estas; por otro lado, se hace evidente la ausencia de un 7,4% que equivale a dos de ellos.

Algunos de los estudiantes transcriben textualmente ideas planteadas en el texto para argumentar las diferentes hipótesis; algunas de las ideas eran acordes con lo que se pedía, mientras que otras se desviaban de la justificación que se quería soportar. En esta actividad se percibe que un porcentaje alto de los estudiantes logran identificar las hipótesis de una manera adecuada, pero de otro lado se ve falencias en la asistencia de los estudiantes y con esto no pueden seguir el proceso adecuado y coherente que se debe llegar para la formulación de una hipótesis.

Con base a ello se pasó al frente a un estudiante con hipótesis verdadera y otra con falsa en la cual la hayan argumentado de manera adecuada, el fin era que la socializara frente a sus compañeros para comparar las diferentes respuestas y entre todos destacar la correcta y su respectiva justificación.

Según el propósito establecido en esta sesión que se enfatizaba en reconocer e identificar la veracidad y falsedad de algunas hipótesis de los protistas, haciendo el respectivo análisis sobre dicha situación, se puede evidenciar que se obtuvieron buenos resultados según los porcentajes descritos anteriormente, ya que los estudiantes en su mayoría lograron identificar las hipótesis de una forma adecuada con argumentos coherentes planteados en el texto.

4.2.1. Análisis actividades de desarrollo

4.2.1.1. Sesión número 3

Dinámica creativa para la lectura del texto

Como se evidenció en la sesión dos la falta de interés que presentan los estudiantes por la lectura se llevó al aula de clase en esta sesión una dinámica para hacer la respectiva lectura, como se detalla en la secuencia didáctica en la sesión tres, como se observa en la imagen 14.

Imagen 14: Lectura del texto



Se puede evidenciar en esta actividad el interés, entusiasmo y compromiso por parte de los estudiantes, ya que tenían que estar pendientes del fragmento que les correspondía leer.

Reconocimiento del texto

Con base al texto “El enigma de por qué y cómo surgió la vida multicelular a partir de la unicelular” se pidió a los estudiantes que subrayaran frases conocidas y desconocidas dando el respectivo significado de las conocidas. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro 13. Frases desconocidas escritas por los estudiantes

FRASES DESCONOCIDAS		
TOTAL DE FRASES	CÓDIGOS	EJEMPLO DE FRASES
Cero	18, 08, 02, 20, 12, 03, 01, 21, 05, 29, 17, 14, 15, 28, 27, 24, 13, 04, 06.	Ninguna
Una	23	<ul style="list-style-type: none"> • Sin embargo, las algas verdes del orden Volvocales incluyen una amplia gama de especies unicelulares, coloniales y multicelulares.
Dos	22, 19, 25, 07, 11, 09.	<p>Estudiante 09</p> <ul style="list-style-type: none"> • la vida multicelular surgió en numerosas ocasiones a partir de células individuales como consecuencia de procesos evolutivos. • Este organismo microscópico está ayudando a llenar un importante vacío evolutivo en nuestro conocimiento al respecto. <p>Estudiante 22</p> <ul style="list-style-type: none"> • La transición evolutiva a la multicelularidad ha sucedido en numerosas ocasiones en todos los dominios de la vida. • Hay muchos miembros del orden Volvocales con grados variables de complejidad, así que es posible examinar diferentes etapas en el camino hacia la multicelularidad.
Tres	10	<ul style="list-style-type: none"> • la vida multicelular surgió en numerosas ocasiones a partir de células individuales. • pero ninguno se parece realmente a las algas verdes del orden Volvocales. • los misterios de la multicelularidad no se pierden irremediamente en un pasado antiquísimo e inescrutable.

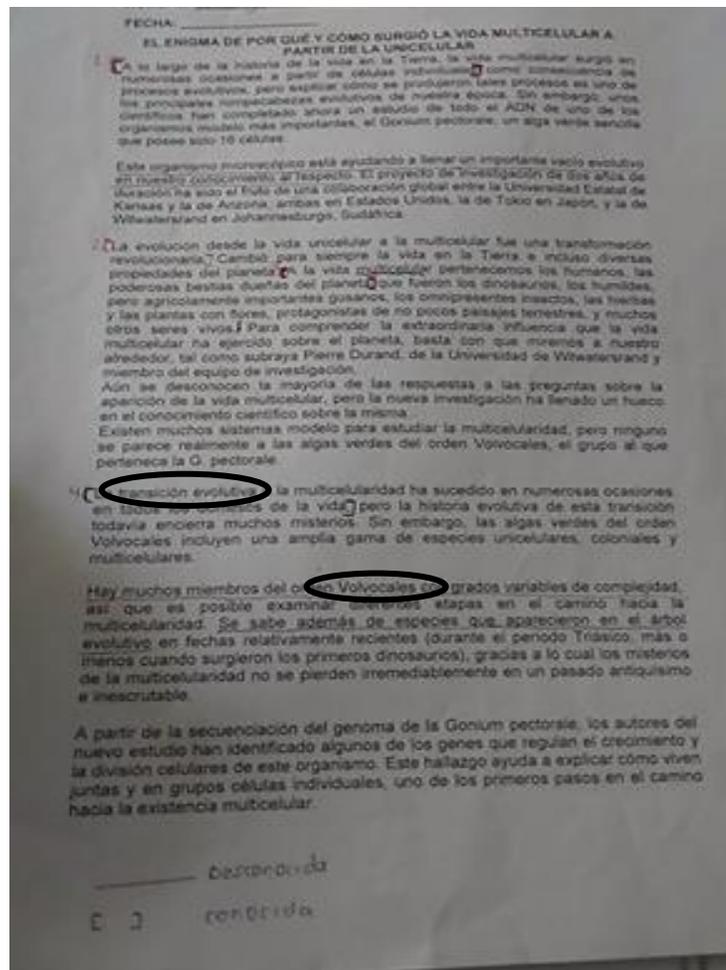
Con base en los resultados del cuadro anterior se evidencia que un gran número de estudiantes no identifican frases desconocidas debido a la comprensión total del texto. Por otro lado, el otro porcentaje de estudiantes subrayan las frases que según

su criterio son desconocidas partiendo de una hasta cuatro frases del texto. Respecto a estas frases se socializaron en el aula de clase dando el respectivo significado con ayuda de los estudiantes quienes daban aportes verídicos sobre la afirmación.

Es necesario destacar que la mayoría de las frases subrayadas por los estudiantes son desconocidas ya que presentan vocabulario científico el cual no manejan correctamente y llegan a confundir el significado del texto.

Por otra parte, cabe destacar que se resaltaban palabras científicas que los estudiantes no conocían como por ejemplo “volvocales”, “transición evolutiva”, como se evidencia en la imagen 15.

Imagen 15: Palabras desconocidas estudiante 25



En esta imagen se detalla que el 46,42% de los estudiantes identifican palabras científicas como desconocidas. Para una mejor comprensión de algunas palabras desconocidas, se le pidió a un estudiante que portaba datos en su celular averiguar en un diccionario electrónico el significado de las diferentes palabras para luego ser compartidas con los demás estudiante y dar una mejor interpretación a lo leído.

Cuadro 14. Frases conocidas por los estudiantes y su respectivo significado

FRASES CONOCIDAS			
TOTAL DE FRASES	CÓDIGOS	EJEMPLO DE FRASES	SIGNIFICADO
Cero	13, 04, 09	Ninguna	Ninguno
Una	18, 24, 06	<p>Estudiante 06</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es posible examinar diferentes etapas en el camino hacia la multicelularidad <p>Estudiante 18</p> <ul style="list-style-type: none"> • La vida multicelular surgió en numerosas ocasiones a partir de células individuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • “Hay muchos seres multicelulares”. • “Que, a partir de una nación varia, que todos los seres evoluciona”
Dos	27, 07, 11, 10, 08, 12, 03, 05, 14	<p>Estudiante 14</p> <ul style="list-style-type: none"> • la vida multicelular surgió en numerosas ocasiones a partir de células individuales como consecuencia de procesos evolutivos, pero explicar cómo se produjeron tales procesos es uno de los principales rompecabezas evolutivos de nuestra época. 	<ul style="list-style-type: none"> • “La vida multicelular surgió en ocasiones a partir de unas células individuales, pero explica cómo se produjeron procesos de los principales rompecabezas” • “El organismo microscópico es una

Cuadro 14. (Continuación)

		<ul style="list-style-type: none"> • Este organismo microscópico está ayudando a llenar un importante vacío evolutivo en nuestro conocimiento al respecto. 	ayuda para llenar un importante vacío evolutivo en nuestro conocimiento”
Tres	15, 28, 23, 02, 20, 01, 29, 17	<p>Estudiante 17</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un alga verde sencilla que posee solo 16 células. • Es posible examinar diferentes etapas en el camino hacia la multicelularidad. • Los autores del nuevo estudio han identificado algunos de los genes que regulan el crecimiento y la división celulares de este organismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • “Algas verdes y sencillas son la primera forma de vida en el planeta las cuales dan origen a una nueva etapa” • “Es necesario investigar cada etapa para comprender el camino hacia la “multicelularidad • “Gracias a los autores del nuevo estudio se han podido identificar algunos genes”

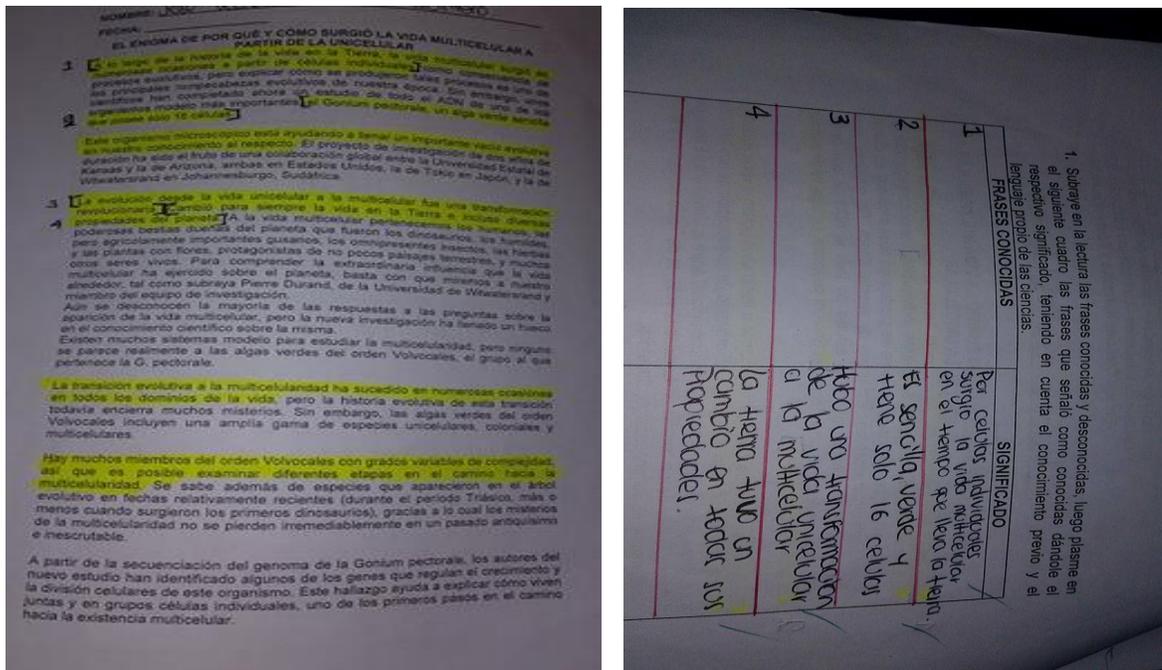
Cuadro 14. (Continuación)

Cuatro	21, 22, 25, 19	<p>Estudiante 19</p> <ul style="list-style-type: none"> • En la Tierra, la vida multicelular surgió en numerosas ocasiones a partir de células individuales. • La evolución desde la vida unicelular a la multicelular fue una transformación revolucionaria. • Cambió para siempre la vida en la Tierra e incluso diversas propiedades del planeta. • Este hallazgo ayuda a explicar cómo viven juntas y en grupos células individuales, uno de los primeros pasos en el camino hacia la existencia multicelular. 	<ul style="list-style-type: none"> • “La vida surgió a partir del desorden de células y al paso del tiempo con especies diversas de todo el mundo” • “Revolución de evolución de todo el planeta dando más oportunidades para poder estudiar más esta ciencia” • “Revoluciona el mundo con sus diferentes métodos y pudiendo estudiar más a fondo esta ciencia” • “Son muchos cambios los cuales ayudan a avanzar en la ciencia y dar explicación sobre lo que se necesita saber”
--------	-------------------	---	---

En el cuadro 14 se puede observar que tres de los estudiantes no trabajaron en clase debido a factores externos como el manejo del celular, redes sociales y el sueño, por ello no prestan atención ni el interés que se requiere para desarrollar las diferentes actividades. Frente a la situación presentada se les llamo la atención para

invitarlos a participar de las actividades que se estaban desarrollando y resaltando la importancia del trabajo en clase. Por otro lado, un alto porcentaje de los estudiantes dan el significado acorde con lo establecido en la frase que destacaron como conocida, justificando la respuesta con vocabulario científico que ayudan a soportar la afirmación, el ejemplo se presenta en la imagen 16.

Imagen 16: Significado de frases conocidas estudiante 22



La actividad de subrayar las frases conocidas con su respectiva socialización y significado se realizó con la finalidad de comprender adecuadamente la información contenida en el texto y usar de forma correcta lenguaje usual y científico, así como también establecer diferentes opiniones acerca del tema tratado, de esta manera se refuerza el conocimiento y comprensión en los estudiantes para que así lo pueda poner en práctica dentro del aula y fuera de esta.

Preguntas

Se realizó la dinámica “explota la bomba” la cual consistía en que dos estudiantes al azar pasaban a explotar una bomba y Debían leer la pregunta que en ella se encontraba para que sus compañeros pasaran al frente y escribieran en su

respectivo espacio la posible respuesta, las preguntas fueron las siguientes: ¿Qué es multicelularidad? ¿Qué organismos pertenecen a la multicelularidad? ¿Por qué? ¿Cómo se pudo dar origen a la multicelularidad? ¿de qué manera los protistas intervinieron en el proceso de la multicelularidad? ¿Por qué en el texto se habla de algas multicelulares, pero en otros documentos se encuentra como algas unicelulares?; con ello se obtuvieron los siguientes resultados.

Cuadro 15. Respuestas colectivas a las preguntas planteadas.

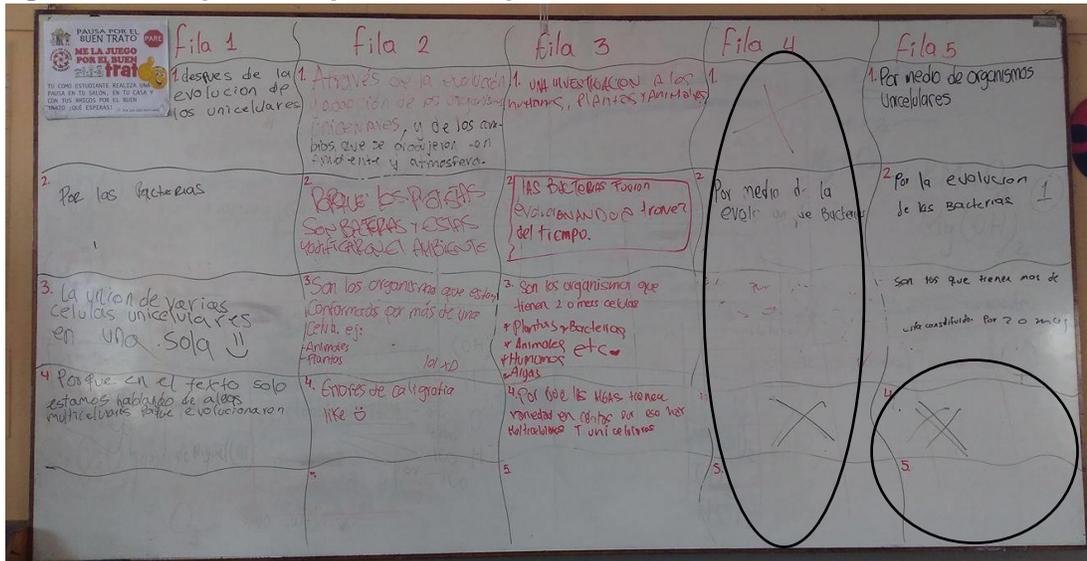
PREGUNTA	RESPUESTA FILA 1	RESPUESTA FILA 2	RESPUESTA FILA 3	RESPUESTA FILA 4	RESPUESTA A FILA 5
¿Cómo se pudo dar origen a la multicelularidad?	Después de la evolución de los unicelulares	A través de la evolución y adaptación de los organismos unicelulares, y de los cambios que se produjeron en ambiente y atmosfera	Una investigación a los humanos, plantas y animales	No contestan	Por medio de organismos unicelulares
¿De qué manera los protistas intervinieron en el proceso de la multicelularidad?	Por las bacterias	Por qué los protistas son bacterias y estas modificaron el ambiente	Las bacterias fueron evolucionando a través del tiempo	Por medio de la evolución de bacterias	Por la evolución de las bacterias
¿Qué es multicelularidad?	La unión de varias células unicelulares en una sola.	Son los organismos que están conformados por más de una célula, ejemplo:	Son los organismos que tienen dos o más células <ul style="list-style-type: none"> • Plantas • Bacterias 	No contestan	Son los que tienen más, que está constituido por dos o más células

Cuadro 15. (Continuación)

		animales plantas	<ul style="list-style-type: none"> • Animales • Humanos • Algas 		
¿Por qué en el texto se habla de algas multicelulares, pero en otros documentos se encuentra como algas unicelulares?; con ello se obtuvieron los siguientes resultados	Porque en el texto solo estamos hablando de algas multicelulares porque evolucionaron.	Errores de caligrafía	Porque las algas tienen variedad en células y por eso hay multicelularidad y unicelularidad.	No contestan	No contestan

Respecto a los resultados obtenidos anteriormente se puede evidenciar que las respuestas dadas por los estudiantes fueron claras y objetivas en la cual utilizaron de forma adecuada el lenguaje científico y el propósito de la pregunta, pero por otra parte se puede ver que hubo dos grupos que presentaron dificultad en la actividad ya que recargaban el trabajo en una sola persona y no socializaban entre ellos para obtener la respuesta correcta, como se evidencia en la imagen 17.

Imagen 17: Respuestas planteadas por los estudiantes



Debido a esta dificultad se vio la necesidad de estar pendiente en estos dos grupos y recalcarles la importancia de realizar la actividad y el trabajo en equipo.

Con base a esta actividad realizada, se notó motivación, interés y participación por parte de los estudiantes (ver video titulado: sesión tres multicelularidad y sesión tres preguntas), allí se refleja el trabajo en equipo y colaboración entre ellos, de igual manera las respuestas que daban eran debatidas por cada grupo para escribir una sola idea la cual era la más acertada y que complementaba la pregunta establecida.

Por otro lado, se observa que los estudiantes explican y sustentan respuestas a preguntas planteadas empleando de una manera adecuada el lenguaje de las ciencias. Esta actividad surge de la necesidad de remitir al estudiante al contenido del texto para que extraiga ideas, lo explore y sintetice la información que en él se encuentra, de igual manera se pretendía que los estudiantes identificaran diferentes tipos de preguntas que se pueden formular en base a un texto científico para que más adelante logren ellos mismos formular sus preguntas en referencia a un texto o a una curiosidad que presente en su contexto.

Identificación de hipótesis

Esta actividad consistió en darles a los estudiantes una hoja con un formato que tenían que completar, se proyectó una serie de hipótesis las cuales tenían que ser transcritas en la hoja y con base a la información determinar si era verdadera o falsa, dar el por qué e identificar la idea del texto que lo llevo a argumentar. En el cuadro 12 se presentan los resultados.

Lista de hipótesis

Hipótesis verdaderas

- El alga verde sencilla *Gonium Pectorale* pertenece a los organismos multicelulares ya que presentan 16 células.
- Con el estudio basado en la secuenciación de ADN se caracterizan genes que intervienen en el crecimiento y división celular aportando gran descubrimiento sobre la organización de diferentes células en un organismo
- La vida multicelular nace para realizar funciones especializadas, con ello la importancia de realizar cambios de la vida en la tierra e influencias sobre los seres vivos entre ellos los humanos, plantas etc ya que presentan una organización más compleja.

Hipótesis falsas

- El alga verde sencilla *Gonium Pectorale* no pertenece a los organismos multicelulares ya que presentan una sola célula.
- Con el estudio basado en la secuenciación de ADN no se logra caracterizar genes que intervengan en el crecimiento y división celular ya que no aportan descubrimiento sobre la organización de diferentes células en un organismo
- La vida multicelular nace para realizar funciones especializadas, pero no a realizar cambios de la vida en la tierra e influencias sobre los seres vivos entre ellos los humanos, plantas etc puesto que no presentan una organización compleja.

Cuadro 16. Identificación de hipótesis.

H I P O T E S I S	NO RESPONDEN	VERDADERA (Códigos)	FALSA (Códigos)	¿POR QUÉ?	IDEA DEL TEXTO
1	14, 28, 29, 21	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 12, 13, 15, 16, 17, 18,19, 20,22, 23, 24, 25, 26, 27	Ninguno	<p>Ejemplo Estudiante 17 “verdadero por que los organismos multicelulares tienen más de una célula”</p> <p>Ejemplo Estudiante 22 “verdadera porque son organismos que surgió a partir de un estudio realizado en el ADN la cual tiene 16 células”</p>	<p>Ejemplo Estudiante 17 “final del texto”</p> <p>Ejemplo Estudiante 22 “El Gonium Pectorale, un alga verde, sencilla que posee 16 células”</p>
2	14, 28, 29, 21, 06, 24, 27, 12	01, 02, 04, 05, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 25, 26,	03,	<p>Ejemplo Estudiante 05 “verdadera porque a partir de la secuenciación se puede determinar las antiguas generaciones”</p> <p>Ejemplo Estudiante 19 “verdadera porque aporta a la investigación de la evolución multicelular”</p>	<p>Ejemplo Estudiante 05 “último párrafo”</p> <p>Ejemplo Estudiante 19 “Desarrollo de la evolución multicelular”</p>

Cuadro 16. (Continuación)

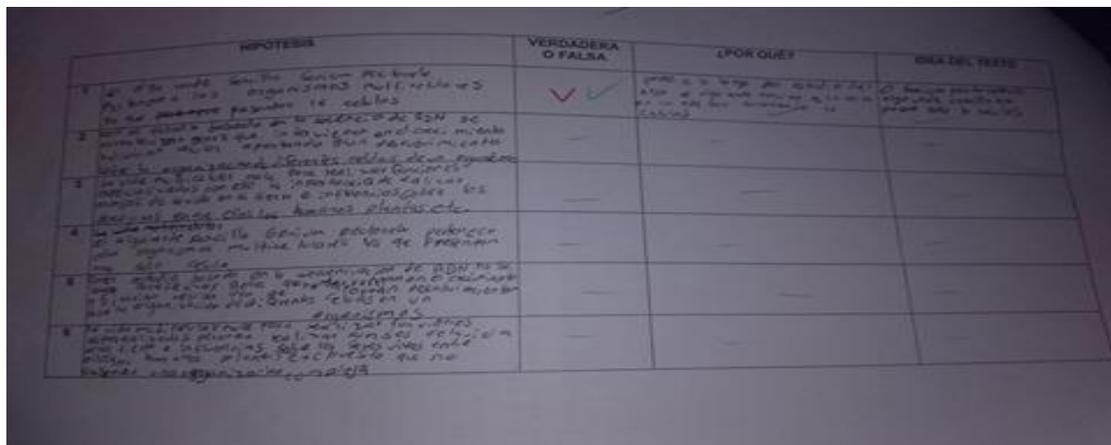
3	14, 28, 29, 21, 06, 24, 27, 12	01, 02, 03, 04, 05, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18,19, 20,22, 23, 25, 26		<p>Ejemplo Estudiante 25 “verdadera porque ellos fueron evolucionando y transformando los organismos y haciendo cambios en la tierra”</p> <p>Ejemplo Estudiante 7 “verdadera porque fue una transformación revolucionaria”</p>	<p>Ejemplo Estudiante 25 “no responde nada”</p> <p>Ejemplo Estudiante 7 “Aprende sobre la vida”</p>
4	14, 28, 29, 21, 12		01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 13, 15, 16, 17, 18,19, 20,22, 23, 24, 25, 26, 27	<p>Ejemplo Estudiante 02 “falsa por qué para ser multicelular necesita dos o más células”</p> <p>Ejemplo Estudiante 18 “falsa porque tiene que tener más células si es multicelular”</p>	<p>Ejemplo Estudiante 02 “primer párrafo”</p> <p>Ejemplo Estudiante 18 “no responde nada”</p>
5	14, 28, 29, 21, 06, 24, 27, 12	03	01, 02, 04, 05, 07, 08, 09, 10, 11 13, 15, 16, 17, 18,19, 20,22, 23, 25, 26	<p>Ejemplo Estudiante 23 “falsa por qué los genes que se intervenga en el crecimiento si se puede caracterizar”</p> <p>Ejemplo Estudiante 22 “no responde nada”</p>	<p>Ejemplo Estudiante 23 “no responde nada”</p> <p>Ejemplo Estudiante 22 “no responde nada”</p>

Cuadro 16. (Continuación)

6	14, 28, 29, 21, 12, 06, 24, 27		01, 02, 03, 04, 05, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18,19, 20,22, 23, 25, 26	<p>Ejemplo Estudiante 19 “falsa, si se representa la evolución compleja porque va evolucionando pasando por ciertas etapas”</p> <p>Ejemplo Estudiante 17 “falsa porque cuando surgieron criaturas multicelulares se produjeron muchos cambios”</p>	<p>Ejemplo Estudiante 19 “no da una organización compleja de la evolución multicelular”</p> <p>Ejemplo Estudiante 17 “párrafo 6”</p>
---	--------------------------------------	--	--	--	--

Con respecto al cuadro 16 se puede evidenciar que en esta actividad aproximadamente un 82,75% (24 estudiantes) de los estudiantes logran identificar correctamente la veracidad o falsedad de las hipótesis planteadas referente al texto científico tratado durante la clase, por otro lado, se refleja que un 17,24% (5 estudiantes) no determinan si la hipótesis es verdadera o falsa dejando los espacios en blanco o simplemente respondiendo lo contrario a lo que se pedía. Ver imagen 18

Imagen 18: Espacios en blanco respecto a la identificación de hipótesis estudiante 13



En este aspecto cabe resaltar que algunos de los estudiantes no responden por pereza o apatía durante la clase haciendo trabajos de otras áreas y dejando a un lado lo planteado. Esta problemática se había evidenciado en sesiones anteriores en la cual se había realizado un diálogo con la maestra titular, los estudiantes y las docentes investigadoras, sin embargo, repiten las mismas acciones, por lo que se les llamo la atención nuevamente. Teniendo en cuenta que los mismos estudiantes de sesiones anteriores no se les ve el interés, se reparten actividades a tres de ellos, en el cual uno es el encargado de tomar la asistencia y reportar los evadidos, el otro es el encargado de registrar los compañeros que no trabajan en el aula de clase y el ultimo encargado de dar iniciativa de silencio e invitar a los estudiantes a la clase.

Se hace necesario destacar que los argumentos planteados por los estudiantes en su mayoría eran sencillos o simplemente dejaban el espacio en blanco y con respecto la idea que debían sacar del texto para justificar su postura era mínima en su producción, ya que lo hacían con sus propias palabras, lo dejaban en blanco o escribían ideas que no tenía nada que ver con el tema tratado; cuatro de los estudiantes se destacaron por establecer sus argumentos correctamente a partir de ideas planteadas en el texto así como también su coherencia y relación con la hipótesis que se les daba, como se evidencia en la imagen 19.

Imagen 19: Argumentos de las hipótesis, estudiante 04

HIPOTESIS	VERDADERA O FALSA	¿POR QUÉ?	IDEA DEL TEXTO
1 El alga verde sencilla <i>Gonium Pectorale</i> pertenece a los organismos multicelulares ya que presenta 16 células.	V	Se dice en el texto que las algas verdes multicelulares tienen por lo menos 16 células.	Final del párrafo 1
2 Con el estudio basado en la secuenciación de ADN se caracterizan genes que intervienen en el crecimiento y división celular aportando gran descubrimiento sobre la organización de diferentes células en un organismo.	V	Se dice en el texto que se pueden caracterizar los genes que intervienen en el crecimiento y división celular.	último párrafo
3 La vida multicelular nace para realizar funciones especializadas, con esta importancia de realizar cambios de vida en la vida e influencias sobre los seres vivos en todos los humanos, plantas etc. ya que presentan una organización más compleja.	V	Se dice en el texto que los seres multicelulares según la vida se modifican.	Párrafo 3
4 El alga verde sencilla <i>Gonium Pectorale</i> pertenece a los organismos multicelulares ya que presenta una sola célula.	FV	Se dice en el texto que las algas verdes multicelulares tienen de una célula.	Párrafo 3
5 Con el estudio basado en la secuenciación de ADN se logra caracterizar genes que intervienen en el crecimiento y división celular ya que se aportan descubrimiento sobre la organización de diferentes células en un organismo.	FV	Se dice en el texto que la secuenciación de ADN se logra caracterizar los genes que intervienen en el crecimiento y división celular.	Párrafo 5
6 La vida multicelular nace para realizar funciones especializadas para poder realizar cambios de vida en la vida e influencias sobre los seres vivos en todos los humanos, plantas etc. ya que presentan una organización compleja.	F	Se dice en el texto que cuando surgieron plantas y multicelulares se produjeron muchos cambios.	Párrafo 6

En la imagen anterior se puede evidenciar que los argumentos dados por los estudiantes fueron relacionados con ideas del texto, dando así razones viables para determinar la veracidad o falsedad de cada una de las hipótesis presentadas. Con esto se logra que el estudiante paso a paso llegue a elaborar hipótesis respecto a una situación planteada en un texto científico teniendo en cuenta el análisis de cuestionamientos.

Según el propósito establecido en esta sesión, sobre el reconocimiento del texto científico en cuanto a la multicelularidad como medio para realizar las diferentes actividades, y determinando la importancia de identificar hipótesis y preguntas, teniendo en cuenta el vocabulario usual y científico, se obtuvieron resultados significativos, ya que la mayoría de los estudiantes lograron una mayor comprensión del texto reflejado en las preguntas y respuestas que establecieron. Con respecto a las hipótesis planteadas por el docente, los estudiantes lograron identificarlas y comprender correctamente la veracidad o falsedad que cada una de ellas presentaba, dando argumentos claros y coherentes a partir del texto con contenido científico.

4.2.2.2 Sesión número 4: Con respecto a la aplicación de esta sesión se pretendía que los estudiantes expresaran y argumentaran de manera clara respuestas a situaciones planteadas en el texto científico sobre la colonización vegetal del mundo terrestre, llegando de cierta manera a proponer hipótesis y preguntas dando su respectivo argumento del por qué este planteamiento.

Para llevar a cabo este objetivo, se inició con la proyección de unas imágenes relacionadas con el texto científico “la radiación ultravioleta ayudó a las plantas a conquistar la tierra”, con base a esto se dio la indicación a los estudiantes para que con sus propias palabras y utilizando de manera adecuada el lenguaje de las ciencias describieran en un párrafo corto lo que allí observaban. Frente a esta situación, los estudiantes empezaron a realizar preguntas como las siguientes: “¿se puede empezar la historia con la teoría del Big Bang? ¿se puede hablar sobre la

teoría fotosintética? ¿se puede hablar de la teoría del caldo primitivo? ¿se puede tomar ideas sobre el tema anterior?”, con base a ello las docentes investigadoras respondieron frente a todas estas preguntas “que podían tomar conocimientos previos, la imaginación y todo lo abordado en clase que tuviera pertinencia y coherencia con la imagen”. Por otra parte, se les dio un ejemplo de un posible párrafo para que ellos se guiaran y con base en él pudieran proponer uno nuevo.

A continuación, se presenta el análisis de los párrafos producidos por los estudiantes en relación con el texto científico “la radiación ultravioleta ayudó a las plantas a conquistar la tierra”

Cuadro 17. Análisis del párrafo elaborado por los estudiantes

Estudiantes que plantean ideas en relación con el texto científico	Ejemplos de párrafos	Estudiantes que no plantean ideas en relación con el texto científico	Ejemplo de párrafos
Estudiantes 01, 02, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22, 23, 25, 26	Ejemplo de estudiante 05 “La evolución inicia con un impacto catastrófico que significa le extinción masiva de todos los seres vivos en la tierra y debido a esto la tierra quedo desolada de vida animal y vegetal, y también tenía una gran actividad volcánica lo cual hacia que la vida en la tierra renaciera a	Estudiantes 03, 19, 24, 21, 04	Ejemplo de estudiante 04 “la creación de toda la tierra, creada por un Dios, o por una teoría, estamos viendo la evolución de la tierra ¿Cómo ha surgido como hemos estado en este planeta se puede vivir en otro? La primera imagen podría ser un tip para la civilización ya que no existía, pero se podría poblar de nuevo? Pasando miles de millones de años volviendo a la era primitiva?.

Cuadro 17: (Continuación)

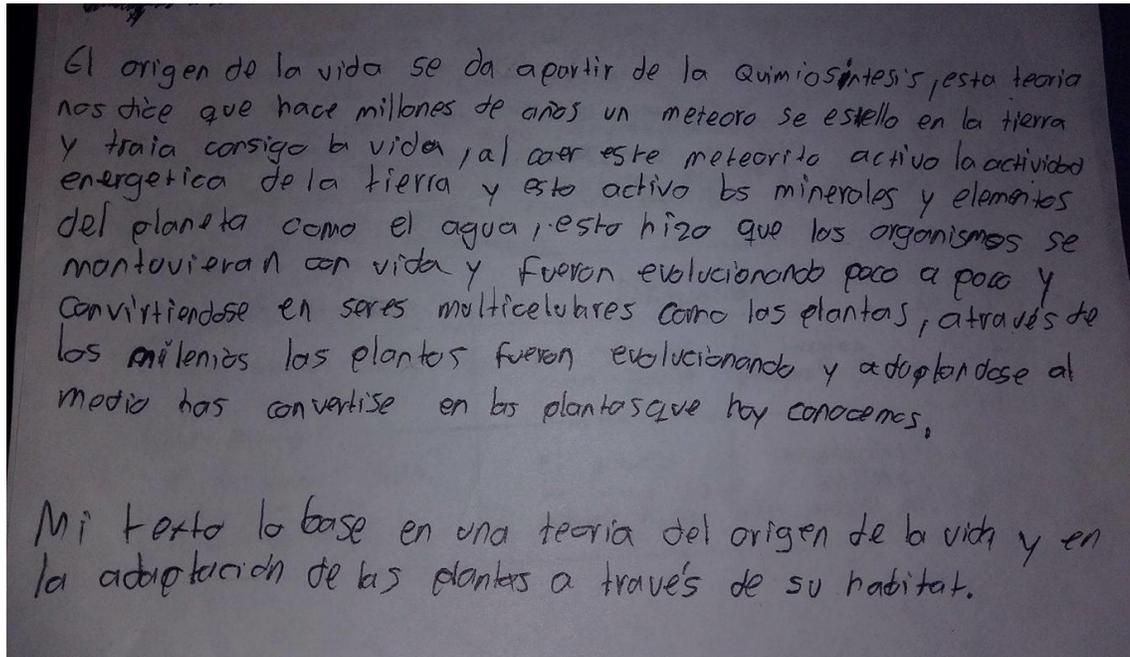
	<p>partir de organismos unicelulares como lo son las algas y corales que se encuentran situados en las costas y a partir de estos organismos unicelulares se iban volviendo cada vez mas y mas complejos, hasta llegar a ser organismos multicelulares como arboles y palmeras, pero para llegar hasta este punto llevo miles de millones de años y muchas evoluciones y que a partir de estas plantas se fueron creando más plantas multicelulares.</p>		<p>Que tal si habían existido humanos mucho mas de lo que hemos existido y por alguna razón desaparecieron y el simio evoluciono y de hay surgimos nosotros.</p>
--	--	--	--

Con relación al cuadro 17 mencionado anteriormente, se puede notar que el manejo que tienen los estudiantes en cuanto a la temática de la evolución biológica es adecuado ya que presentan ideas acordes con las imágenes dadas sobre la evolución que surgió en las plantas, cabe resaltar que la mayoría de los estudiantes en su producción escrita incluyen el lenguaje científico de una manera correcta, mientras que cinco estudiantes no logran entrelazar las imágenes y darles un significado acorde con la temática a abordar.

En estos resultados también se puede notar que la mayoría de los estudiantes manejan un vocabulario científico, haciendo alusión a significados o palabras tratadas con anterioridad en otras actividades, esto conlleva a que el estudiante ya

está tratando de familiarizarse con este lenguaje buscando de cierta manera la apropiación de conceptos sobre el texto científico. Como ejemplo se tiene la imagen 20.

Imagen 20: Párrafo propuesto por el estudiante 13



Con base a esta imagen se puede observar que el estudiante utiliza de manera adecuada el lenguaje científico realizando de esta manera un párrafo coherente y completo en relación con el texto y las imágenes presentadas. Para que los estudiantes llegaran a proponer este tipo de texto fue necesario hacer una ejemplificación antes de dar inicio con la actividad, para que de esta manera tuvieran un soporte y así lograr la construcción de manera adecuada del escrito.

Por otro lado, se evidencia que un mínimo porcentaje de estudiantes no logran alcanzar este objetivo como se puede apreciar en el siguiente ejemplo dado por el estudiante 04 quien dice que “la creación de toda la tierra, creada por un Dios, o por una teoría, estamos viendo la evolución de la tierra ¿Cómo ha surgido como hemos estado en este planeta se puede vivir en otro? La primera imagen podría ser un tipo para la civilización ya que no existía, pero se podría poblar de nuevo? Pasando miles de millones de años volviendo a la era primitiva?. Que tal si habían existido

humanos mucho mas de lo que hemos existido y por alguna razón desaparecieron y el simio evoluciono y de hay surgimos nosotros”. En cuanto a lo descrito anteriormente se puede ver que no hay coherencia entre las ideas planteadas, de igual manera no hay relación de las frases respecto a la temática a abordar sobre “la radiación ultravioleta ayudó a las plantas a conquistar la tierra”.

Análisis de la lectura

Para esta actividad fue necesario volver a recordar la tipología textual, haciendo énfasis en las características específicas de la lectura de los textos científicos, de igual manera también se les mencionó sobre la manera del cómo se debe plantear preguntas e hipótesis.

Después de esta introducción y análisis, se les entregó a los estudiantes una guía la cual pretendía que ellos se enfatizaran sobre el tipo de texto, palabras usuales y científicas, planteamiento de preguntas e hipótesis con su respectivo argumento.

Para que el estudiante lograra proponer la tipología textual con su argumento y la identificación de palabras conocidas con su respectivo significado usando de manera adecuada el lenguaje de las ciencias, se realizó un torbellino de ideas en el cual los estudiantes daban sus opiniones sobre la tipología textual, y algunas palabras relacionadas con el texto.

Cuadro 18. Tipo de texto y palabras conocidas determinadas por los estudiantes

Pregunta 1-2: ¿Qué tipo de texto es? ¿Por qué?				
Texto científico (estudiantes)	¿Por qué?	Otro tipo de texto (estudiantes)	¿Por qué?	Análisis de respuesta
Estudiantes 01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16,	Ejemplo de estudiante 26 “científico porque nos habla de una investigación realizada”	Estudiantes 20, 27, 19	Ejemplo de estudiante 19 “informativo porque nos da a conocer	Se puede evidenciar que el 88,88% que equivalen a 24

Cuadro 18.(Continuación)

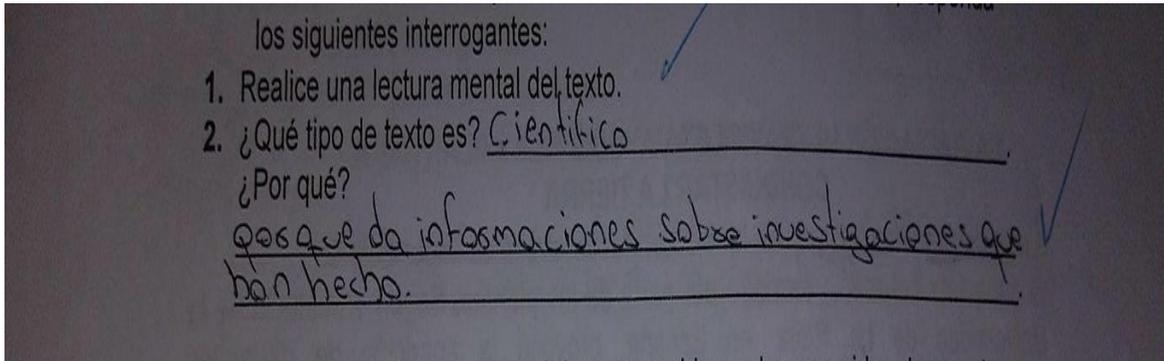
<p>17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26</p>	<p>Ejemplo de estudiante 12 “científico porque es un texto llevado a investigaciones científicas llevada a cabo por la universidad la Rioja en España</p>		<p>una información sobre la vida ultravioleta” Ejemplo de estudiante 27 “informativo y explicativo porque nos dice lo que los científicos han estudiado a cerca de la planta”</p>	<p>estudiantes identifican el texto presentado como científico dando argumentos válidos en relación con las características que presenta un texto de este tipo. Por otro lado, se observa que el 11,11% equivalente a tres estudiantes no identifican el texto como científico nombrando así otra tipología textual.</p>
<p>Pregunta 3: Palabras conocidas y su respectivo significado usando de una manera adecuada el conocimiento previo y el lenguaje de las ciencias.</p>				
<p>Estudiantes que dieron significado a las palabras escritas</p>	<p>Ejemplo de palabra con su respectivo significado</p>	<p>Estudiantes que no resaltaron palabras conocidas</p>	<p>Análisis de respuesta</p>	

Cuadro 18.(Continuación)

<p>Estudiantes 01, 02, 03, 05, 06, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,21, 22, 23, 24, 25, 26, 27</p>	<p>Ejemplo de estudiante 25 “adaptaciones: la habilidad de acomodarse de un medio de un ambiente a otro. La radiación UV: factor evolutivo para el medio terrestre por parte de las plantas Hepáticas: pequeñas plantas emparentadas con los musgos”</p> <p>Ejemplo de estudiante 17 “ultravioleta: son rayos que produce el sol y transpasa la capa de ozono Adaptaciones: es cuando una especie se acoge a un hábitat Hepáticas- musgos: es un tipo de plantas de las primeras que evolucionaron y salieron a la vida terrestre”</p>	<p>Estudiantes 07, 04</p>	<p>Se puede evidenciar que un 92,59% que equivale a 25 estudiantes, interpretaron de forma correcta la palabra conocida, de esta manera se observa que los estudiantes logran obtener una comprensión completa del texto ya que reconocen la mayoría de sus palabras. Por otro lado, se puede evidenciar que un 7, 40% equivalente a dos estudiantes no logran una mayor comprensión en el texto ya que no subrayan ninguna palabra como conocida.</p>
---	--	--------------------------------------	--

En el cuadro 18 se puede evidenciar que un alto porcentaje de los estudiantes identificaron de forma adecuada el tipo de texto con su respectivo argumento, estos resultados se lograron gracias a la explicación que se hacía en cada sesión al hablarles de características de los textos que se empleaban en el aula de clase para desarrollar las diferentes actividades. Ver imagen 21.

Imagen 21: tipo de texto y argumento planteado por el estudiante 24



En esta imagen se puede observar que el estudiante relaciona los tipos de investigaciones que se mencionan en el texto para catalogarlo como científico ya que esta es una de sus características principales.

Por otra parte, es necesario destacar que frente a la actividad de resaltar palabras conocidas y darles un argumento pertinente a ellas, se determina que la mayoría de los estudiantes hacen una correcta descripción del significado a la palabra escogida, allí se puede evidenciar que el vocabulario que ellos emplearon fue en su mayoría utilizando palabras con un lenguaje científico y un bajo porcentaje de los estudiantes se refieren al lenguaje usual que presentaba el texto. Ver imagen 22.

Imagen 22: significado de algunas palabras por el estudiante 03

en el siguiente cuadro las palabras que...
respectivo significado, teniendo en cuenta el conocimiento previo y el
lenguaje propio de las ciencias.

PALABRAS CONOCIDAS	SIGNIFICADO
-1 ultravioleta	1. Son los rayos que <u>traspasan</u> el sol y <u>traspasan</u> la capa de ozono.
-2 adaptaciones	2. Es como la especie <u>se adaptan</u> a <u>ambientes</u> .
-3 hepáticas	3. Es un tipo de planta de las primeras que <u>evolucionaron</u> y salieron a la vida terrestre.
-4 musgos	4. Es una de las capas por donde <u>pasan</u> los rayos ultravioletas.
-5 biosfera	5. Es una de las capas por donde <u>pasan</u> los rayos ultravioletas.

... cinco palabras relacionadas con la...
... el vocabulario

Se hace evidente que los estudiantes asimilan de una manera adecuada los conceptos como adaptación, hepáticas, ultravioleta, musgos, biosfera etc determinando características que hacen viable el significado y por ende la puesta en práctica de conocimientos ya adquiridos con anterioridad; por otro lado se puede evidenciar otros aspectos que no influyen de manera directa en la indagación científica pero que están involucrados en la caligrafía y la manera de saber escribir las palabras, las falencias ortográficas son evidentes en este grado, ya que a pesar de ser estudiantes de noveno no cuentan con una correcta escritura de las diferentes palabras.

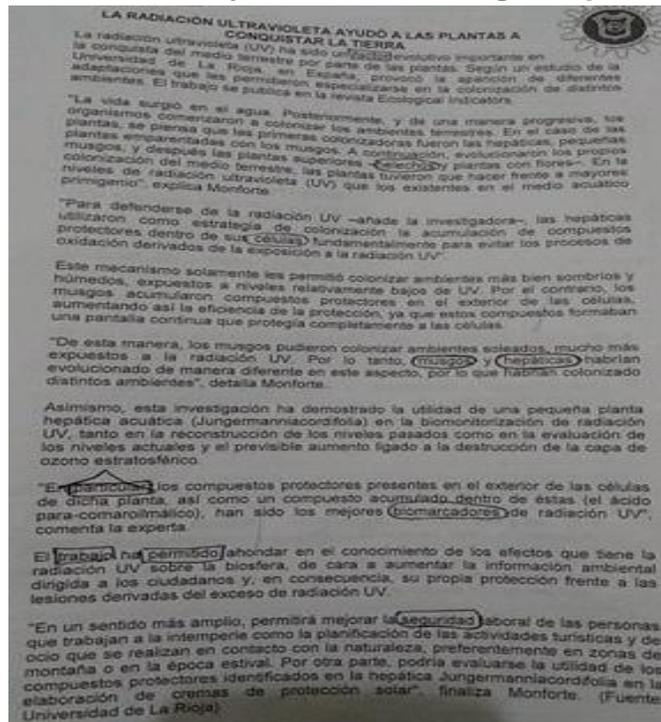
Con base al reconocimiento de las palabras conocidas y su significado, la tipología textual y sus características se realizó una actividad en la cual los estudiantes relacionaban palabras directamente de las ciencias con las usuales para dar una mayor comprensión a la temática tratada en el texto científico.

Para esto las investigadoras pasaron a un estudiante al frente para que leyera un párrafo del texto y con base a este se aclararon palabras usuales y científicas y así los estudiantes extendieran su diferencia para poder realizar la actividad de forma individual.

PREGUNTA 4: Palabras relacionadas con la ciencia y con el vocabulario usual

Esta actividad consistió en encerrar con un ovalo las palabras científicas y con un rectángulo palabras usuales en el texto científico titulado “La radiación ultravioleta ayudó a las plantas a conquistar la tierra”, frente a esto se pudo evidenciar que los estudiantes en su mayoría tienen claro el concepto de lo que es una palabra científica y una palabra común ya que se nota en la actividad la correcta identificación de estas palabras como se puede evidenciar en la imagen 23.

Imagen 23: palabras usuales y científicas escogidas por el estudiante 17



En la imagen anterior se puede determinar que el estudiante diferencia lenguaje usual del científico ya que encierra palabras científicas como: “musgos, hepáticas, células, biomarcadores, ecológica”, y dentro de las usuales, “trabajo, seguridad, época, particular permitido”.

Con base a lo trabajado en sesiones anteriores sobre la identificación y reconocimiento de preguntas, se pretende que en esta sesión los estudiantes formulen sus propias preguntas a partir del texto científico. Para ello se pidió a dos estudiantes que formularan cada uno una pregunta para mirar sus características y complementarla con ayuda de las investigadoras y demás compañeros, de tal manera que quedaran resueltas las inquietudes. Por otra parte, también se recalcó el contenido de la pregunta la cual se basa principalmente en el buen manejo de vocabulario científico y la pertinencia que debe tener con el texto. Después de ello los estudiantes proceden a desarrollar sus propias preguntas teniendo en cuenta aclaraciones dadas anteriormente.

Cuadro 19. Pregunta 5: elaboración de preguntas con respecto al texto científico

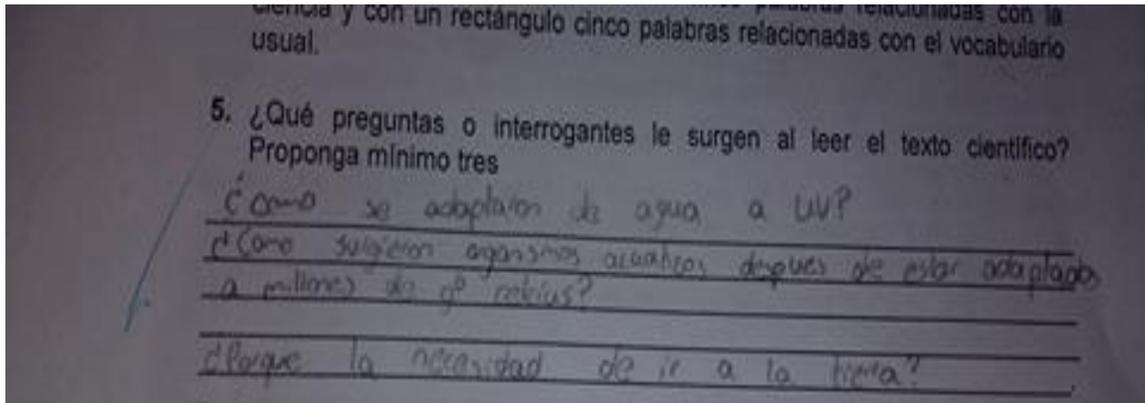
CRITERIO	ESTUDIANTES	EJEMPLO DE PREGUNTA	ANÁLISIS DE RESULTADOS
<p>Construye preguntas problematizadoras que sean pertinentes con el texto y la temática abordada, haciendo una búsqueda y buen uso del vocabulario científico.</p>	<p>01, 12, 16, 18, 20, 22, 26</p>	<p>Ejemplo de estudiante 18 “¿cómo se protege correctamente las plantas de la luz ultravioleta? Ejemplo de estudiante 12 “¿Cómo se puede alterar la célula de un musgo? Ejemplo de estudiante 20 ¿Cómo surgieron organismos acuáticos después de estar adaptados a millones de grados Celsius?</p>	<p>Se puede evidenciar que el 25,95% (7 estudiantes) se encuentran en el nivel superior en cuanto a la formulación de preguntas ya que son pertinentes a lo establecido en el criterio.</p>
<p>Elabora preguntas que sean pertinentes con el texto y la temática abordada, haciendo poco uso del vocabulario científico.</p>	<p>06, 07, 15, 19, 21, 23, 24, 25, 09</p>	<p>Ejemplo de estudiante 07 ¿Por qué fueron la gran mayoría plantas del agua? Ejemplo de estudiante 19 “¿Cuánto ha aumentado la radiación hasta hoy? ¿Qué consecuencias trae la radiación ultravioleta? Ejemplo de estudiante 21</p>	<p>Se logra percibir que el 33, 33% que equivale a 9 estudiantes se encuentran en nivel alto en cuanto a la formulación de preguntas puesto que son estudiantes que proponen preguntas pertinentes con la temática, pero hacen poco uso del lenguaje científico.</p>

Cuadro 19. (Continuación)

		“¿Por qué todo pasa por la radiación?”	
Formula preguntas literales del texto y la temática abordada, haciendo un mínimo uso del vocabulario científico.	02, 03, 08, 11, 13, 14, 17	Ejemplo de estudiante 02 “¿Por qué la vida surgió en el agua? ¿Por qué las plantas necesitan radiación solar?” Ejemplo de estudiante 11 “¿la que da la consulta de todo el texto es la experta Monforte?”	Se puede notar que el 25,95% equivalente a 7 estudiantes se encuentran en un nivel básico según el criterio establecido, ya que realizan preguntas básicas.
No realiza preguntas que sean pertinentes con el texto y la temática abordada.	04, 05, 10, 27	No hay	Se evidencia que el 14,81% que equivale a cuatro estudiantes se encuentran en el nivel bajo ya que no logran realizar ningún tipo de pregunta.

En el cuadro 19 se puede percibir que la mayoría de los estudiantes formulan preguntas que se ubican en el nivel superior, alto y básico, dejando así a solo siete estudiantes en el nivel bajo ya que no realizan esta actividad por estar haciendo otras cosas, frente a esto las investigadoras les llamaron la atención y los invitaron a realizar la actividad. Por otra parte, se observa que un alto porcentaje de los estudiantes proponen preguntas pertinentes a la temática del texto puesto que tienen en cuenta aspectos que las docentes investigadoras abordan al inicio de esta actividad, también se denota que los estudiantes manejan de una manera adecuada el vocabulario de las ciencias y por ende la aplicación de conocimientos previos. Frente a lo descrito anteriormente se presenta como ejemplo la imagen 24.

Imagen 24: Preguntas propuestas por el estudiante 15.



En relación con la imagen 24 se evidencia que el estudiante redacta una pregunta teniendo en cuenta el contenido del texto científico haciendo énfasis en factores externos como la temperatura en la influencia que tiene sobre cierto organismo, haciéndola así de tipo analítica y reflexiva.

De igual manera se puede apreciar que el estudiante con código 02 plantea las siguientes preguntas: "¿Por qué la vida surgió en el agua? ¿Por qué las plantas necesitan radiación solar?", en relación a la elaboración de estas preguntas por parte del estudiante, se encuentra en un nivel básico, ya que formula preguntas literales del texto y la temática abordada, haciendo un mínimo uso del vocabulario científico.

Después del reconocimiento del texto, planteamiento de preguntas, e identificación de hipótesis, se procede a la formulación de hipótesis con respecto al texto científico. Para ello se tomaron tres de las mejores hipótesis argumentadas por ellos en la sesión dos, donde se destacaron características específicas de cada una de ellas, para que de esta manera se hiciera un consolidado de lo que se tenía en cuenta de argumento y planteamiento de hipótesis. De esta manera las investigadoras dieron una introducción para que con base a ello los estudiantes de manera individual plantearan hipótesis.

Cuadro 20. Pregunta número 6: elaboración de hipótesis

Hipótesis planteadas por los estudiantes

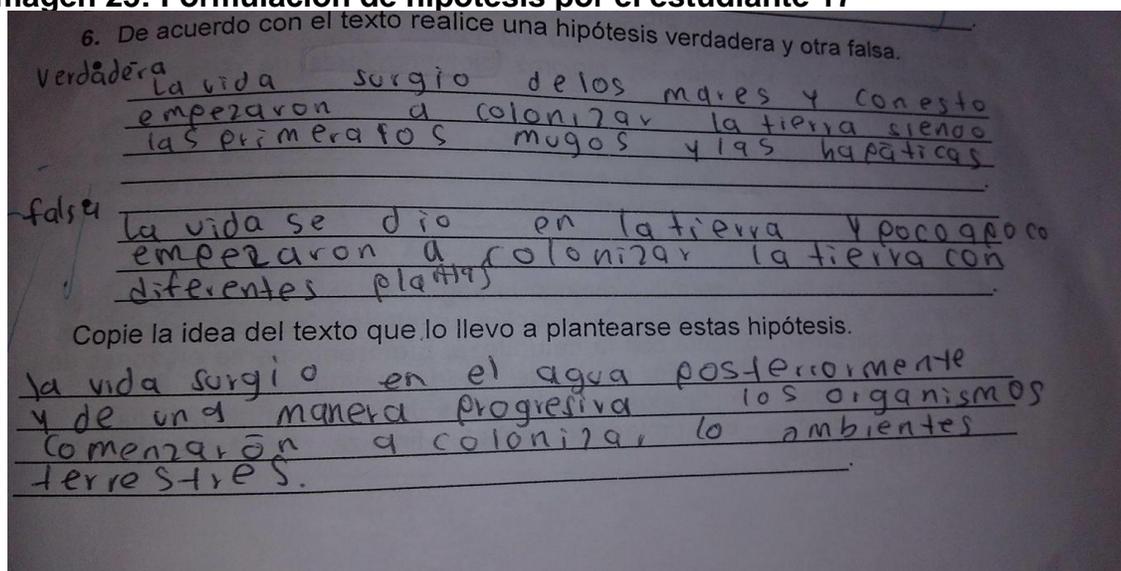
Criterio	Estudiantes	Ejemplo de hipótesis
<p>Plantea hipótesis y conjeturas con argumentos válidos referentes a situaciones presentes en el texto científico teniendo en cuenta conocimientos previos.</p>	<p>02, 17, 03, 20, 12, 25, 06, 24</p>	<p>Ejemplo de estudiante 17 “La vida surgió de los mares y con esto empezaron a colonizar la tierra siendo las primeras los musgos y las hepáticas” Argumento “La vida surgió en el agua, posteriormente y de una manera progresiva los organismos empezaron a colonizar los ambientes terrestres” Ejemplo de estudiante 12 “Para defenderse de la radiación ultravioleta las hepáticas utilizaron como estrategia de colonización la acumulación de compuestos protectores” Argumento “Las hepáticas se colonizaron para defenderse de los rayos ultravioleta y los musgos se pueden colonizar en lugares con luz ultravioleta”</p>
<p>Plantea hipótesis con pocos argumentos referentes a situaciones presentes en el texto científico teniendo en cuenta conocimientos previos.</p>	<p>No hay</p>	<p>No hay</p>
<p>Elabora hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico, pero no tiene en cuenta los</p>	<p>01, 07, 08, 09, 11, 10, 14, 15, 16, 21, 22, 23, 26</p>	<p>Ejemplo de estudiante 07 “todo empezó en el agua para después ir a la tierra “ Argumento Párrafo 2: la vida surgió en el agua, posteriormente de una manera progresiva los organismos comenzaron a colonizar ambientes terrestres”</p>

Cuadro 20. (Continuación)

conocimientos previos.		
No realiza hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico.	18, 19, 04, 05, 27, 13	Ejemplo de argumento 13 “gracias a muchos científicos no fuimos evolucionando” Argumento Sale como era antes la ciencia y ahora como la estamos viviendo

En el cuadro 20 se puede notar que los estudiantes en su primer intento por plantear hipótesis muestran falencias en su producción, presentando así espacios en blanco, de igual manera muchos de ellos plantean ideas por llenar el espacio, mientras una minoría plantean hipótesis coherentes con el texto científico y justificadas en el mismo. Frente a esta situación presentada se llevaron los ejemplos de los estudiantes que plantearon buenas hipótesis para socializarlas en el salón y ver sus características para que así los estudiantes reconocieran en sus propias hipótesis las fallas que presentaron y de esta manera tenerlas presentes para mejorar sus argumentos en una próxima sesión. A continuación, se presentan algunas hipótesis elaboradas por los estudiantes, ver imagen 25.

Imagen 25: Formulación de hipótesis por el estudiante 17



Con base a esta imagen se puede evidenciar que el estudiante plantea hipótesis con argumentos válidos referentes a situaciones presentes en el texto científico teniendo en cuenta conocimientos previos.

Por otra parte se denota que el estudiante con código 07, plantea la siguiente frase que para él significa una hipótesis “todo empezó en el agua para después ir a la tierra “ dando el siguiente argumento “párrafo 2: la vida surgió en el agua, posteriormente de una manera progresiva los organismos comenzaron a colonizar ambientes terrestres” allí se puede evidenciar que el estudiante tiene en cuenta ideas del texto con contenido científico pero que no lo hacen sustentable, ya que lo que se escribe no es una hipótesis sino frases cortas sin tener en cuenta conocimientos previos.

Según el propósito establecido en esta sesión, sobre la expresión y argumentación de manera clara de respuestas a situaciones planteadas en el texto científico con respecto a la colonización vegetal del mundo terrestre, llegando a proponer hipótesis y preguntas dando su respectivo análisis, se puede concluir que la mayoría de los estudiantes lograron construir preguntas bien planteadas referentes al texto científicos. Por otra parte, se evidencia falencias en cuanto a la formulación de hipótesis ya que un gran número de estudiantes dejan vacíos o completan el espacio con cualquier idea. Para reforzar este criterio se planteó la sesión en la cual se trabaja nuevamente estos criterios.

4.2.3 Análisis actividades de cierre

4.2.3.1 Sesión número 5: Con respecto a la sesión cuatro se puede evidenciar que los estudiantes identifican y proponen una serie de hipótesis y planteamiento de preguntas teniendo en cuenta diferentes temáticas propuestas en el aula de clase tomadas a partir de un texto con contenido científico, con base a esta argumentación se pretende en esta sesión que el estudiante tome una postura propia frente a una situación dada teniendo en cuenta el contenido del texto, las posibles hipótesis y

preguntas que se pueden plantear para tener de base en sus argumentos, con ello se tiene en cuenta el texto científico expuesto en la sesión 4 titulado “la radiación ultravioleta ayudó a las plantas a conquistar la tierra”.

Para dar inicio a esta sesión se pretende que los estudiantes describan características específicas frente a plantas mencionadas en la sesión 4. Para ello, las investigadoras proyectaron las imágenes por medio de diapositivas en la cual se destacaban las características de cada una de ellas haciendo preguntas a los estudiantes sobre lo que observaban y lo que conocían de ellas. Con esto se hizo un torbellino de ideas en la cual se concluye las diferentes características que presentan estas plantas.

Cuadro 21: Descripción por parte de los estudiantes sobre características de algunas plantas

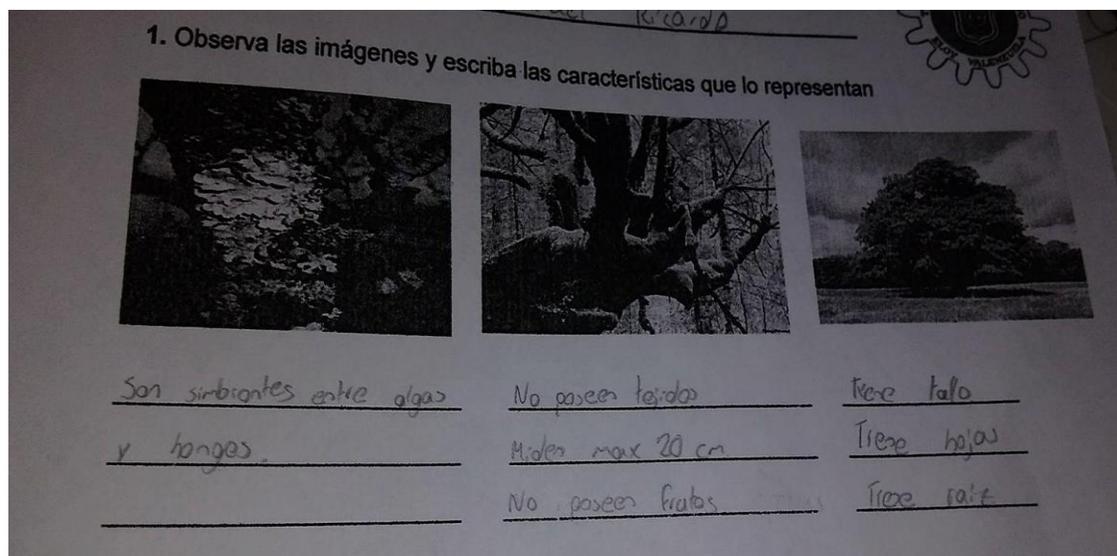
Pregunta 1: características a cerca de los briofitos, líquenes y otra planta.			
Características relacionadas con las plantas (estudiantes)	Ejemplo de argumento	No responden (estudiantes)	Análisis de respuestas
06, 19, 10, 08, 23, 14, 26, 12, 03, 22, 07, 04, 27, 20, 05, 02, 25, 21, 17, 18	<p>Ejemplo estudiante 06 “los líquenes es la combinación entre algas y hongos”. Los musgos viven en ambientes húmedos, no tienen xilema, floema y tallo. El árbol común y corriente con raíz, tallo, xilema, floema y raíces”</p> <p>Ejemplo estudiante 18</p>	01, 09, 11, 13, 15, 16, 24	El 74,07% equivalente a 20 estudiantes describen correctamente las características que presenta cada una de las especies representadas en la guía, de igual manera las respuestas dadas por los estudiantes son acertadas a las explicaciones y orientaciones dadas en el aula de clase detallando

Cuadro 21. (Continuación)

	<p>“los líquenes son algas y hongos juntos. Los musgos viven en ambientes húmedos 20cm máximo, no tienen raíces. El árbol tiene raíz, tiene fotosíntesis, tiene fruto”</p>	<p>específicamente sus características más relevantes; por otro lado, se puede apreciar que el 25,92% equivalente a 7 estudiantes no cumplen con las actividades propuestas ya que se quedan por fuera del aula de clase debido a la llegada tarde sin razón justificable por tal motivo la docente titular no permite el ingreso de estos estudiantes al salón.</p>
--	--	--

En el cuadro 21 se puede notar que la mayoría de los estudiantes describen de manera correcta las características que representan a los briofitos respecto a otras plantas, se puede evidenciar que los estudiantes identifican aspectos generales de algunas plantas terrestres. Como ejemplo se tiene la imagen 26

Imagen 26: Características dadas por el estudiante 20



Con respecto a la imagen anterior se puede observar que el estudiante reconoce y describe características que presenta cada una de estas plantas, utilizando de manera adecuada el vocabulario científico, se evidencia el manejo de los conocimientos previos ya que nombra algunos aspectos que no fueron nombrados en el desarrollo de las sesiones pero que fueron expuestos en la actividad.

De igual manera se puede notar que un 25,92% de los estudiantes pierden la oportunidad de fortalecer la competencia de indagación en esta sesión ya que se quedan por fuera del aula de clase debido a retardos o evasión. Frente a este problema no se pudo hacer nada con ellos, ya que llegaron 20 minutos tarde sin razón justificable y la maestra titular no los dejos entrar al aula hasta que llevaran excusa de la coordinación, pero ninguno de los estudiantes lo hizo.

Con respecto a la actividad relacionada con las posturas a favor o en contra, se realizó una pequeña introducción de la manera como se pueden plantear y de lo que se pretende con ello, después de realizar esta socialización se procede con el planteamiento de posturas por parte de los estudiantes.

Cuadro 22. Postura de los estudiantes frente a una idea

Pregunta 2: ¿Está a favor o en contra de la manera como se empezó la colonización de la tierra? ¿Por qué?			
Criterios	Estudiantes	Ejemplo de argumentos	Análisis de respuestas
Realiza juicios de valor a favor o en contra de una problemática expuesta en el texto científico, integrando saberes previos, contexto y vocabulario científico.	No hay estudiantes	No hay argumento	Se puede apreciar que en el criterio superior el porcentaje de estudiantes que se encuentran en este nivel es nulo ya que, los estudiantes encuentran dificultades y no tienen en cuenta el vocabulario científico, el contexto y las diferentes problemáticas.

Cuadro 22. (Continuación)

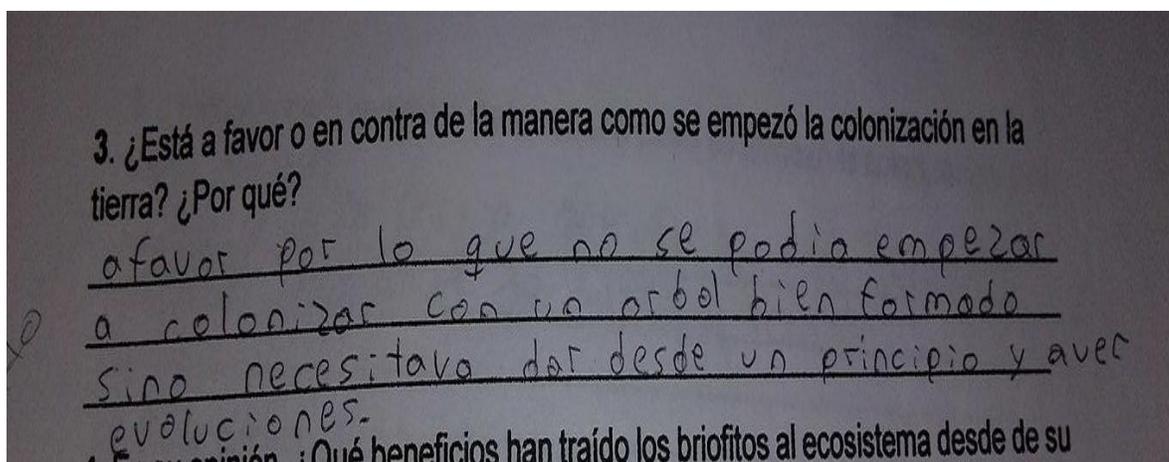
<p>Mantiene una postura argumentada a favor o en contra de una problemática expuesta en el texto científico, integrando saberes previos, y haciendo poca alusión al texto.</p>	<p>25, 05, 07, 03, 10, 20, 06,</p>	<p>Ejemplo de estudiante 07 “Si estoy a favor porque se trasladaron del agua y empezaron a colonizar lugares húmedos y terrestres” Ejemplo de estudiante 10 “Estoy a favor porque gracias a esto tenemos tanta variedad de flora y fauna”</p>	<p>Un 25,92% equivalente a 7 estudiantes se encuentran en el nivel alto ya que proponen una postura frente a la forma como se inició la colonización de las plantas, dando argumentos basados en ideas planteadas en el mismo texto, de igual manera hacen contextualización en sus argumentos haciendo de referencia su realidad.</p>
<p>Decide con razones si está a favor o en contra de la problemática expuesta en el texto científico teniendo en cuenta solo saberes previos, pero no se evidencia que haya apropiación del texto.</p>	<p>18, 17, 22, 12, 14, 23, 08, 19, 27,</p>	<p>Ejemplo estudiante 14 “En contra porque la manera como se empezó no fue la adecuada” Ejemplo estudiante 27 “sí porque se empezó de lo simple a lo complejo”</p>	<p>El 33.33% equivalente a 9 estudiantes se encuentran en el nivel básico en relación con la planeación de posturas ya sean a favor o en contra, en este nivel se encuentran ejemplos claro donde los estudiantes</p>
<p>No expresa ninguna postura frente a una problemática expuesta en el texto científico.</p>	<p>21, 02, 04, 07, 01, 09, 11, 13, 15, 16, 24</p>	<p>Ejemplo estudiante 02 “Empezaron por las plantas hepáticas y estas emparentadas con los musgos que</p>	<p>El 40,74% equivalente a 11 estudiantes no tienen la capacidad de proponer una postura frente a la situación dada, cuatro de ellos porque no logran comprender la</p>

Cuadro 22. (Continuación)

		luego vinieron después de esta”	postura y comienzan a describir características o ideas del texto, y los otros siete estudiantes porque se encuentran evadíós del aula sin razón alguna.
--	--	---------------------------------	--

Con respecto al cuadro 22, se puede apreciar que más del 70% de los estudiantes se encuentran en el nivel básico y bajo según los criterios establecidos, cabe resaltar que un 25,92% de los estudiantes presentan este nivel ya que no expresan ninguna postura frente al texto con contenido científico de igual manera la inasistencia al aula de clase por llegadas tardes injustificables hacen parte de esta problemática. Por otro lado, se puede concluir que la otra parte de los estudiantes se encuentran en el nivel alto y básico ya que tratan de formular y proponer su propia postura respecto a lo planteado, para ello se tiene el siguiente ejemplo, ver imagen 27.

Imagen 27: Posturas a favor o en contra del estudiante 03.



Según la imagen anterior, se destaca que el estudiante da una postura a favor frente a la situación plantada, dando argumentos basados en el vocabulario científico y contexto que se presenta en la evolución de las plantas.

Para que el propósito de esta actividad fuera más claro y entendido por todos los estudiantes, se recogieron todas las posturas dadas llamando al azar a diferentes estudiantes para que pasaran en frente y socializaran con ayuda de todos los estudiantes y las investigadoras, con el fin de identificar características y de esta manera concluir respecto a lo planteado por los estudiantes, esto se hizo con el fin de fomentar en el estudiante un pensamiento crítico con respecto a la hora de tomar una postura y dar sus respectivos argumentos.

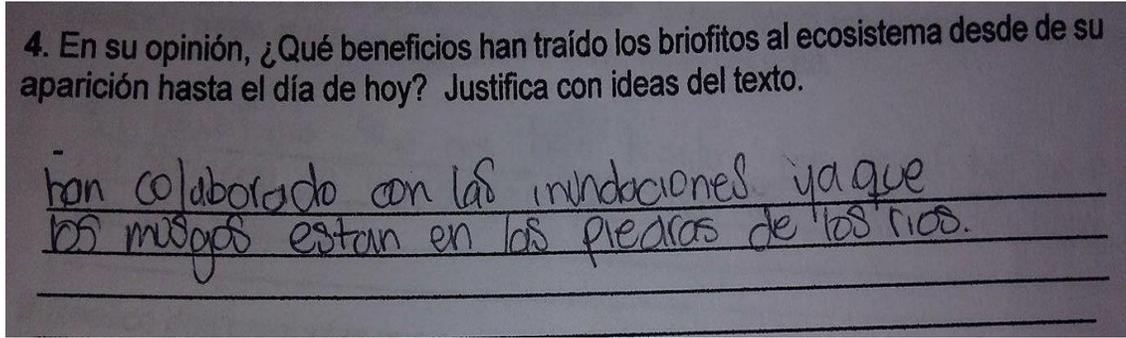
Para la actividad relacionada con la sustentación de interrogantes a partir de ideas planteadas en el texto, se dio una introducción por parte de las investigadoras utilizando la ejemplificación el cual consistió en establecer una pregunta y con base a ella argumentarlas a partir de ideas planteadas en el texto, de esta manera se aclaran inquietudes y se procedió a desarrollar la actividad.

Cuadro 23. Respuestas dadas por los estudiantes respecto a una pregunta planteada

Criterio	Estudiantes	Ejemplo de argumento
Fundamenta sus respuestas con ideas claras y organizadas a partir del texto científico.	06, 04, 17, 19, 07, 05	Ejemplo estudiante06 “los musgos están en los ambientes húmedos, por lo tanto nos ayuda a evitar inundaciones”
Explica sus respuestas con ideas poco claras a partir del texto científico.	27, 23, 08, 10, 03, 20	Ejemplo estudiante 20 “subsistencia de las plantas (almacenamiento de agua)”
Expone algunas respuestas literales a partir del texto científico	02, 14, 22,18, 07, 21, 25,	Ejemplo de estudiante 22 “variedad en los diferentes tallos”
No propone posibles respuestas a situaciones que surgen en el texto científico	12, , 01, 09, 11, 13, 15, 16, 24	No hay argumentos.

Con respecto al cuadro 23 se puede notar que el 44.44% de los estudiantes se encuentran en el nivel superior y alto verificando así los buenos resultados en la pregunta – respuesta. Como ejemplo de esta actividad se tiene la imagen 28.

Imagen 28: Respuestas dadas a la situación por el estudiante



En la imagen mencionada anteriormente cabe resaltar que los estudiantes tienen aspectos claves mencionados en el texto como algunos de los beneficios que traen las primeras plantas colonizadoras en la tierra, de igual manera relacionan estos conceptos y beneficios que presentan las plantas con el contexto que se vive actualmente.

Por otro lado, el porcentaje de estudiantes que se encuentra en el nivel bajo es mínimo ya que es solamente uno de ellos y esto se presenta debido a la pereza y apatía que presenta a la hora de desarrollar actividades en el aula de clase. Frente a este punto tratado en el taller no hubo necesidad de socializarlo ya que los estudiantes desarrollan de una manera adecuada este criterio.

Se puede apreciar que el estudiante con código 22 da la siguiente respuesta “variedad en los diferentes tallos” ubicándolo de esta manera en el nivel básico ya que expone algunas respuestas literales a partir del texto científico.

Para la actividad de planteamiento de preguntas se dieron aclaraciones sobre ellas y luego se procedió a que cada estudiante las elaborara teniendo en cuenta las observaciones que se dieron en sesiones anteriores.

Cuadro 24. Planteamiento de preguntas por parte de los estudiantes

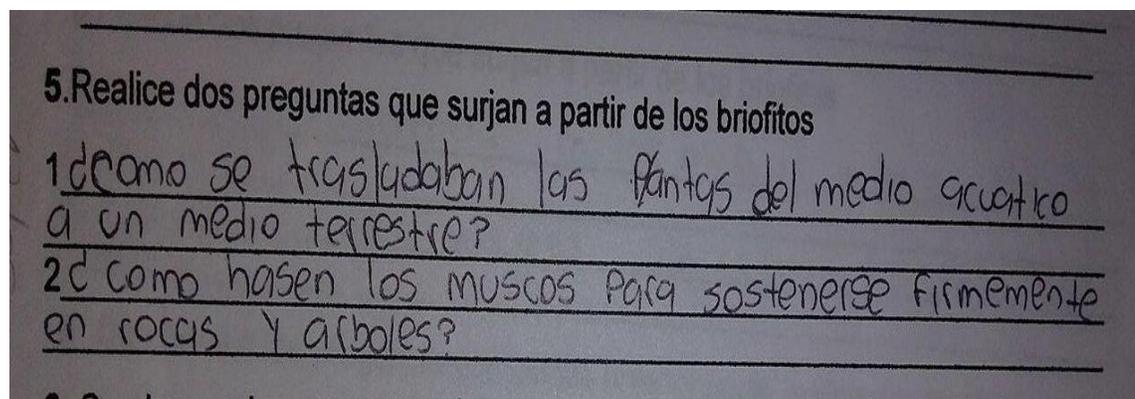
Pregunta4: planteamiento de preguntas			
Criterio	Estudiantes	Ejemplo de pregunta	Análisis de respuesta
Construye preguntas problematizadoras que sean pertinentes con el texto y la temática abordada, haciendo una búsqueda y buen uso del vocabulario científico.	03, 25, 12, 17, 05, 06,	Ejemplo estudiante 12 “¿Qué tipos de briófitos se pueden encontrar en una laguna y cómo se pueden clasificar?” Ejemplo estudiante 05 “¿cómo hacen los musgos para sostenerse firmemente en las rocas y arboles?”	Se puede observar que en el nivel superior esta el 22,22% equivalente a 6 estudiantes en el cual formulan preguntas completas, pertinentes y correcto uso del lenguaje científico.
Elabora preguntas que sean pertinentes con el texto y la temática abordada, haciendo poco uso del vocabulario científico.	20, 08, 27, 22, 07, 02, 19, 07	Ejemplo estudiante 07 “¿por qué los briofitos crecen tan poco?” Ejemplo estudiante 07 “¿Cómo se trasladaban los musgos del agua al medio terrestre?”	En el nivel alto se encuentra el 29,62% equivalente a 8 estudiantes en el cual realizan preguntas de manera superficial ya que no son preguntas donde se pueda realizar una problematización respecto a un juicio.
Formula preguntas literales del texto y la temática abordada, haciendo un mínimo uso del vocabulario científico.	04, 21, 14, 18, 23	Ejemplo estudiante 18 “¿Cómo evolucionaron?” Ejemplo estudiante 21 “¿Cuáles son plantas hepáticas?”	El 18,51% equivalente a 5 estudiantes se encuentran en un nivel básico ya que realizan preguntas que se pueden responder con la ayuda de un diccionario.

Cuadro 24. (Continuación)

<p>No realiza preguntas que sean pertinentes con el texto y la temática abordada.</p>	<p>10, 01, 09, 11, 13, 15, 16, 24</p>	<p>No hay preguntas</p>	<p>El 29.62% (8) de estudiantes se encuentran en un nivel bajo ya que no realizan ningún tipo de preguntas, dejando el espacio vacío. Cabe resaltar que siete de los estudiantes no responden ya que no realizan las actividades planteadas porque se encuentran evadidos de clase.</p>
---	---------------------------------------	--------------------------------	---

Con respecto a esta actividad se puede notar que el 51.84% de los estudiantes se encuentran en el nivel superior y alto verificando así los buenos resultados en la formulación de preguntas ya que las construyen con buena pertinencia y haciendo buen uso del vocabulario científico. Para ello se representa el siguiente ejemplo. Ver imagen 29

Imagen 29: Formulación de preguntas por el estudiante 05



En la imagen anterior se puede notar que el estudiante construye preguntas problematizadoras pertinentes con el texto y la temática abordada, haciendo una búsqueda y buen uso del vocabulario científico.

Por otro lado, el porcentaje de estudiantes que se encuentra en el nivel bajo es mínimo ya que es solamente uno de ellos, y esto se presenta según lo expuesto por el estudiante “el tiempo no me alcanzo para hacer preguntas”. De igual manera solamente cinco de los estudiantes se encuentran en el nivel básico ya que formulan preguntas literales del texto y la temática abordada, haciendo un mínimo uso del vocabulario científico como se puede apreciar en el ejemplo que propuso el estudiante con código 18 “¿Cómo evolucionaron?”, se puede evidenciar que el tipo de pregunta es simple y corta en la cual se puede dar una respuesta literal basada en el texto.

Finalmente, se realiza el planteamiento de hipótesis por parte de los estudiantes.

Cuadro 25. Elaboración de hipótesis por parte de los estudiantes

Pregunta 5: Elaboración de hipótesis			
Criterio	Estudiantes	Ejemplo de hipótesis	Análisis de respuesta
Plantea hipótesis y conjeturas con argumentos válidos referentes a situaciones presentes en el texto científico teniendo en cuenta conocimientos previos.	20, 22, 06, 05, 17	Ejemplo estudiante 06 “los musgos pueden traer muchos beneficios a diferentes ambientes húmedos y secos si se hace adaptaciones del ambiente”	El 18,51% equivalente a 5 estudiantes se ubican en el nivel superior ya que realizan hipótesis coherentes y pertinentes a determinada situación presentada en el texto.
Plantea hipótesis con pocos argumentos referentes a situaciones presentes en el texto	07, 03, 25, 27	Ejemplo estudiante 07 “los briófitos se mantienen en ambientes húmedos porque	Se puede observar que el 14,81% equivalente a 4 estudiantes se encuentran en el

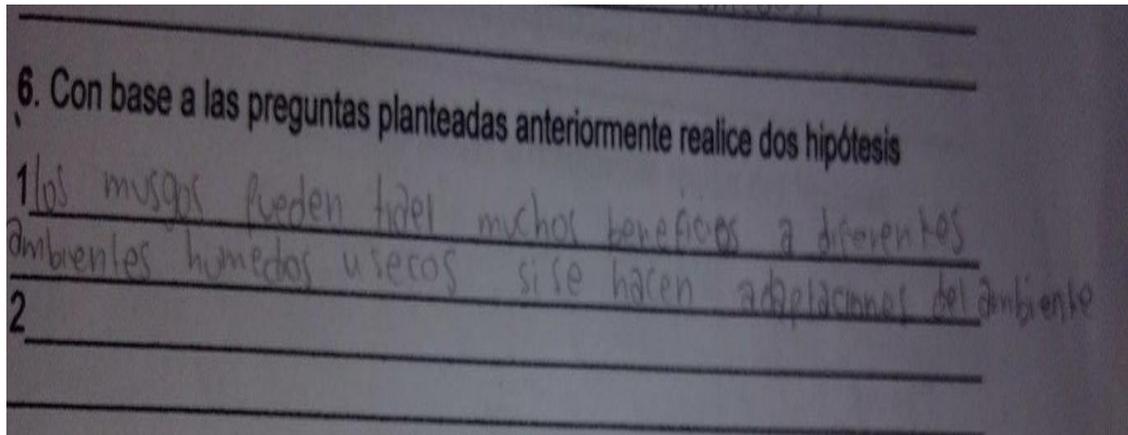
Cuadro 25. (Continuación)

científico teniendo en cuenta conocimientos previos.		su composición los obliga”	nivel alto ya que se plantean algunas hipótesis con pocos argumentos, no hay claridad en ellos.
Elabora hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico, pero no tiene en cuenta los conocimientos previos.	27, 04, 18, 21	Ejemplo estudiante 21 “sí las plantas hepáticas no hubieran sido las primeras en la colonización cual otra hubiera sido.	En el nivel básico se ubica un 14,81% equivalente a cuatro estudiantes los cuales realizan hipótesis incompletas tomadas del texto.
No realiza hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico.	10, 19, 08, 02, 14, 23, 12, 01, 09, 11, 13, 15, 16, 24	No hay preguntas	Se puede observar que el 51,85% (7) estudiantes no realizan hipótesis de ningún tipo, dejando el espacio en blanco, por otro lado, se observa que el 25,92% equivalente a 7 estudiantes no resuelven la actividad ya que se encuentran evadidos de clase.

En el planteamiento de hipótesis se puede evidenciar que el 48,13% de los estudiantes se encuentran en los niveles superior, alto y básico en el cual realizan hipótesis respecto texto científico, de esta manera se puede corroborar los buenos

resultados en la identificación y planteamiento de hipótesis trabajada en sesiones anteriores. Como ejemplo se tiene la imagen 30.

Imagen 30: Hipótesis planteadas por el estudiante 06



Con respecto a la imagen anterior se puede destacar que el estudiante plantea hipótesis con argumentos válidos referentes a situaciones presentes en el texto científico teniendo en cuenta conocimientos previos.

Por otro lado, el porcentaje de estudiantes que se encuentra en el nivel bajo es mínimo ya que son siete de ellos. Frente a este punto hubo la necesidad de socializar algunas de las hipótesis que propusieron los estudiantes para que reconocieran las fallas que se presentaron a la hora de realizar cada una de ellas.

Algunas de las fallas que se pudieron encontrar en los escritos realizados por los estudiantes, fue la coherencia y cohesión, la poca argumentación y el tener en cuenta los conocimientos previos.

Se observa que el estudiante con código 21 plantea la siguiente hipótesis "sí las plantas hepáticas no hubieran sido las primeras en la colonización cual otra hubiera sido" este planteamiento hace alusión al nivel básico ya que elabora hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico, pero no tiene en cuenta los conocimientos previos.

4.3 ANÁLISIS DE LA PRUEBA FINAL

El día 15 de noviembre del 2017 se aplicó una prueba final con el fin de determinar la manera de cómo la lectura de textos con contenido científico contribuyó al fortalecimiento de la competencia de indagación científica en los estudiantes de grado noveno del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela, los resultados se analizan e interpretan teniendo en cuenta la siguiente rejilla de evaluación elaborada con algunos criterios que plantea Eggen Y Kauchak. (1998) y Sanabria Herrera Tyrone Emilio.

4.3.1 Criterios para tener en cuenta en el análisis de la prueba final.

Cuadro 26. Criterios en el análisis de la prueba final

INDICADORES	NIVELES DE DESEMPEÑO			
	Superior	Alto	Básico	Bajo
1. Comprende adecuadamente la información contenida en el texto científico	Entiende el significado del lenguaje usual y científico realizando inferencias entre ideas del texto.	Comprende el lenguaje usual, y en ocasiones no realiza inferencias claras y precisas del texto.	Comprende el significado del lenguaje usual y con alguna dificultad el lenguaje científico y por ende realizar inferencias.	No asocia el significado del lenguaje científico, ni establece relaciones entre las ideas presentadas en el texto.
2. Formula preguntas específicas sobre un tema determinado a partir de un texto científico.	Construye preguntas problematizadoras que sean pertinentes con el texto y la temática abordada, haciendo una	Elabora preguntas que sean pertinentes con el texto y la temática abordada, haciendo	Formula preguntas literales del texto y la temática abordada, haciendo un mínimo uso del	No realiza preguntas que sean pertinentes con el texto y la temática abordada.

Cuadro 26. (Continuación)

	búsqueda y buen uso del vocabulario científico.	poco uso del vocabulario científico.	vocabulario científico.	
3. Sustenta sus interrogantes a partir de ideas planteadas en el texto	Fundamenta sus respuestas con ideas claras y organizadas a partir del texto científico.	Explica sus respuestas con ideas poco claras a partir del texto científico.	Expone algunas respuestas literales a partir del texto científico.	No propone posibles respuestas a situaciones que surgen en el texto científico.
4. Explica y sustenta respuestas a preguntas empleando de una manera adecuada el lenguaje de las ciencias.	Confronta posturas frente al texto científico a partir de los interrogantes planteados, dando veracidad a lo expuesto mediante el uso del lenguaje científico.	Propone respuestas a preguntas planteadas teniendo en cuenta el uso del lenguaje científico.	Da respuestas a los interrogantes planteados, pero hace poco uso del lenguaje científico.	No argumenta posibles soluciones a los interrogantes planteados en el texto científico.
5. Elabora hipótesis respecto a una situación planteada en un texto científico teniendo en cuenta el análisis de cuestionamientos previos.	Plantea hipótesis y conjeturas con argumentos válidos referentes a situaciones presentes en el texto científico teniendo en cuenta conocimientos previos.	Plantea hipótesis con pocos argumentos referentes a situaciones presentes en el texto científico teniendo en cuenta conocimientos previos.	Elabora hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico, pero no tiene en cuenta los conocimientos previos.	No realiza hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico.

Cuadro 26. (Continuación)

<p>6.Expresa posturas a favor o en contra frente a una problemática expuesta dando razones pertinentes.</p>	<p>Realiza juicios de valor a favor o en contra de una problemática expuesta en el texto científico, integrando saberes previos, contexto y vocabulario científico.</p>	<p>Mantiene una postura argumentada a favor o en contra de una problemática expuesta en el texto científico, integrando saberes previos, y haciendo poca alusión al texto.</p>	<p>Decide con razones si está a favor o en contra de la problemática expuesta en el texto científico teniendo en cuenta solo saberes previos, pero no se evidencia que haya apropiación del texto.</p>	<p>No expresa ninguna postura frente a una problemática expuesta en el texto científico.</p>
--	---	--	--	--

Cuadro 27. Análisis de la prueba final por cada estudiante.

C Ó D I G O	PREGUNTAS																							
	1,2,3				4				5				7				6				8, 9			
	Criterio 1: Comprende la información				Criterio 2: Formula preguntas				Criterio 3: Sustenta sus interrogantes				Criterio 4: Explica respuestas a preguntas				Criterio 5: Elabora hipótesis				Criterio 6: Expresa posturas a favor o en contra.			
	S	A	BS	B	S	A	BS	B	S	A	BS	B	S	A	BS	B	S	A	BS	B	S	A	BS	B
01																								
02																								
03																								
04																								
05																								
06																								
07																								
08																								
09																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								

Cuadro 28. Resultados de la prueba final

CRITERIO	PREGUNTA	RESULTADO DE LOS ESTUDIANTES			
		NIVEL			
		SUPERIOR	ALTO	BÁSICO	BAJO
1. Comprende adecuadamente la información contenida en el texto científico	1. ver anexo K	04, 10, 23, 03, 26, 17, 16, 27, 02, 06, 15, 09, 20, 24, 25, 14, 18, 08, 19.	13, 01, 21, 22, 12, 11, 05, 07.	No se evidencian estudiantes	No se evidencian estudiantes
	3. ver anexo K	<p>Ejemplo de respuesta Estudiante 08 pregunta 1</p> <p>C. Un organismo que está constituido por dos o más células, en contraposición a los organismos unicelulares.</p> <p>Pregunta 2. “Con estudios y experimentos los científicos pudieron convertir un alga unicelular a un alga pluricelular”</p> <p>Pregunta 3. C. Producir</p>	<p>Ejemplo de respuesta Estudiante 21 pregunta 1</p> <p>D. Un organismo que está constituido por dos o más células, en contraposición a los organismos unicelulares.</p> <p>Pregunta 2 “Que hoy en día los investigadores han evolucionado al igual que los seres vivos”</p> <p>Pregunta 3 C. Producir</p>		

Cuadro 28. (Continuación)

2. Formula preguntas específicas sobre un tema determinado a partir de un texto científico.	4. ver anexo K	01, 22, 03, 17, 02, 15, 25, 05, 18, 19.	10, 23, 21, 12, 16, 27, 06, 20, 24, 14.	13, 26, 11, 07, 18.	04, 09.
		Ejemplo de respuesta pregunta 4 Estudiante 02 “¿Por qué pocas células se reproducen y pasan sus genes a las siguientes?” Estudiante 15 “¿Qué pasaría donde tuviéramos total control de las células humanas?”	Ejemplo de respuesta pregunta 4 Estudiante 27 “¿Por qué los científicos quieren convertir las plantas unicelulares en pluricelulares?” Estudiante 06 “¿Los científicos logran entender el origen de la complejidad biológica?”	Ejemplo de respuesta pregunta 4 Estudiante 11 “¿Hay muchos que investigan de la multicelularidad?” Estudiante 26 “¿Por qué no se pueden transformar otras cosas que no sean algas?”	Ejemplo de respuesta pregunta 4 Estudiante 09 No responde Estudiante 04 “¿Por qué siempre colocan una guía de investigadores?”
3. Sustenta sus interrogantes a partir de ideas planteadas en el texto	5. ver anexo K	03, 12, 20, 25, 05, 07, 18, 19.	23, 01, 21, 22, 26, 17, 02, 06, 15, 09, 24.	13, 16, 11, 14, 08.	04, 10, 27.
		Ejemplo de respuesta pregunta 5 Estudiante 05 “sería muy importante	Ejemplo de respuesta pregunta 5 Estudiante 06 “tendría gran importancia porque	Ejemplo de respuesta pregunta 05 Estudiante 08 “sería muy importante para	Ejemplo de respuesta pregunta 5 Estudiante 27 “es la unicelularidad”

Cuadro 28. (Continuación)

		<p>porque a partir de organismos unicelulares se pueden evolucionar para ser multicelulares los cuales son más independientes”</p> <p>Estudiante 23 “tendría una gran importancia ya que los organismos unicelulares estarían siendo modificados a multicelulares y sus células crecerían en un mayor número”</p>	<p>estaríamos investigando de donde salieron la especie humana y demás organismos multicelulares”</p>	<p>saber el procedimiento evolutivo”</p>	<p>Estudiante 10 No responde</p>
<p>4. Explica y sustenta respuestas a preguntas empleando de</p>	<p>7. ver anexo K</p>	<p>21, 17, 02, 20, 05, 07, 18, 08, 19.</p>	<p>24.</p>	<p>23, 03, 16, 11, 09, 14.</p>	<p>04, 10, 13, 01, 22, 26, 12, 27, 06, 15, 25.</p>

Cuadro 28. (Continuación)

<p>una manera adecuada el lenguaje de las ciencias.</p>		<p>Ejemplo de respuesta pregunta 7 Estudiante 17 “falso porque no se pueden crear organismos unicelulares a partir de multicelulares debido a que son los organismos unicelulares quiénes dieron origen a los organismos multicelulares”</p>	<p>Ejemplo de respuesta pregunta 7 Estudiante 24 “falso porque explica como seres unicelulares empezaron a formar vida multicelular”</p>	<p>Ejemplo de respuesta pregunta 7 Estudiante 03 “esto es verdadero ya que todo empezó con unicelulares y estos cooperaron para evolucionar a multicelular”</p>	<p>Ejemplo de respuesta pregunta 7 Estudiante 22 “verdadero porque el texto nos da la afirmación que los primeros organismos en poblar la tierra eran multicelulares”</p>
<p>5. Elabora hipótesis respecto a una situación planteada en un texto científico teniendo en cuenta el análisis de</p>	<p>6. ver anexo K</p>	<p>20, 05, 19.</p>	<p>23, 13, 01, 21, 22, 03, 26, 17, 16, 06, 07, 14, 18, 08.</p>	<p>12, 11, 25.</p>	<p>04, 10, 27, 02, 15, 09, 24.</p>

Cuadro 28. (Continuación)

cuestionamientos previos.		Ejemplo de respuesta pregunta 6 Estudiante 05	Ejemplo de respuesta pregunta 6 Estudiante 21	Ejemplo de respuesta pregunta 6 Estudiante 12	Ejemplo de respuesta pregunta 6 Estudiante 04
		<p>1. “La alga multicelular que crearon lo investigadores en el laboratorio puede multiplicarse en el medio salvaje, si esa alga se multiplicase seria, la más dominante de todas las algas” “porque me intriga saber si este tipo de alga pueda sobrevivir o multiplicarse en el medio salvaje” 2 “Si estas algas tuvieran la capacidad de</p>	<p>1 “la técnica con la levadura es muy efectiva para estos procedimientos ya que las algas respondieron a los procesos con efectividad” 2 los resultados hubieran sido más efectivos si comparamos si se hubiera hecho el experimento con varios tipos de organismos que fueran diferentes”</p>	<p>1 “después de 73 ciclos empezaron aparecer agregados en uno de los cultivos, que es el primer paso para formar seres multicelulares” 2 la evolución científicamente ha sido importante de unicelular a multicelular</p>	<p>1 “porque alteran genéticamente a un ser unicelular” 2 no responde.</p>

Cuadro 28. (Continuación)

		<p>multiplicarse en el medio en que se encuentran sería una de las algas más dominantes en el planeta” “porque fueron las primeras algas dominantes en la tierra y las primeras en sobrevivir”</p>			
<p>6. Expresa posturas a favor o en contra frente a una problemática expuesta dando razones pertinentes.</p>	<p>8, 9. ver anexo K</p>	<p>21, 03, 17, 02, 15, 19.</p>	<p>23, 13, 22, 12, 11, 20, 24, 25, 05, 07, 14, 18, 08.</p>	<p>01, 26, 16, 06, 09.</p>	<p>04, 10, 27.</p>
		<p>Ejemplo de respuesta pregunta 8 Estudiante 03 “estoy a favor porque esto nos ha podido ayudar a nosotros a resolver varios enigmas y</p>	<p>Ejemplo de respuesta pregunta 8 Estudiante 05 “a favor porque con este avance genético y muchos más avances en investigaciones se puede crear vida</p>	<p>Ejemplo de respuesta pregunta 8 Estudiante 26 “sí porque así supimos de donde salimos nosotros y los seres vivos” Pregunta 9</p>	<p>Ejemplo de respuesta pregunta 8 no responden pregunta 9 No responden</p>

Cuadro 28. (Continuación)

		<p>también en parte a ellas los han ayudado a evolucionar varios procesos” Pregunta 9 Estudiante 17 “si porque aunque la levadura sea multicelular hay una unicelular y se puede hacer el proceso de evolución y comparar las dos, lo que estos multicelulares ya evolucionaron.</p>	<p>multicelular más compleja” Pregunta 9 Estudiante 08 “sí porque fue un mecanismo para convertir un alga unicelular a multicelular”</p>	<p>Estudiante 06 “si porque tienen que experimentar con algo más pequeño”</p>	
--	--	---	---	---	--

En los resultados expuestos anteriormente, se puede evidenciar que en el criterio número 1: “Comprende adecuadamente la información contenida en el texto científico”, 19 estudiantes equivalentes a un 70,37% se encuentran en nivel superior, por tal motivo entienden el significado del lenguaje usual y científico realizando inferencias entre ideas del texto; 8 estudiantes en un nivel alto, es decir 29,62%, que comprenden el lenguaje usual, y en ocasiones no realizan inferencias claras y precisas del texto; en el nivel básico y bajo no se evidencian estudiantes.

Analizando el criterio número 2: “Formula preguntas específicas sobre un tema determinado a partir de un texto científico”, se observa que en el nivel superior hay 10 estudiantes que equivalen al 37,03%, los cuales construyen preguntas problematizadoras pertinentes con el texto y la temática abordada, haciendo buen uso del vocabulario científico. Un 37,03%, es decir 10 estudiantes están en un nivel alto, puesto que elaboran preguntas pertinentes con el texto y la temática abordada, haciendo poco uso del vocabulario científico; el 18,51% correspondiente a 5 estudiantes se encuentra en un nivel básico puesto que formulan preguntas literales del texto y la temática abordada, haciendo un mínimo uso del vocabulario científico; y el 7,40% que equivale a 2 estudiantes están en un nivel bajo de tal manera que no realizan preguntas que sean pertinentes con el texto y la temática abordada.

En el criterio número tres: “Sustenta sus interrogantes a partir de ideas planteadas en el texto” se evidencia que el 29,62% que equivale a 8 estudiantes están en un nivel superior porque fundamentan sus respuestas con ideas claras y organizadas a partir del texto científico; mientras que un 40,74% que corresponden a 11 estudiantes están en un nivel alto por consiguiente explican sus respuestas con ideas poco claras a partir del texto científico; un 18,51% que equivale a 5 estudiantes están en un nivel básico ya que exponen algunas respuestas literales a partir del texto científico; y 3 estudiantes, el 11,11%, se encuentran en un nivel bajo puesto que no proponen posibles respuestas a situaciones que surgen en el texto científico.

Por otro lado, en el criterio número cuatro: “Explica y sustenta respuestas a preguntas empleando de una manera adecuada el lenguaje de las ciencias” hay 9 estudiantes en el nivel superior que equivale a 33,33% debido a que confrontan posturas frente al texto científico a partir de los interrogantes planteados, dando veracidad a lo expuesto mediante el uso del lenguaje científico; de igual manera se evidencia en el nivel alto un 3,70%, que equivale a un estudiante el cual propone respuestas a preguntas planteadas teniendo en cuenta el uso del lenguaje científico; un 22,22% que equivale a 6 estudiantes, están en un nivel básico ya que dan respuestas a los interrogantes planteados, pero hacen poco uso del lenguaje científico. Finalmente, el 40,74% que son 11 estudiantes, están en el nivel bajo puesto que no argumentan posibles soluciones a los interrogantes planteados en el texto científico.

Con respecto al criterio número cinco: “Elabora hipótesis respecto a una situación planteada en un texto científico teniendo en cuenta el análisis de cuestionamientos previos”, se encuentran en el nivel superior 3 estudiantes equivalentes a 11,11% ya que plantean hipótesis y conjeturas con argumentos válidos referentes a situaciones presentes en el texto científico teniendo en cuenta conocimientos previos; 14 estudiantes en el nivel alto equivalente a 51,85% puesto que plantean hipótesis con pocos argumentos referentes a situaciones presentes en el texto científico teniendo en cuenta conocimientos previos; tres estudiantes que es 11,11% están en un nivel básico de tal manera que elaboran hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico, pero no tienen en cuenta los conocimientos previos; el resto que es un 25,92% equivalente a 7 estudiantes están en un nivel bajo puesto que no realizan hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico.

Finalmente, en el criterio número seis: “Expresa posturas a favor o en contra frente a una problemática expuesta dando razones pertinentes” un 22,22% que equivale a 6 estudiantes están en un nivel superior porque realizan juicios de valor a favor o en contra de una problemática expuesta en el texto científico, integrando saberes previos, contexto y vocabulario científico; el 48,14% equivalente a 13 estudiantes

se encuentran en nivel alto ya que mantienen una postura argumentada a favor o en contra de una problemática expuesta en el texto científico, integrando saberes previos, y haciendo poca alusión al texto; un 18,51% que son 5 estudiantes están en un nivel básico de tal manera que deciden con razones si están a favor o en contra de la problemática expuesta en el texto científico teniendo en cuenta solo saberes previos, pero no se evidencian que haya apropiación del texto; y por último un 11,11% equivalente a 3 estudiantes están en un nivel bajo puesto que no expresan ninguna postura frente a una problemática expuesta en el texto científico.

Como observación general con respecto a la aplicación de la prueba final, es de resaltar que la mayoría de los estudiantes estuvieron atentos y concentrados resolviendo dicho test. No obstante, la actitud que presentó una minoría fue de desinterés y poco consciente sobre lo que debían realizar como se refleja en la siguiente imagen.

Imagen 31: Desinterés del estudiante en el desarrollo de la prueba final



Como se puede apreciar, uno de los estudiantes se quita los zapatos y las medias en medio de la prueba, por lo que provoca un distractor para sus compañeros, de igual manera otro se quedó dormido durante 35 minutos de la hora y media que se dio para resolver el test.

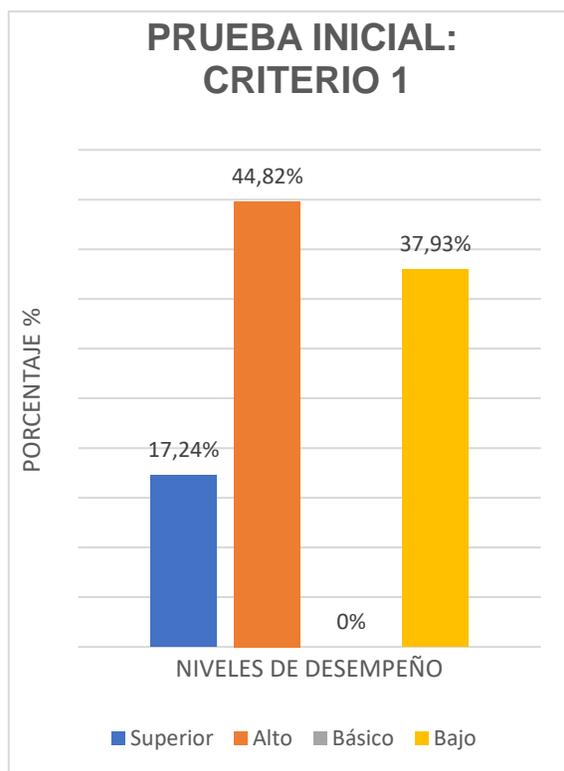
Por otro lado, se reflejó en otros pocos estudiantes el cansancio visto mediante el estiramiento, miradas hacia los lados y el cubrir en la mesa.

4.4 COMPARACIÓN ENTRE LA PRUEBA INICIAL Y LA PRUEBA FINAL

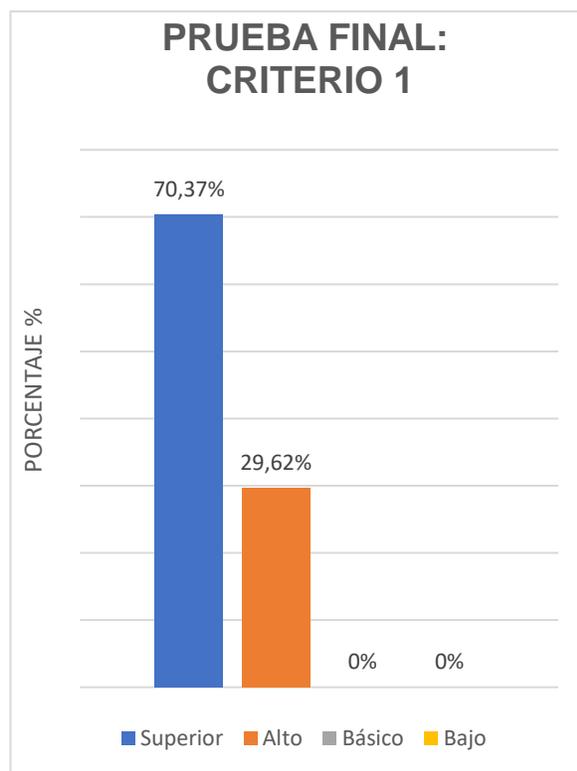
A continuación, se presentan las gráficas de los resultados obtenidos en relación con cada uno de los criterios que se tuvieron en cuenta en la prueba final y la inicial.

CRITERIO 1: Comprende adecuadamente la información contenida en el texto científico

Gráfica 12: Prueba inicial, criterio 1



Gráfica 13: Prueba final criterio 1



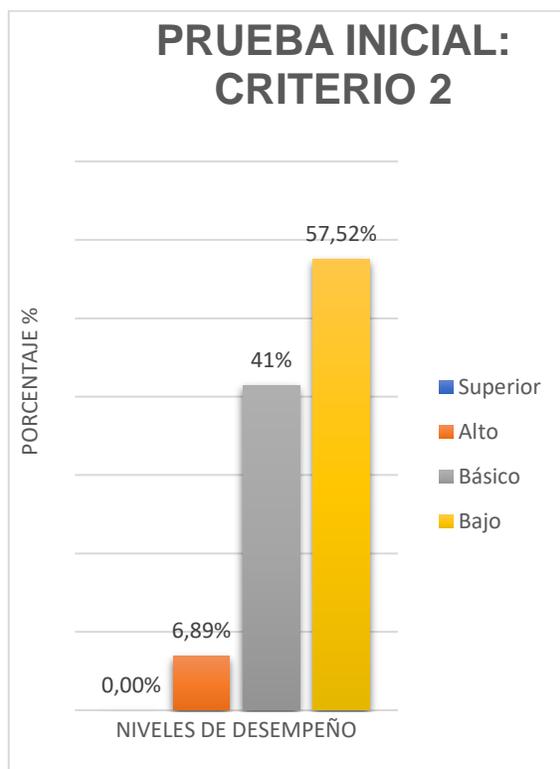
Analizando las gráficas 12 y 13, se puede evidenciar que hubo un notable avance en la prueba final frente al criterio uno, ya que los estudiantes comprenden adecuadamente la información contenida en el texto científico dando un buen manejo del lenguaje usual y el lenguaje científico. Frente a la intervención cabe resaltar que se pudo fortalecer en el estudiante la capacidad de comprender

determinadas frases, vocabulario científico y usual referentes al texto con contenido científico.

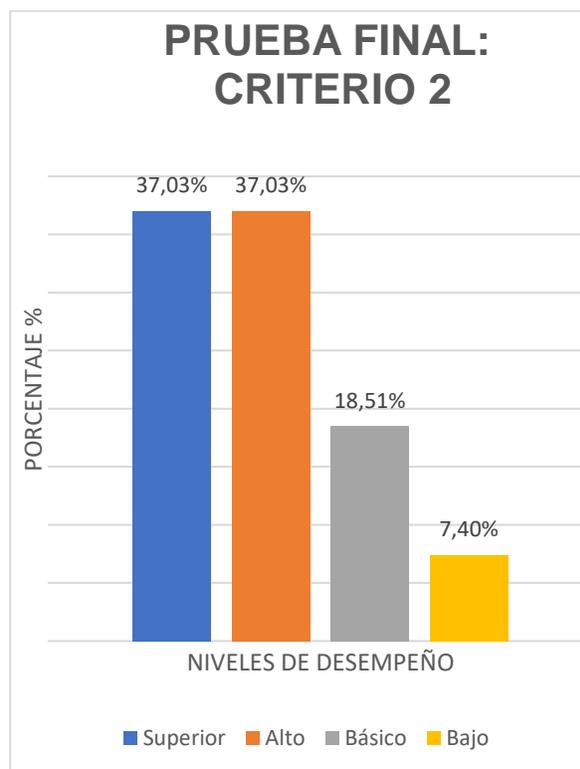
En las gráficas anteriores se evidencia que en la prueba final los estudiantes se ubican en el nivel alto y superior de este criterio.

CRITERIO 2: Formula preguntas específicas sobre un tema determinado a partir de un texto científico.

Gráfica 14: Prueba inicial, criterio 2



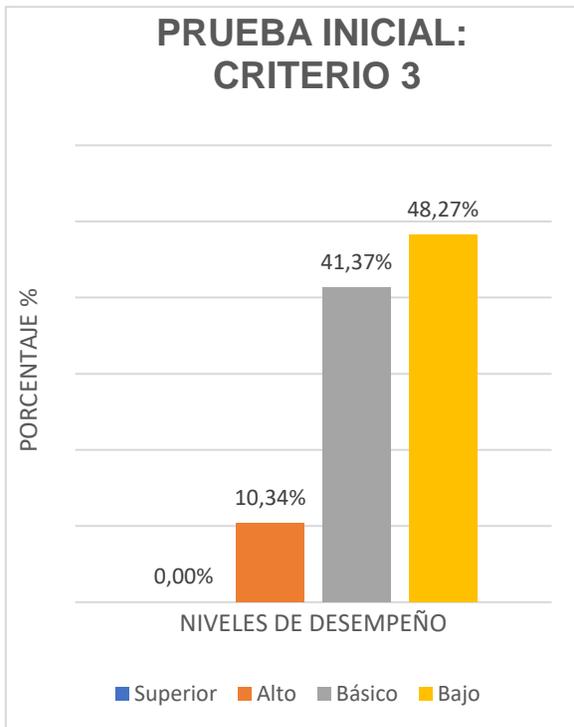
Gráfica 15: Prueba final criterio 2



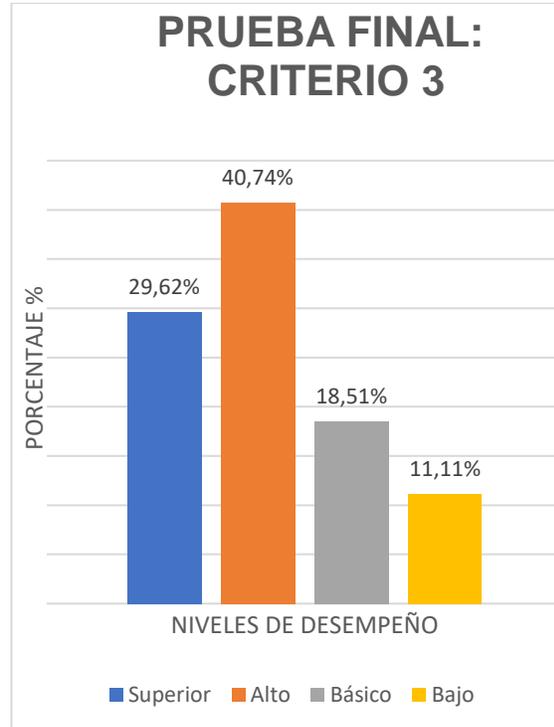
En la gráfica 14 se puede notar que, en la prueba inicial, 15 de los estudiantes se encontraban en un nivel bajo, ya que no tenían la capacidad de formular preguntas específicas sobre un tema determinado a partir de un texto científico, mientras que en la prueba final solamente 2 estudiantes siguen en este nivel de desempeño. Por otro lado, cabe resaltar que el aumento de estudiantes en la prueba final con respecto al nivel de desempeño superior, comparado con la inicial fue notable ya que en la inicial ningún estudiante se encontraba en este nivel.

CRITERIO 3: Sustenta sus interrogantes a partir de ideas planteadas en el texto

Gráfica 16. Prueba inicial, criterio 3



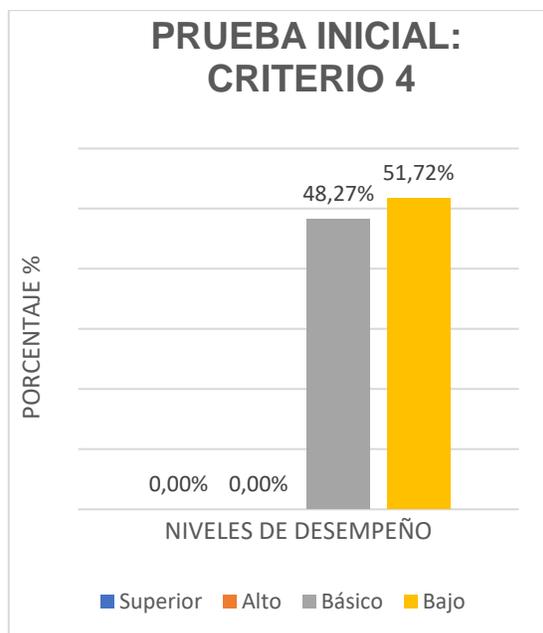
Gráfica 17. Prueba final criterio 3



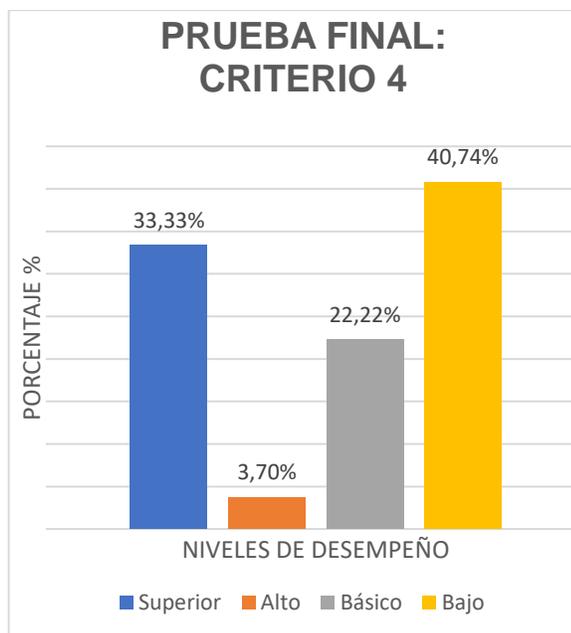
Frente a las gráficas 16 y 17 se puede observar que los estudiantes mejoraron en la prueba final la manera de leer e interpretar un texto ya que sustentan sus interrogantes a partir de ideas planteadas en él. El avance que hay con respecto a la prueba final de la inicial, es significativo pues, en la prueba inicial había un 48,27% de estudiantes en el nivel bajo, reduciéndose en la prueba final a un 11,11%, de igual manera en el nivel básico con respecto a la prueba inicial había un 41,37% de estudiantes reduciéndose a un 18,51% en la prueba final quedando el otro porcentaje de estudiantes en el nivel superior y alto.

CRITERIO 4: Explica y sustenta respuestas a preguntas empleando de una manera adecuada el lenguaje de las ciencias.

Gráfica 18. Prueba inicial, criterio 4



Gráfica 19. Prueba final criterio 4



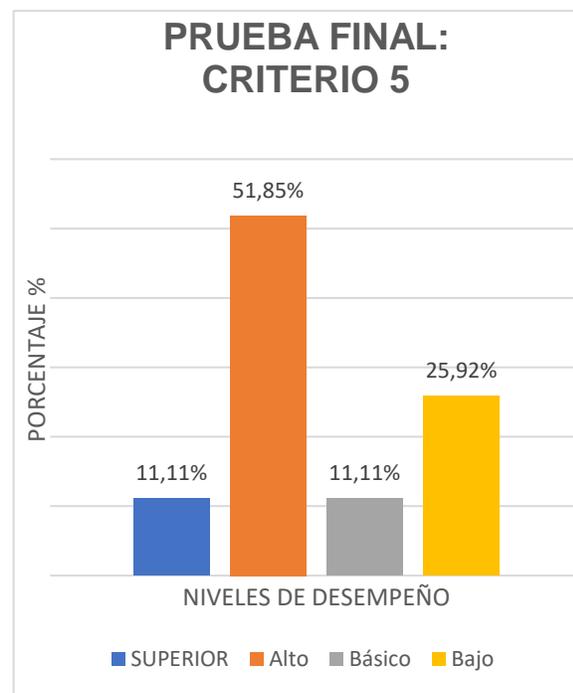
En la prueba inicial se pudo observar que todos los estudiantes se encontraban en el nivel bajo y básico ya que se les dificultaba proponer respuestas a preguntas planteadas teniendo en cuenta el uso del lenguaje científico mientras que en la prueba final algunos de los estudiantes se posicionaron en el nivel superior y alto frente a este criterio. Frente a este aspecto se puede evidenciar que los estudiantes mejoraron la manera de exponer ideas para sustentar preguntas realizadas empleando de una manera adecuada el lenguaje de las ciencias y sacando ideas pertinentes del texto científico.

CRITERIO 5: Elabora hipótesis respecto a una situación planteada en un texto científico teniendo en cuenta el análisis de cuestionamientos previos.

Gráfica 20. Prueba inicial, criterio 5



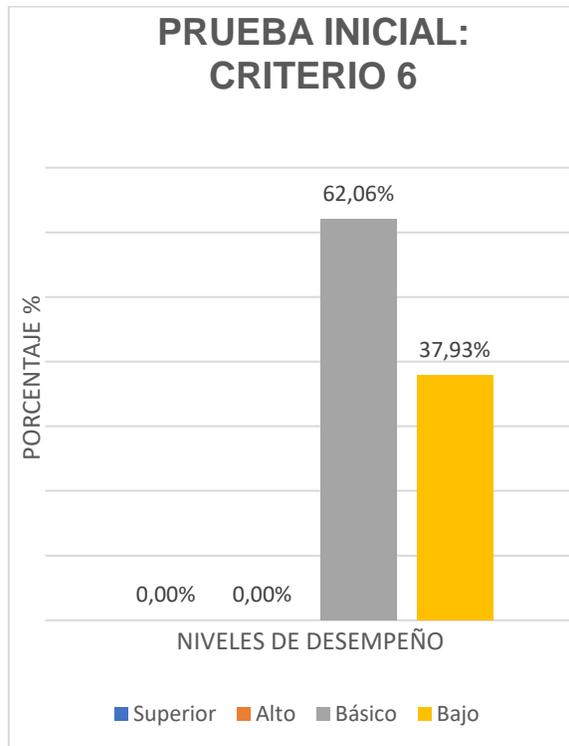
Gráfica 21. Prueba final criterio 5



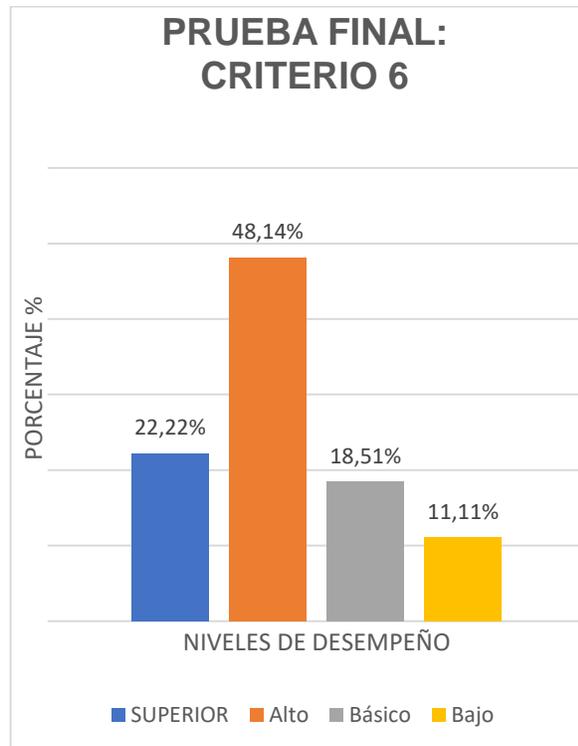
En las gráficas 20 y 21 se puede evidenciar que en la prueba inicial solo dos estudiantes intentaron elaborar hipótesis referentes a situaciones presentes en el texto científico, sin tener en cuenta los conocimientos previos ubicándose de esta manera en el nivel básico y los demás en el bajo. Respecto a la prueba final, se logra ver un avance, ya que se lograron ubicar en el nivel superior el 11,11% de los estudiantes y en el nivel alto el 51,85%, estos estudiantes logran plantear hipótesis con argumentos referentes a situaciones presentes en el texto científico teniendo en cuenta conocimientos previos. Por otro lado, siguen teniendo dificultad en el planteamiento de hipótesis el 25,92% de los estudiantes.

CRITERIO 6: Expresa posturas a favor o en contra frente a una problemática expuesta dando razones pertinentes.

Gráfica 22. Prueba inicial, criterio 6



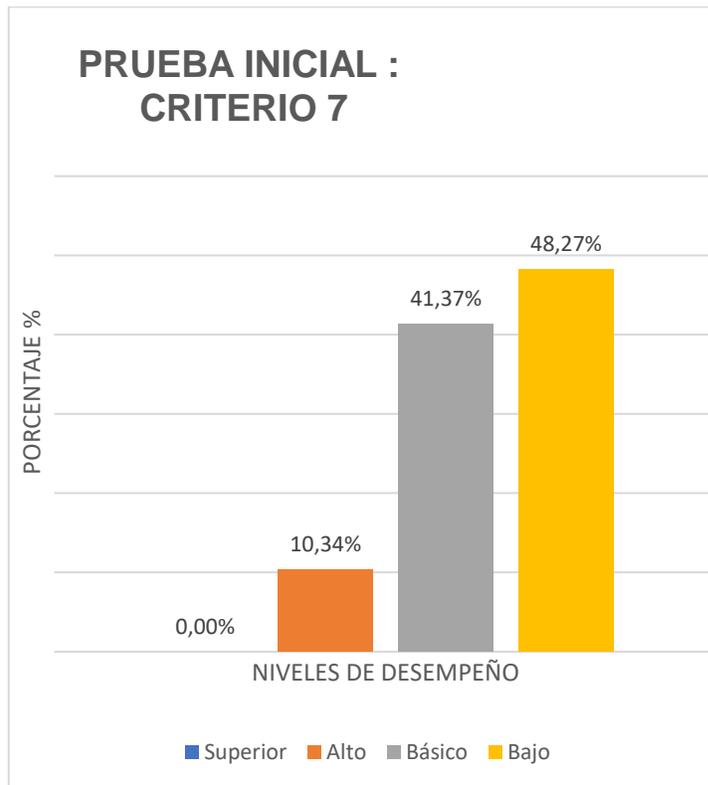
Gráfica 23. Prueba final criterio 6



En este criterio se logra un avance ya que en las gráficas 22 y 23 se puede percibir que disminuyó el número de estudiantes en el nivel básico y bajo pues la intervención ayudo a dar pautas en cuanto a la manera de expresar posturas a favor o en contra frente a una problemática expuesta, dando razones pertinentes con relación a un texto con contenido científico. Cabe resaltar que en la prueba final 3 estudiantes no logran fortalecer adecuadamente este criterio, ya que no tuvieron la oportunidad de trabajarlo en otras sesiones, pues solo fue una actividad en relación con este criterio debido a la falta de tiempo.

CRITERIO 7: Propone soluciones a situaciones presentadas utilizando de manera adecuada su conocimiento previo y la información de textos científicos.

Gráfica 24. Prueba inicial, criterio 7



En la gráfica 24 en relación con el criterio 7 en el cual se pretendía que los estudiantes propusieran soluciones a situaciones presentadas utilizando de manera adecuada su conocimiento previo y la información de textos científicos, se evidenció en la prueba inicial que la mayoría de los estudiantes presentaban falencias a la hora de fortalecer este criterio, debido a factores externos como el tiempo, y la disponibilidad horaria en el colegio no se logró abordar en la intervención este criterio.

4.5 FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LOS ESTUDIANTES EN LA PRUEBA INICIAL Y FINAL

4.5.1 Fortalezas y debilidades de la prueba inicial

Cuadro 29. Fortalezas y debilidades de la prueba inicial

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none">• La mayoría de los estudiantes comprendían adecuadamente la información contenida en el texto con contenido científico.	<ul style="list-style-type: none">• Más de la mitad de los estudiantes no elaboraban hipótesis respecto a una situación planteada en un texto científico.• En su mayoría los estudiantes no formulaban preguntas específicas sobre un tema determinado a partir de un texto científico.• Se evidenció que los estudiantes presentaban desinterés por la prueba inicial, ya que se quedaban dormidos, miraban hacia otros lados o simplemente miraban la hoja sin motivación alguna.• Se observó la apatía por la lectura del texto científico presentado en la prueba.

4.5.2 Fortalezas y debilidades de la prueba final

Cuadro 30. Fortalezas y debilidades de la prueba final

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none">• Todos los estudiantes se ubicaron en el nivel superior y alto en cuanto a la comprensión adecuada de la información contenida en el texto.• El 74,06% de los estudiantes lograron formular preguntas específicas a partir del texto científico ubicados en el nivel superior y alto.• La mayoría de los estudiantes mejoraron en cuanto a la sustentación de interrogantes a partir de ideas planteadas en el texto.• La mitad de los estudiantes quedaron ubicados en el nivel superior, alto y básico con respecto a la explicación y sustentación de respuestas a preguntas con la correcta utilización del lenguaje científico.• Durante la estrategia aplicada en las sesiones se pudo obtener buenos resultados en cuanto a la elaboración de hipótesis ya que con	<ul style="list-style-type: none">• El afán de los estudiantes por terminar rápido con la actividad los llevaba a realizar una lectura ligera la cual influyó en la no comprensión total del texto científico.• Se evidenció la falta de participación autónoma para realizar las diferentes actividades propuestas en cada sesión.

Cuadro 30. (Continuación)

<p>respecto a la prueba inicial mejoraron significativamente.</p> <ul style="list-style-type: none">• El proceso de lectura mejoró en los estudiantes ya que el texto científico llamaba la atención logrando así identificar su idea central, palabras conocidas, desconocidas dando un mayor entendimiento del mismo.	
---	--

4.5.2.1 Efecto de la estrategia: Evidenciando las fortalezas y debilidades en cada prueba, es necesario reconocer la importancia que tienen los textos con contenido científico en el fortalecimiento de la competencia de indagación científica, ya que su impacto fue positivo a la hora de realizar preguntas, hipótesis, tomar posturas y comprender el texto por parte de los estudiantes, así como se puede notar en los resultados obtenidos de la prueba final.

La lectura de textos con contenido científico ayudó a fortalecer la comprensión en la lectura correcta que se debe realizar ante cualquier texto, llevando a los estudiantes a la indagación y a la veracidad de las respuestas que daban ante determinada situación presentada.

4.6 ANÁLISIS FINAL DE LA PREGUNTA PROBLEMA

Con respecto al diagnóstico realizado en el grado noveno, se encontraron debilidades en cuanto a la competencia de indagación científica, respecto a esta problemática las investigadoras se plantearon la siguiente pregunta problema: ¿De qué manera la lectura de textos científicos se puede incorporar en la enseñanza para fortalecer la indagación científica en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Salesiano Eloy Valenzuela?; cabe destacar que las investigaciones realizadas por científicos y descubrimientos que se realizan en los

diferentes aspectos de la ciencia llama la atención en los estudiantes ya que los textos científicos difunden cuestiones ligadas a las ciencias experimentales puras, que estudian las realidades físicas en busca de principios y leyes generales que conserven validez universal esto ayuda a los estudiantes para que empiecen a cuestionar de diferentes maneras la veracidad o falsedad que surgen en las investigaciones dando importancia al texto con contenido científico, una de las falencias que se pudo observar en el grupo fue la pereza y apatía por la lectura en general, aspecto que se tuvo en cuenta para las demás sesiones donde se involucraron dinámicas activas en el proceso de la lectura para llamar la atención y concentración de todos los estudiantes.

Por otro lado, es importante destacar que los textos con contenido científico ayudan significativamente para que los estudiantes desarrollen la competencia de indagación científica en el área de Ciencias Naturales ya que por medio de esta estrategia se da la oportunidad de preguntar, hipotetizar y dar respuestas de diferentes preguntas que se pueden extraer textual o inferencial del texto con contenido científico, una de las ventajas que aporta estos textos en la competencia Científica es que se fundamenta en evitar terminologías confusas y también en eliminar la subjetividad, empleándose solamente términos con un único significante y significado, en la cual los hechos presentados deben ser percibidos y entendidos en diversas partes del contexto y por personas de distintas identidades; la cual permite que esta estrategia sea viable y clara para todas las entidades educativas a nivel internacional.

5. CONCLUSIONES

Se puede concluir que el 14% de los estudiantes trabajan hasta altas horas de la noche para obtener un sustento económico, por tal motivo llegan al aula de clase cansados influyendo de esta manera en su rendimiento académico ya que no prestan atención en clase y no realizan las diferentes actividades propuestas.

Los estudiantes mejoraron el proceso de comprensión lectora en textos con contenido científico, fortaleciendo de esta manera la competencia de indagación científica.

La prueba diagnóstica aplicada a los estudiantes de 9-04 del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela permitió determinar que los estudiantes presentaban poco gusto por la lectura, lo cual conlleva a tener bajo nivel de comprensión lectora en ellos y por ende bajo nivel crítico y propositivo frente a la temática de un texto científico

La lectura crítica de textos científicos contribuyó significativamente en la mejora de la competencia de indagación científica ya que se formularon preguntas, hipótesis, posturas y la comprensión de la información contenida en el texto científico.

Es necesario reconocer la importancia que se da en el aula de clase en la interacción con relación al diálogo que hay entre docente-estudiante puesto que es un factor muy importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje que se debe llevar a cabo en el aula de clase.

El trabajo y seguimiento permanente llevado a cabo en las sesiones con respecto a la lectura de textos científicos fue significativo, ya que gracias a ello se pudo evidenciar mejoras en la comprensión del texto, elaboración de hipótesis y preguntas a partir de los procesos mencionados por Sanabria Tyrone en cuanto a la lectura del texto científico.

En esta investigación se logró fortalecer la competencia de indagación científica, ya que los estudiantes desarrollaron habilidades en el planteamiento de diferentes posturas, la formulación de preguntas problematizadoras, construcción de hipótesis, comprensión de la información, la sustentación de interrogantes y la explicación a respuestas utilizando el lenguaje de las ciencias.

Se puede concluir que los estudiantes presentaban en la prueba inicial debilidades en cuanto a la elaboración de hipótesis ya que ni la mitad de ellos las formulaba, se observó apatía por la lectura y en su mayoría los estudiantes no formulaban preguntas específicas. Para fortalecer estos criterios se planteó una secuencia didáctica con ayuda de la lectura de textos científicos que fortalecieron significativamente estos criterios. Esto se reflejó en los resultados obtenidos con la prueba final aplicada.

6. RECOMENDACIONES

Es importante que se tenga en cuenta dentro del aula crear espacios de lectura de textos científicos por lo menos dos veces a la semana ya que algunos estudiantes en el desarrollo de las actividades presentaban desinterés a la hora de leer un texto, esto con el fin de seguir trabajando y propiciando en el estudiante el gusto y la motivación por la lectura llevándolo a ser más críticos a la hora de abordar una problemática por medio de preguntas, elaboración de hipótesis e interdisciplinariedad entre lecturas.

Se recomienda seguir trabajando esta investigación en el aula de clase, ya que es una herramienta viable que permitirá a las docentes de Ciencias Naturales y Educación Ambiental a largo plazo obtener resultados más positivos, pues ayuda a fortalecer de una manera significativa las competencias científicas con énfasis en la indagación.

Se debe desarrollar diferentes actividades con la lectura de un texto científico ya sea trabajo en equipo o individual, puesto que conlleva a que no se torne la clase como un método tradicional, sino que el estudiante sea quien potencialice su conocimiento a través de la aplicación de su aprendizaje previo, pues logra de cierta manera relacionarlo con el contexto y así llevarlo a la práctica.

Es necesario que se establezca más tiempo para la intervención del proyecto en el aula, pues así se logra desarrollar y dominar en el estudiante las competencias científicas de una manera adecuada, logrando evidenciar más a fondo el proceso y seguimiento en cada uno de los estudiantes teniendo en cuenta sus necesidades.

Es recomendable trabajar la formulación de preguntas y planteamiento de hipótesis desde los primeros grados de secundaria, para que de esta manera se vaya fortaleciendo la competencia de indagación científica y se pueda obtener mejores resultados en grados superiores.

BIBLIOGRAFÍA

ANGROSINO, Michael. Etnografía y observación participante en investigación cualitativa, Ediciones Morata, S,L, 2012, Madrid. p. 10

CASSANY, Daniel; CASTELLÀ, Josep M., Aproximación a la literacidad crítica, perspectiva, Florianópolis, v. 28, 2010. p. 365- 367.

CASTRO SÁNCHEZ, Adriana; RAMÍREZ GÓMEZ, Ruby. Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas, Recibido: 21 de agosto de 2013. Aceptado: 19 de septiembre de 2013. p. 30

CELIS SUESCÚN, Ivanna Gabriela; HERNÁNDEZ RIVERA, Leidy Yaneth. La lectura de textos con contenido científico, en el desarrollo de competencias comunicativas y científicas en estudiantes del grado 7_ 04 de la educación básica secundaria Institución educativa las Américas, Bucaramanga, 2015. p. 1.

COLOMBIA APRENDE. [En línea] Prácticas de la lectura en el aula. Disponible en: http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/1_practicas_de_lectura_en_el_aula.pdf

CRISTOBAL, Carolina Mercedes; GARCÍA POMA, Hilda Alin. La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. Perú y Universidad Peruana Los Andes, 2013. p. 100.

ESPINOSA D, Edgard Josue, el texto científico, una mediación didáctica que favorece el desarrollo de competencias científicas, caso de estudiantes de grado sexto de educación básica de secundaria de la institución educativa Camacho Carreño. Bucaramanga. 2014. p. 28.

ESTÁNDARES BÁSICOS de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales, la formación en ciencias: ¡el desafío! p. 97

ESTÁNDARES BÁSICOS de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. p. 18.

ESTRADA, Luis. Lenguaje científico y lenguaje común. p. 3-4.

FRANCO MARISCAL, Antonio Joaquín; JIMÉNEZ, Juan Ramón. Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria. Málaga, España, 2013. p. 230

HERNANDEZ Carlos Augusto. ¿qué son las “competencias científicas”? Universidad Nacional. [En línea] Colombia. 2005 p. 1. Disponible en: <http://www.colombiaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf>

ICFES. Descripción de los niveles de desempeño, [En línea] Colombia Bogotá guías. p.23. Disponible en: <<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Guia%20para%20lectura%20e%20interpretaci>>

on%20reportes%20resultados%20institucionales%20aplicacion%20muestral%202011.pdf>

ICFES, Estudiantes de colegios oficiales mueven positivamente el examen Saber 11°, [En línea] Octubre 2016, disponible en: < <http://www2.icfes.gov.co/item/2117-estudiantes-de-colegios-oficiales-mueven-positivamente-el-examen-saber-11>>

LATORRE, Antonio. Conocer y cambiar la práctica educativa, La investigación-acción, Editorial Graó, de IRIF, S.L, Barcelona, 2003. p. 23.

LOGRAES, Ramiro, et al. Los científicos marinos describen los patrones de secuenciación de los protistas usando diversidad masiva de ADN. Barcelona España. Mayo 2014.

MARTÍNEZ LARRAÍN María Teresa, et al. La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avda. Brasil 2009. p. 63.

MEN, Guía N° 2 ¿Cómo entender las pruebas saber y que sigue? Agosto 2003. p. 3.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL República de Colombia, ciencias. p. 1.

MORALES MORALES, Manuel José. Lenguaje y conocimiento común y especializado. Medellín (Colombia) Vol. 27 No. 1 enero-junio de 2004. p. 66.

OCDE. Mejores políticas para una vida mejor, PISA, [En línea] 2015. p. 1. Disponible en: <<https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>>

OECD, PISA. Competencia científica para el mundo del mañana, [En línea] Diciembre 2011. p. 7. Disponible en: <http://www.isei-ivei.net/cast/pub/itemsliberados/Ciencias2011/ciencias_PISA2009completo.pdf>

OSORIO A; Carlos. Clasificación microbiana capítulo 1, en los tres dominios de los seres vivos. p. 6.

PISA. Competencia científica para el mundo del mañana. marco y análisis de los ítems, proyecto de evaluación internacional del alumnado de 15 años, diciembre 2011. p. 7.

PISA, OECD: Competencia Científica Para El Mundo Del Mañana, Diciembre 2011, P 10

RATCLIFF, William C et al. Evolución experimental de un ciclo de vida alternante unicelular y multicelular en *Chlamydomonas reinhardtii* . Nat. Commun. 4: 2742 doi: 10.1038 / ncomms3742 (2013).

SANABRIA HERRERA, Tyrone Emilio. La lectura del texto científico, un trabajo serio, Santafé de Bogotá, 1997. p. 17.

SECRETARIA DE EDUCACIÓN. Evaluar para mejorar la evaluación, primera edición, Bogotá, diciembre del 2001. p. 1.

TOBÓN TOBÓN, Sergio; PIMIENTA PRIETO, Julio y GARCÍA FRAILE, Juan Antonio. Secuencias didácticas, Aprendizaje y evaluación de competencias, primera edición México 2010. p.20.

TORO BAQUERO, Javier; CASTELBLANCO, Yanneth; GRANES, José. ICFES: Fundamentación conceptual área de ciencias naturales, Bogotá, mayo 2007.p.36

TORRES MESÍAS, Álvaro; PANTOJA BURBANO, Ruth Betty. El desarrollo de competencias científicas mediante el uso de estrategias didácticas basadas en la indagación Revista EDUCyT, 2012; Vol. 6, junio – Diciembre. p. 135.

UNIVERSIDAD, de la Rioja. La radiación ultravioleta ayudó a las plantas a conquistar la tierra. España. Septiembre 2014. Disponible en: <<http://www.agenciasinc.es/Noticias/La-radiacion-ultravioleta-ayudo-a-las-plantas-a-conquistar-la-tierra>>

ANEXOS

ANEXO A

SECUENCIA DIDÁCTICA

La siguiente secuencia didáctica fue diseñada y aplicada como estrategia de intervención.



**Universidad Industrial de Santander – Facultad de Ciencias Humanas
Escuela de Educación - Licenciatura Educación Básica
Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

**LA LECTURA CRITICA DE TEXTOS CIENTIFICOS COMO
ESTRATEGIA PARA FORTALECER LA COMPETENCIA DE
INDAGACIÓN CIENTIFICA EN ESTUDIANTES DEL GRADO
NOVENO**



SECUENCIA DIDÁCTICA DESDE UN ENFOQUE SOCIOFORMATIVO

TIPO DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES DE INICIO O APERTURA

PROPÓSITO DE LAS DOS SESIONES: Despertar el interés de los estudiantes por comprender el vocabulario científico, así como también reconocer hipótesis y preguntas problematizadoras que subyacen dentro de un texto científico con respecto al dominio Eucarya.

NÚMERO DE SESIONES: 2

NÚMERO DE HORAS: 6

PLANEACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Sesión 1

PROPÓSITO: Comprender el vocabulario científico de una manera adecuada, dando el significado pertinente a las diferentes palabras utilizadas en el dominio Eucarya.

NÚMERO DE HORAS: 2

HORA: 8: 00 a 9:00 y 9:25 a 10:25

FECHA: 12 septiembre 2017

ACTIVIDADES	EVALUACIÓN	RECURSOS
<p>Se proyectará “Dominios y reinos de los seres vivos” que consiste en un pequeño video de 5 minutos con 45 segundos, allí se hablan de generalidades referentes a los dominios incluyendo el Eukarye que es el que se va a trabajar; después de observar el video los estudiantes tendrán que escribir en una hoja el vocabulario conocido y el vocabulario desconocido, para esta actividad se volverá a proyectar el video con el fin de reconocer las palabras.</p> <p>Los estudiantes buscarán en el diccionario el significado de las palabras desconocidas y lo escribirán en la hoja. Posteriormente será revisado en plenaria por las investigadoras. Después de esto, se divide al grupo en equipos según el número de filas. Cada equipo envía un representante a la pizarra. Una investigadora dice una letra y los alumnos escriben una palabra que comience con ella. La siguiente persona del equipo va a la pizarra y escribe otra palabra comenzando con la última letra de la palabra anterior. Gana el equipo que tenga</p>	<p>Entiende correctamente el significado del lenguaje usual y científico dando el significado preciso de las diferentes palabras empleadas referentes al dominio Eucarya</p>	<ul style="list-style-type: none">• Video beam• Diccionario• Humanos• Grafos• Tablero• Video tomado de https://www.You tube.com /watch?v =kkOX _QZPC T0&t=18s

<p>más palabras correctas, todo ello referente a palabras contenidas en el video.</p> <p>Cada alumno escoge una palabra mencionada en el video. Todos están sentados en círculo. Cada uno va a llamarse por el nombre de la palabra que ha escogido. Los alumnos deben decir una o dos veces para el grupo el nombre de la palabra que escogieron y así sabrán cuáles palabras pueden llamar. Un alumno empieza el juego llamando a una palabra. La persona llamada repite su nombre de palabra escogida y llama a otra. Por ejemplo: “animal llama a hongo.”, “hongo llama a Eukarye.”, “Eukarye llama a reino...”. Cada alumno tendrá que responder inmediatamente. El alumno que se olvide de su nombre de palabra o tarde para contestar y llamar a otro del grupo sale del juego. También pierde si llama a alguna palabra que ya había salido del juego.</p> <p>Las 7 primeras personas que salgan del juego deberán pasar al frente de sus compañeros y en forma hablada hacer un breve resumen del video</p>		
--	--	--

Sesión 2

PROPÓSITO: Reconocer e identificar el texto científico y algunas hipótesis referente a los protistas, haciendo el respectivo análisis sobre dicha situación.

NUMERO DE HORAS: 4

HORA: 8: 00 a 9:00 y 9:25 a 10:25

FECHA: 19 y 26 de septiembre 2017

ACTIVIDADES	EVALUACIÓN	RECURSOS
<p>Se dividirá el salón en seis grupos de trabajo, a cada uno de ellos se entregará el título “Los científicos describen los patrones de diversidad de los protistas marinos usando secuenciación masiva de ADN”, el título estará separado por palabras, cada grupo armará un posible título, después de ello cada grupo tomará nota de los títulos que presentan los demás compañeros, los estudiantes podrán determinar en qué se parece y qué diferencias se establecen en los diferentes títulos.</p> <p>Cada grupo escribirá de que tratará el texto según el título establecido y se realizará una pequeña socialización.</p> <p>Luego se entregará el texto (Anexo B) a cada estudiante, y se realizará la respectiva lectura.</p> <p>Se socializará la lectura y presentará por medio de diapositivas dos hipótesis una verdadera y una falsa en la cual los estudiantes tendrán que describir las características de las dos afirmaciones y ver la diferencia que se presentan en las dos hipótesis planteadas, en cuanto a su valor de verdad.</p>	<p>Entiende el significado del lenguaje usual y científico realizando inferencias entre ideas del texto.</p> <p>Identificar y diferenciar los diferentes tipos de hipótesis y preguntas que surgen de un texto con contenido científico</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Video beam • Guía de lectura: Artículo publicado por Ramiro Logares, Stéphane Audic, David Bass, Lucie Bittner, Christophe Boutte, Richard Christen, Jean Michel Claverie, Johan Decelle, John R. Patterns of Rare and Abundant Marine Microbial Eukaryotes. Current Biology. • Marcadores • Tablero

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

PROPÓSITO DE LAS DOS SESIONES: Llevar al estudiante a que comprenda de una manera crítica la información contenida en el texto científico logrando proponer hipótesis y preguntas problematizadoras.

NÚMERO DE SESIONES: 2

NUMERO DE HORAS: 6

Sesión 3

PROPÓSITO: Reconocer el texto científico sobre la multicelularidad como medio para realizar las diferentes actividades como subrayado de frases conocidas y desconocidas, pregunta-respuesta por medio de juegos e identificación de hipótesis mediante un stop, determinando la importancia de identificar, comprender y analizar preguntas e hipótesis a partir del mismo teniendo en cuenta el vocabulario usual y científico.

NUMERO DE HORAS: 3

HORA: 8: 00 a 9:00 y 9:25 a 10:25

FECHA: 10 de octubre del 2017 una hora

31 de octubre 2017 dos horas

ACTIVIDADES	EVALUACIÓN	RECURSOS
Se llevará al aula de clase el texto científico titulado "EL ENIGMA DE POR QUÉ Y CÓMO SURGIÓ LA VIDA MULTICELULAR A PARTIR DE LA UNICELULAR" (Anexo C), para realizar la lectura de este texto se hará la siguiente dinámica: Las investigadoras prepararán unos papelititos con números, del 1 al 15. Los mezclarán en una bolsa. Luego pasarán algunos estudiantes y sacarán uno, el cual deberá esconder, sin decirle a	Expresa y argumenta de manera clara y concisa respuestas a situaciones planteadas en el texto científico, teniendo en cuenta las ideas planteadas en él. Argumenta de una manera correcta la veracidad o falsedad de las hipótesis dadas con ideas claras del texto	<ul style="list-style-type: none">• Fichas• Bombas• Tablero• Grafos• Humanos Texto: DATOS BIBLIOGRÁFICOS Realizado por: el equipo de Amazings® / NCYT® Fecha: Miércoles, 27 abril 2016

<p>nadie qué número le correspondió en suerte.</p> <p>El juego consiste en que cada estudiante deberá leer hasta el primer punto que encuentre en el texto.</p> <p>Comienza con el estudiante al que le tocó el número 1. Él debe decir «uno», y comenzar a leer (hasta terminar el primer punto). Inmediatamente, el joven que recibió el 2, debe decir «dos» y continuar él con la lectura, y así hasta que se terminen todos los estudiantes con la lectura.</p> <p>Después de la lectura, los estudiantes deberán subrayar frases conocidas y desconocidas dando el respectivo análisis de las conocidas, con base al análisis dado a las frases, se escogerán las tres frases más apropiadas en cuanto a la argumentación dada para socializarlas y compartirlas con los compañeros.</p> <p>seguidamente se realizará una actividad que tendrá como finalidad plantear diferentes preguntas para que los estudiantes traten de resolverlas con la comprensión que se le dio al texto.</p> <p>Esta actividad consiste en: Se llevarán 5 bombas, en cada una de ellas habrá una siguientes preguntas: ¿Qué es multicelularidad?, ¿Qué organismos pertenecen a la multicelularidad? ¿Por qué?, ¿Cómo se pudo dar origen a la multicelularidad?, ¿de qué manera los protistas intervinieron en el proceso de la</p>	<p>científico integrando el vocabulario científico.</p>	<p>Consultado en: http://noticiasdelaciencia.com/not/19282/el-enigma-de-por-que-y-como-surgio-la-vida-multicelular-a-partir-de-la-unicelular/</p>
--	---	---

<p>multicelularidad?, ¿Por qué en el texto se habla de algas multicelulares, pero en otros documentos se encuentra como algas unicelulares?.</p> <p>Se pasará al azar a dos estudiantes para que exploten la primera y peguen en el tablero la pregunta, el tablero estará dividido en 6 partes, cada parte pertenecerá a una fila de estudiantes en el cual un estudiante de cada fila llamado al azar pasará al tablero a responder la pregunta en un tiempo máximo de 3 minutos, y así sucesivamente con las demás preguntas. Luego se analizarán las respuestas con ayuda de todos los estudiantes para saber si son acordes con el texto leído y de esta manera se les dará puntos.</p> <p>Se presentarán unas hipótesis del texto (Anexo D)</p> <p>Se realizará la siguiente actividad:</p> <p>Se hará el juego “stop” que consiste en lo siguiente:</p> <p>Se les dará a los estudiantes una hipótesis formulada sobre el texto en la cual los estudiantes tendrán que completar las casillas que hacen referencia a la veracidad o falsedad de ella, el por qué y una justificación planteada desde el texto. Se les dará puntos a los tres primeros estudiantes que digan stop. Para finalizar se hará las respectivas aclaraciones en relación con las respuestas dadas en cada uno de los aspectos mencionados anteriormente de</p>		
--	--	--

cada hipótesis con ayuda y participación de los estudiantes.		
--	--	--

Sesión 4

PROPÓSITO: Expresa y argumenta de manera clara y concisa respuestas a situaciones planteadas en el texto científico sobre la colonización vegetal del mundo terrestre, llegando a proponer hipótesis y preguntas dando su respectivo análisis.

NÚMERO DE HORAS: 3

HORA: 8: 00 a 9:00 y 9:25 a 10:25

FECHA: 31 de octubre del 2017 una hora

07 de octubre 2017 dos horas

ACTIVIDADES	EVALUACIÓN	RECURSOS
<p>Se proyectará por medio de diapositivas imágenes relacionadas con el contenido del texto “la radiación ultravioleta ayudó a las plantas a conquistar la tierra”, a partir de ellas los estudiantes elaborarán un texto párrafo corto, descriptivo en el cual utilicen el lenguaje científico. Después de ello se socializará los diferentes puntos de vista de cada estudiante.</p> <p>Se le dará a cada estudiante la lectura del texto “La radiación ultravioleta ayudó a las plantas a conquistar la tierra”, (Anexo E) todos los estudiantes realizarán la lectura mental y un estudiante en voz alta, el docente dirá al azar el nombre de otro estudiante para</p>	<p>Plantea hipótesis y conjeturas con argumentos válidos referentes a situaciones presentes en el texto científico, preguntas problematizadoras que sean pertinentes con el texto y la temática abordada, haciendo una búsqueda y buen uso del vocabulario científico.</p>	<p>Computadores</p> <p>Imágenes</p> <p>Fichas</p> <p>Tablero</p> <p>Grafos</p> <p>humanos</p> <p>texto: ‘Cell compartmentation of ultraviolet-absorbing compounds in herbarium samples of a liverwort and its</p>

<p>que siga con la lectura y así lograr la concentración de todos. Después de ello escribirán en una hoja qué aspectos del párrafo producidos por cada estudiante coinciden con el texto científico, y cuál es su diferencia. Se hará el respectivo análisis de lo anterior. Con respecto a lo realizado en la clase y la lectura del texto se les dará a cada estudiante una guía para que la resuelvan la cual enfatiza en sobre el tipo de texto, palabras usuales y científicas, planteamiento de preguntas e hipótesis con su respectivo argumento. (anexo F)</p> <p>El docente publicará las mejores preguntas e hipótesis realizadas por los estudiantes.</p>		<p>usefulness in ultraviolet radiation biomonitoring', Ecological Indicators.</p>
--	--	---

ACTIVIDADES DE CIERRE
NÚMERO DE SESIONES: 1

NÚMERO DE HORAS: 2

Sesión 5

PROPÓSITO: Comprender críticamente el texto científico sobre los briófitos para la elaboración de preguntas, hipótesis, respuestas a interrogantes dados sobre de ideas planteadas en el texto y dar posturas a favor o en contra de una situación planteada teniendo en cuenta el vocabulario usual y científico.

NUMERO DE HORAS: 2

HORA: 8: 00 a 9:00 y 9:25 a 10:25

FECHA: 14 de noviembre 2017

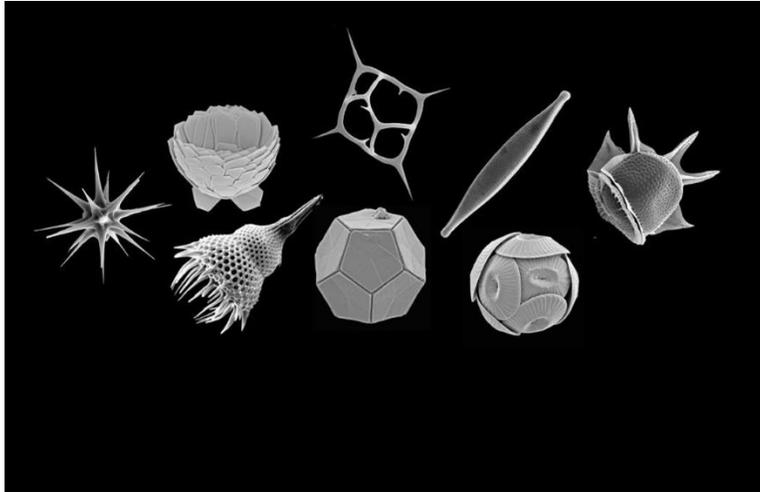
ACTIVIDADES	EVALUACIÓN	RECURSOS
Se les proyectará a los estudiantes unas diapositivas	El estudiante plantea hipótesis y conjeturas con	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas de

<p>con gif respecto a algunas plantas. A partir de ellas los estudiantes responderán en una hoja las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de plantas se describen en los gifs?, ¿alguna de ellas es pionera en la colonización de la tierra? De un ejemplo de planta que haya iniciado la colonización de la tierra, con base en esto los estudiantes recordarán el texto anterior “la radiación ultravioleta ayudó a las plantas a conquistar la tierra” de esta manera se recordarán conceptos y se realizará nuevamente la lectura para una mayor comprensión.</p> <p>Se le entregará una guía a cada estudiante con una muestra de líquenes, briofitos y otra planta, se pedirá a cada uno que en una hoja coloque el nombre de cada uno de ellos, luego escribirán al final de la imagen una característica que distinga a cada especie; con base a lo que puedan observar, luego se planteará una guía de lectura en la cual los estudiantes tendrán que plantear preguntas, hipótesis y proponer posturas a favor o en contra sobre la forma en la que se inició la colonización vegetal en el texto científico. (Anexo G).</p>	<p>argumentos válidos referentes a situaciones presentes en el texto científico referente a los briofitos, además construye preguntas problematizadoras que sean pertinentes con el texto y la temática abordada, haciendo una búsqueda y buen uso del vocabulario científico.</p>	<p>papel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lapiceros • Colbon • Muestra de musgo • Muestra de líquenes • Muestra de otra planta • Guía de lectura <p>texto: ‘Cell compartmentation of ultraviolet-absorbing compounds in herbarium samples of a liverwort and its usefulness in ultraviolet radiation biomonitoring’, Ecological Indicators.</p>
---	--	---

ANEXO B SESIÓN DOS

ARTICULO

Los científicos describen los patrones de diversidad de los protistas marinos usando secuenciación masiva de ADN.



Composición a cargo de Colomán de Vargas y Noan Le Bescot con fotos de ©Margaux Carmichael (CNRS/EPEP, Station Biologique de Roscoff, France)

30 Mayo 2014

Los microbios son la forma de vida dominante en los océanos y desempeñan un papel fundamental en el funcionamiento y el proceso bioquímico de los ecosistemas, tanto a escala local como global. Sin embargo, el conocimiento sobre su diversidad y la estructura de sus comunidades es limitado, y entre ellos son especialmente desconocidos los protistas (o eucariotas microbianos) marinos.

Investigadores del Instituto de Ciencias del Mar, en colaboración con científicos internacionales, han estudiado estos seres unicelulares, lo que ha permitido obtener información de la organización de sus comunidades así como de su actividad metabólica. El trabajo está publicado en la revista científica *Current Biology*.

Este estudio, concebido dentro del proyecto europeo BioMarKs y liderado por investigadores del Instituto de Ciencias del Mar ha explorado la estructura de las comunidades de protistas planctónicos costeros de Europa, desde el mar del Norte al mar Negro, para lo que se han empleado técnicas de secuenciación masiva de ADN. Dicha secuenciación ha permitido capturar una cantidad significativa de especies raras, las cuales representan la mayor parte de la diversidad en las comunidades microbianas naturales.

“Hemos observado una gran diversidad filogenética en la biosfera rara de protistas (es decir, el conjunto de todos los protistas poco frecuentes) con varios grupos filogenéticos representados solamente por estas especies de baja frecuencia, y hemos encontrado además que, a diferencia de varias bacterias marinas, muchas de estas especies tienen una actividad metabólica normal”, explica Ramiro Logares, investigador del Instituto de Ciencias del Mar.

Se trata del primer estudio en el que se investiga en profundidad la biosfera rara de protistas marinos, considerando sus patrones de distribución y filogenia. Como aseguran los investigadores, entender a los protistas menos abundantes puede ser de gran importancia para comprender la robustez de los ecosistemas frente a los cambios ambientales, ya que estas especies poco frecuentes podrían reemplazar a otras abundantes tras un cambio ambiental, y así mantener el funcionamiento del ecosistema. Serán los estudios futuros sobre estos seres en el océano global los que indiquen hasta qué punto las especies oceánicas siguen los patrones encontrados en los protistas costeros europeos.

LOGRAES, Ramiro, et al. Los científicos marinos describen los patrones de secuenciación de los protistas usando diversidad masiva de ADN. Barcelona España. Mayo 2014. Disponible en: <http://www.icm.csic.es/es/los-cient%C3%ADficos-describen-los-patrones-de-diversidad-de-los-protistas-marinos-usando-secuenciaci%C3%B3n>

ANEXO C
SESIÓN TRES
EL ENIGMA DE POR QUÉ Y CÓMO SURGIÓ LA VIDA MULTICELULAR A
PARTIR DE LA UNICELULAR

A lo largo de la historia de la vida en la Tierra, la vida multicelular surgió en numerosas ocasiones a partir de células individuales como consecuencia de procesos evolutivos, pero explicar cómo se produjeron tales procesos es uno de los principales rompecabezas evolutivos de nuestra época. Sin embargo, unos científicos han completado ahora un estudio de todo el ADN de uno de los organismos modelo más importantes, el *Gonium pectorale*, un alga verde sencilla que posee solo 16 células.

Este organismo microscópico está ayudando a llenar un importante vacío evolutivo en nuestro conocimiento al respecto. El proyecto de investigación de dos años de duración ha sido el fruto de una colaboración global entre la Universidad Estatal de Kansas y la de Arizona, ambas en Estados Unidos, la de Tokio en Japón, y la de Witwatersrand en Johannesburgo, Sudáfrica.

La evolución desde la vida unicelular a la multicelular fue una transformación revolucionaria. Cambió para siempre la vida en la Tierra e incluso diversas propiedades del planeta. A la vida multicelular pertenecemos los humanos, las poderosas bestias dueñas del planeta que fueron los dinosaurios, los humildes, pero agrícolamente importantes gusanos, los omnipresentes insectos, las hierbas y las plantas con flores, protagonistas de no pocos paisajes terrestres, y muchos otros seres vivos. Para comprender la extraordinaria influencia que la vida multicelular ha ejercido sobre el planeta, basta con que miremos a nuestro alrededor, tal como subraya Pierre Durand, de la Universidad de Witwatersrand y miembro del equipo de investigación.

Aún se desconocen la mayoría de las respuestas a las preguntas sobre la aparición de la vida multicelular, pero la nueva investigación ha llenado un hueco en el conocimiento científico sobre la misma.



Existen muchos sistemas modelo para estudiar la multicelularidad, pero ninguno se parece realmente a las algas verdes del orden Volvocales, el grupo al que pertenece la *G. pectorale*.

La transición evolutiva a la multicelularidad ha sucedido en numerosas ocasiones en todos los dominios de la vida, pero la historia evolutiva de esta transición todavía encierra muchos misterios. Sin embargo, las algas verdes del orden Volvocales incluyen una amplia gama de especies unicelulares, coloniales y multicelulares.

Hay muchos miembros del orden Volvocales con grados variables de complejidad, así que es posible examinar diferentes etapas en el camino hacia la multicelularidad. Se sabe además de especies que aparecieron en el árbol evolutivo en fechas relativamente recientes (durante el período Triásico, más o menos cuando surgieron los primeros dinosaurios), gracias a lo cual los misterios de la multicelularidad no se pierden irremediablemente en un pasado antiquísimo e inescrutable.

A partir de la secuenciación del genoma de la *Gonium pectorale*, los autores del nuevo estudio han identificado algunos de los genes que regulan el crecimiento y la

división celulares de este organismo. Este hallazgo ayuda a explicar cómo viven juntas y en grupos células individuales, uno de los primeros pasos en el camino hacia la existencia multicelular.

Hanschen, Erik. et al. El genoma de *Gonium pectorale* demuestra la cooptación de la regulación del ciclo celular durante la evolución de la multicelularidad. *Nat. Commun.* 7: 11370 doi: 10.1038 / ncomms11370 (2016). disponible en: <http://noticiasdelaciencia.com/not/19282/el-enigma-de-por-que-y-como-surgio-la-vida-multicelular-a-partir-de-la-unicelular/>

ANEXO D

SESIÓN TRES

HIPÓTESIS VERDADERAS

- El alga verde sencilla *Gonium Pectorale* pertenece a los organismos multicelulares ya que presentan 16 células.
- Con el estudio basado en la secuenciación de ADN se caracterizan genes que intervienen en el crecimiento y división celular aportando gran descubrimiento sobre la organización de diferentes células en un organismo
- La vida multicelular nace para realizar funciones especializadas, con ello la importancia de realizar cambios de la vida en la tierra e influencias sobre los seres vivos entre ellos los humanos, plantas etc ya que presentan una organización más compleja.

HIPOTESIS FALSAS

- El alga verde sencilla *Gonium Pectorale* no pertenece a los organismos multicelulares ya que presentan una sola célula.
- Con el estudio basado en la secuenciación de ADN no se logra caracterizar genes que intervengan en el crecimiento y división celular ya que no aportan descubrimiento sobre la organización de diferentes células en un organismo
- La vida multicelular nace para realizar funciones especializadas, pero no a realizar cambios de la vida en la tierra e influencias sobre los seres vivos entre ellos los humanos, plantas etc puesto que no presentan una organización compleja

ANEXO E
SESIÓN CUATRO
LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA AYUDÓ A LAS PLANTAS A CONQUISTAR
LA TIERRA
MIÉRCOLES, 10 SEPTIEMBRE 2014

La radiación ultravioleta (UV) ha sido un factor evolutivo importante en la conquista del medio terrestre por parte de las plantas. Según un estudio de la Universidad de La Rioja, en España, provocó la aparición de diferentes adaptaciones que les permitieron especializarse en la colonización de distintos ambientes. El trabajo se publica en la revista *Ecological Indicators*.

"La vida surgió en el agua. Posteriormente, y de una manera progresiva, los organismos comenzaron a colonizar los ambientes terrestres. En el caso de las plantas, se piensa que las primeras colonizadoras fueron las hepáticas, pequeñas plantas emparentadas con los musgos. A continuación, evolucionaron los propios musgos, y después las plantas superiores –helechos y plantas con flores–. En la colonización del medio terrestre, las plantas tuvieron que hacer frente a mayores niveles de radiación ultravioleta (UV) que los existentes en el medio acuático primigenio", explica Monforte.

"Para defenderse de la radiación UV –añade la investigadora–, las hepáticas utilizaron como estrategia de colonización la acumulación de compuestos protectores dentro de sus células, fundamentalmente para evitar los procesos de oxidación derivados de la exposición a la radiación UV".

Este mecanismo solamente les permitió colonizar ambientes más bien sombríos y húmedos, expuestos a niveles relativamente bajos de UV. Por el contrario, los musgos acumularon compuestos protectores en el exterior de las células,

aumentando así la eficiencia de la protección, ya que estos compuestos formaban una pantalla continua que protegía completamente a las células.

"De esta manera, los musgos pudieron colonizar ambientes soleados, mucho más expuestos a la radiación UV. Por lo tanto, musgos y hepáticas habrían evolucionado de manera diferente en este aspecto, por lo que habrían colonizado distintos ambientes", detalla Monforte.



El trabajo ha permitido ahondar en el conocimiento de los efectos que tiene la radiación UV sobre la biosfera. (Foto: Fotolia)

Asimismo, esta investigación ha demostrado la utilidad de una pequeña planta hepática acuática (*Jungermanniacordifolia*) en la biomonitorización de radiación UV, tanto en la reconstrucción de los niveles pasados como en la evaluación de los niveles actuales y el previsible aumento ligado a la destrucción de la capa de ozono estratosférico.

"En particular, los compuestos protectores presentes en el exterior de las células de dicha planta, así como un compuesto acumulado dentro de éstas (el ácido para-comaroilmálico), han sido los mejores biomarcadores de radiación UV", comenta la experta.

El trabajo ha permitido ahondar en el conocimiento de los efectos que tiene la radiación UV sobre la biosfera, de cara a aumentar la información ambiental dirigida a los ciudadanos y, en consecuencia, su propia protección frente a las lesiones derivadas del exceso de radiación UV.

"En un sentido más amplio, permitirá mejorar la seguridad laboral de las personas que trabajan a la intemperie como la planificación de las actividades turísticas y de ocio que se realizan en contacto con la naturaleza, preferentemente en zonas de montaña o en la época estival. Por otra parte, podría evaluarse la utilidad de los compuestos protectores identificados en la hepática *Jungermanniacordifolia* en la elaboración de cremas de protección solar", finaliza Monforte. (Fuente: Universidad de La Rioja)

UNIVERSIDAD, de la Rioja. La radiación ultravioleta ayudó a las plantas a conquistar la tierra. España. Septiembre 2014. Diponible en: <http://www.agenciasinc.es/Noticias/La-radiacion-ultravioleta-ayudo-a-las-plantas-a-conquistar-la-tierra>.

ANEXO F
SESIÓN CUATRO
GUIA DE LECTURA

- Teniendo en cuenta lo visto en la clase y la lectura del texto científico “La radiación ultravioleta ayudó a las plantas a conquistar la tierra”, responda los siguientes interrogantes:

1. Realice una lectura mental del texto.

2. ¿Qué tipo de texto es? _____.

¿Por qué?

3. Subraye en la lectura las palabras conocidas y desconocidas, luego plasme en el siguiente cuadro las palabras que señaló como conocidas dándole el respectivo significado, teniendo en cuenta el conocimiento previo y el lenguaje propio de las ciencias.

PALABRAS CONOCIDAS	SIGNIFICADO

4. En el texto, encierre con un círculo cinco palabras relacionadas con la ciencia y con un rectángulo cinco palabras relacionadas con el vocabulario usual.

5. ¿Qué preguntas o interrogantes le surgen al leer el texto científico? Proponga mínimo tres

6. De acuerdo con el texto realice una hipótesis verdadera y otra falsa.

- -

-

Copie la idea del texto que lo llevó a plantearse estas hipótesis.

ANEXO G
SESIÓN CINCO
GUIA DE LECTURA

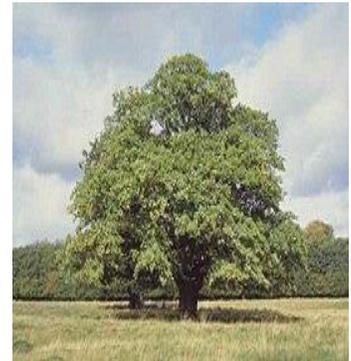
1.



Características



Características



Características

2. ¿Está a favor o en contra de la manera como se empezó la colonización en la tierra? ¿Por qué?

3. En su opinión, ¿Qué beneficios han traído los briofitos al ecosistema desde de su aparición hasta el día de hoy? Justifica con ideas del texto.

-

4. Realice dos preguntas que surjan a partir de los briofitos

1 _____

2 _____

5. Con base a las preguntas planteadas anteriormente realice dos hipótesis

1 _____

2 _____

6. ¿Cuál fue la importancia de los musgos en la colonización de la tierra? Justifique su respuesta con ideas planteadas en el texto

7. ¿Cómo cree que ha sido la evolución de los briofitos? Justifique sus respuestas con ideas planteadas en el texto.

ANEXO H



Universidad Industrial de Santander – Facultad de Ciencias Humanas

**Escuela de Educación - Licenciatura Educación Básica
Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental**



ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA - BUCARAMANGA

Los datos recopilados de esta encuesta serán confidenciales, no se harán públicos los resultados, su finalidad será única y exclusivamente informativa. a continuación, encontrara preguntas sobre el contexto social y cultural en el que vive. No es necesario que escriba el nombre en la encuesta. Si tiene alguna duda, pídele a la persona que está a cargo de la encuesta que le explique. Muchas gracias por su colaboración.

FECHA: _____

1. ¿Cuántos años tiene? _____

2. Nivel de escolaridad del acudiente: ()Primaria ()Secundaria () Universidad

3. ¿Cambian de vivienda con frecuencia?

() No

() Sí. Razones _____

4. Estrato socioeconómico:

Uno Dos Tres Cuatro Cinco

5. ¿Con quiénes vive en su casa? Puede seleccionar varias opciones

Papá Mamá Mamá y Papá Hermanos Tíos Abuelos Otro ¿Cuál? _____

6. ¿Quién sustenta económicamente su hogar?

Papá Mamá Papá y Mamá Otro,
¿Cuál? _____

7. Marca con una x si en casa tiene:

Internet Computador de mesa portatil
 Enciclopedias Tablet televisor
 libros radio

8. Tiene un lugar exclusivo de estudio en su casa: Si cuál? _____ No

9. A continuación se presenta una serie de situaciones que podrían darse en una familia. Marca con una x si ellas suceden en su casa.

- Hay comunicación entre los miembros de su familia.
- Sus padres lo comprenden.
- Sus padres lo escuchan.

- (). Sus padres pelean mucho entre ellos.
- (). Pelea mucho con Sus padres.
- (). Sus padres reconocen la importancia del colegio.
- (). En casa se siente solo.

10. En casa, ¿quién le ayuda con sus tareas?

- ()Nadie () Mamá. () Papá ()Hermano(a)
- () Otro adulto

11. ¿Cuánto tiempo cree que es capaz de prestar atención en clase?

- () Toda la clase. () Hasta 30 minutos. () De 10 a 20 minutos. () 10 minutos o menos.

12. ¿Qué crees que distrae a los adolescentes?

- () Las muchas cosas que tienen en la cabeza al mismo tiempo.
- () Que están pensando en divertirse.
- () Que están preocupados por cosas.
- () Que es un momento de la vida en el que es normal estar distraído.
- () Que hay demasiadas cosas interesantes que hacer.

13. ¿Qué estrategias utiliza para estudiar?

- () Leer varias veces () Realizar mapas () Transcribir apuntes
- () Aprender de memoria () Hacer resúmenes () Otro, ¿Cuál?

14. ¿Qué fuentes bibliográficas utiliza para las diferentes consultas?

Libros Internet Cuadernos de años anteriores Otro,
¿Cuál?_____

15. ¿Tienes acceso a internet en la casa? Si No

16. ¿Cumple con las tareas asignadas en el área de Ciencias Naturales?

Nunca Casi nunca A veces Casi siempre Siempre

17. ¿Qué situaciones considera que dificultan su proceso de aprendizaje en las Ciencias Naturales?

Amigos Falta de materiales necesarios No hay interés
por la clase

No se entiendes las temática Otra, ¿Cuál?_____

18. ¿Cuáles son sus intereses o cosas que más le llaman la atención?

Televisión Redes sociales Deportes Tecnología Otra. ¿Cuál?

19. Sus compañeros de clase son sus amigos:

Todos La mayoría Algunos Uno

Ninguno

20. De las siguientes opciones ¿por qué medio se comunica con sus compañeros fuera del colegio?

Whatsapp Facebook Llamadas telefónicas

Ninguno

21. ¿El dinero que lleva al colegio lo obtiene a través de:

Sus padres Trabaja y obtiene su propio dinero

No lleva dinero al colegio

22. Reacción ante los logros obtenidos

Te recompensan con golosinas, monedas, regalos .

Te recompensan al final del año o periodo

Usan recompensas como palabras de felicitación, sonrisas, reconocimiento público.

Te dejan salir a la calle, jugar con amigos o con videojuegos

Comparan tus logros con sus hermanos o amigos

Ninguna de las anteriores.

23. ¿Le gusta el Área de Ciencias Naturales? Si No. ¿Porque?

24. ¿Cómo se lleva con su profesor de Ciencias Naturales? justifique su respuesta

25. De uno (1) a cinco (5) ¿cuánto entiende los temas de ciencias naturales?
justifique su respuesta.(1=nada) (2=casi nada) (3=más o menos) (4=casi todo)

(5=todo)

26. ¿Qué estrategias utiliza para estudiar antes de una evaluación de Ciencias Naturales?

ANEXO I

TABULACIÓN DE LA ENCUESTA APLICADA J

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA EN EL GRADO NOVENO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA

1.¿Cuántos años tiene?	# de estudiantes
14	13
15	8
16	6
17	1

2.¿Nivel de escolaridad de los padres?	# de estudiantes
Primaria	3
Secundaria	19
Universidad	5
No responde	1

3.¿Cambia de vivienda con frecuencia?	# estudiantes
Si	2
No	26

4.Estrato socioeconómico	# estudiantes
1	5
2	10
3	9
4	4

5.¿Con quién vive en su casa?	# estudiantes
Mamá y hermanos	4
Mamá y padrastro	2
Mamá	2
Papá	1
Mamá, papá, hermanos y sobrinos	1
Mamá, papá, hermanos e inquilinos	1
Mamá, papá hermanos	11
Papá, tios y abuelos	1
Mamá y papá	1
Mamá, papá, hermanos y tios	1
Mamá, hermanos y abuelos	2
Papá, mamá y abuelos	1

6.¿Quién sustenta económicamente su hogar?	# estudiantes
Papá	2
Mamá	5
Papá y mamá	14
Nono	1
Mamá, papá y tío	3
Padrastro	2
Mamá y hermanos	2

7 en casa hay:	# estudiantes
Internet, Tablet, computador, televisor, libros, enciclopedias, portátil	22
Televisor y portátil	1
Televisor	2
Televisor, libros, enciclopedia y radio	2
Portátil	1

8. ¿tiene un lugar exclusivo de estudio?	# estudiantes
Si	13
No	15

9. situaciones que suceden en la casa	# estudiantes
Hay comunicación, comprensión, lo escuchan y los padres reconocen la importancia del estudio	15
Hay comunicación, los padres reconocen la importancia del estudio y se siente solo en casa	8
Pelea mucho con sus padres	5

10.¿quie le ayuda con las tareas?	# estudiantes
Nadie	16
Hermano	3
Papá	3
Mamá	3
Otro adulto	3

11. cuanto tiempo presta atención en clase?	# estudiantes
10 minutos	1
30 minutos	3
10 a 20 minutos	3
Toda la hora	20

12.¿que cree que distrae a los adolescentes?	# estudiantes
Divertirse distraído	4
Muchas cosas, están preocupados por algo más, divertirse, es normal distraerse	18
Muchas cosas, están preocupados por algo más	6

13.¿que estrategia utiliza para estudiar?	# estudiantes
Leer, memoria	13
Internet	6
Leer transcribir	9

14.¿que fuentes bibliográficas utiliza para consultas?	# estudiantes
Libros	6
Cuadernos de años anteriores	4
Internet	18

15.¿tiene acceso a internet en casa?	# estudiantes
Si	21
No	7

16.¿Cumple con las tareas asignadas en Ciencias Naturales?	# estudiantes
Siempre	4
Casi siempre	15
A veces	9

17.¿que situaciones cree dificulta el proceso de enseñanza aprendizaje?	# estudiantes
No responde	1
Celular	2
No entiende temática	4
Interés por la clase	8
Amigos	13

18.¿cuáles son sus intereses?	# estudiantes
Deporte y redes sociales	14
Tecnología	3
Redes sociales	8
Televisor	3

19.¿sus compañeros de clase son sus amigos?	# estudiantes
Ninguno	2
Todos	1
La mayoría	13
Ninguno	12

20.¿por cual medio se comunica con sus compañeros?	# estudiantes
Llamadas telefónicas	2
Facebook	13
WhatsApp	13

21.¿El dinero que lleva al colegio lo obtiene de?	
Padres	24
Trabaja y obtiene su propio dinero	4

22. reacción ante los logros obtenidos:	# estudiantes
Recompensa al final del periodo o año	13
Palabras de felicitación	4
Recompensa con regalos o golosinas	2
Salir a la calle	6
Comparan los logros con la de los hermanos	3

23.¿le gusta el área de Ciencias Naturales?	# estudiantes
Si	25
No	3

24.¿cómo se lleva con su profesor de Ciencias Naturales?	# estudiantes
Muy bien	3
Bien- normal	25

25.¿cuánto entiende los temas de Ciencias Naturales?	# estudiantes
Más o menos	20
Casi todo	5
No responde	3

26.¿qué estrategias utiliza para estudiar antes de presentar una evaluación?	# estudiantes
Memoria	9
Leer antes varias veces	11
Palabras clave	4
Ninguna, al pinochazo	3
Copiar	1

ANEXO J



PRUEBA DIAGNÓSTICA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER 2017 INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA

Grado: Noveno, Fecha: _____

NOMBRE: _____



CIENTÍFICOS ABREN LA PUERTA A MANIPULACIÓN GENÉTICA DEL ADN HUMANO

“Un grupo de influyentes expertos de la **Academia de Ciencias de Estados Unidos** está a favor de la **modificación del ADN de las células reproductivas y de embriones humanos** para eliminar las enfermedades hereditarias graves, relanzando un debate ético sobre este controversial tema. La decisión, publicada la noche del martes por la Academia, preocupa a varios investigadores que temen que estas técnicas de manipulación genética sean utilizadas un día para aumentar la inteligencia o crear personas con características físicas específicas.

Los expertos subrayan que la modificación del ADN de células somáticas (que no portan los rasgos hereditarios) ya son objeto de varios ensayos clínicos. Sostienen que la manipulación de genes de células reproductivas "debería ser solo para tratar o prevenir enfermedades graves" y realizadas "bajo un control muy estricto".

El grupo de científicos también apoya "los ensayos clínicos sobre la modificación del **genoma humano germinal**, transmisible de generación en generación, agregando, retirando o reemplazando genes para eliminar enfermedades graves". "La edición del genoma humano es muy prometedora para comprender, tratar o prevenir muchas enfermedades genéticas devastadoras y para mejorar los

tratamientos de un gran número de otras patologías", indicó Alta Charo, profesora de Derecho y Bioética en la Universidad de Wisconsin–Madison u copresidente del comité que dirige este estudio. La tecnología de edición genética ha progresado rápidamente, por lo que la manipulación de la parte hereditaria del genoma del embrión humano, el esperma, los óvulos y las células madre "será posible en un futuro cercano y eso amerita ser considerado seriamente", indica el informe.

Actualmente la modificación del ADN de las células reproductivas humanas no está autorizada en Estados Unidos debido a una prohibición de la autoridad estadounidense de los medicamentos, la FDA, de utilizar fondos federales para "las investigaciones en las cuales se crea o modifica el embrión humano para agregar un rasgo genético heredado". Un gran número de países firmaron una convención internacional que prohíbe la manipulación genética que busque modificar el linaje humano.

En 2015, el Comité Internacional de Bioética de la UNESCO pidió una moratoria sobre las técnicas de modificación del ADN de las células reproductivas humanas con el fin de evitar intervenciones "contrarias a la ética" del carácter hereditario de los individuos, que podría hacer resurgir la eugenesia."⁶⁰

De acuerdo con la lectura anterior responda las siguientes preguntas:

1. En el párrafo cinco la palabra **moratoria** según el texto hace referencia a:
 - A. No cumplir con una obligación dentro del término sobre la manipulación de genes
 - B. Ampliación del tiempo que se concede para evitar intervenciones de ADN.
 - C. Discusión reiterada entre dos o más personas que defienden opiniones contrarias sobre la genética
 - D. Todas las anteriores.

⁶⁰ RATCLIFF, William C et al . Evolución experimental de un ciclo de vida alternante unicelular y multicelular en *Chlamydomonas reinhardtii* . Nat. Commun. 4: 2742 doi: 10.1038 / ncomms3742 (2013).

2. La palabra subrayada en el texto se puede reemplazar por:

- A. Abandonar
- B. Dejar
- C. Utilizar
- D. Consultar

3. En la siguiente frase "La edición del genoma humano es muy prometedora para comprender, tratar o prevenir muchas enfermedades genéticas devastadoras y para mejorar los tratamientos de un gran número de otras patologías" hace referencia a:

- A. El estudio científico de la secuencia del ADN de cada cromosoma y sus características para evitar enfermedades.
- B. El estudio descriptivo del conjunto de caracteres visibles que un individuo presenta como resultado de la interacción entre su genotipo y el medio para evitar enfermedades.
- C. El estudio científico de los genes que existen en el núcleo celular de cada individuo previniendo enfermedades.
- D. El estudio descriptivo de las características físicas que presenta el ser vivo.

4. Con respecto a la lectura, elabore tres preguntas donde exponga las situaciones relevantes de la manipulación genética del ADN humano.

- Subraye en el texto las ideas que lo llevan a formularse estas preguntas.

5. Si usted fuera científico y estuviera involucrado en el tema tratado anteriormente que importancia tendría su ética profesional y moral con respecto a la idea de utilizar la genética para crear personas con características físicas específicas?

6. Observa la imagen.



Pensando como un científico ¿Cómo se podría explicar la variedad de colores en estas rosas si todas pertenecen a la misma especie?

7. Observa la imagen.



- ¿Qué sabe usted del Dominio Eukarya?

8. De acuerdo con la lectura realizada, proponga tres hipótesis donde se haga evidente las situaciones más destacadas del texto.

- ¿Por qué se plantea estas hipótesis?

9. En tu opinión ¿Estas a favor o en contra de la manipulación de la genética para la humanidad?

¿Por qué?

10. Si usted fuera científico y estuviera involucrado en la problemática tratada anteriormente, ¿estaría de acuerdo con la utilización de la genética para cambiar el linaje humano? ¿si o no por qué? ¿Qué parte del texto lo lleva a tomar esas decisión?,

menciónelo. _____

_____.

11. En tu opinión ¿Cuál crees que fue la importancia del descubrimiento del ADN para la humanidad?

ANEXO K



PRUEBA FINAL
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
2017
INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY
VALENZUELA

Grado: Noveno, Fecha: _____

NOMBRE: _____



**A TRAVÉS DE UNA SELECCIÓN ARTIFICIAL CONSIGUEN QUE UNAS ALGAS
EVOLUCIONEN DESDE UN ESTILO DE VIDA UNICELULAR A UNO
MULTICELULAR.**

“Durante miles de millones de años la vida en la Tierra fue unicelular. Hace unos 600 millones de años empezó a producirse algo increíble y maravilloso. Empujados hacia la complejidad porque los nichos para formas de vida simples ya estaban todos ocupados, algunos seres unicelulares empezaron a cooperar entre sí y a formar vida multicelular. Fue la primera vez que apareció un atisbo de cooperación sobre la Tierra, estilo de vida que confería una ventaja a las células que lo formaban.

Para formar un ser pluricelular se debe formar un cuerpo y eso necesita de una inversión en recursos. Pero sólo unas pocas células se reproducen y pasan sus genes a la siguiente. La construcción de una estructura extracelular necesita un gasto de recursos que requiere esa cooperación. En este punto existe, por parte de algunos individuos (células en este caso), la tentación de engañar y de no cooperar. Una de las explicaciones de cómo se pudo dar algo así reside en que las células de un mismo cuerpo tienen todos los mismos genes, así que desde el punto de vista genético no importa que sólo unas pocas se reproduzcan.

Se estima que el paso hacia la multicelularidad se ha dado unas 20 veces a lo largo de la historia biológica de este planeta, la mayoría de ellas en esa época anterior a la explosión del Cámbrico. Comprender el origen de complejidad biológica es uno de los grandes retos de la ciencia.

Ahora un grupo de investigadores ha conseguido que un alga unicelular evolucione en el laboratorio hasta adoptar una forma multicelular, una forma que nunca adopta en el medio natural, ni ha adoptado en el pasado. Esta es la segunda vez que se consigue algo así, pues hace dos años el mismo grupo de investigación hizo lo mismo con células de levadura (logro que fue cubierto por NeoFronteras). Pero un alga es un ser vivo completamente diferente a la levadura y comparar cómo se da este paso en dos seres distintos puede ayudar a comprender cómo esto se dio en el pasado.

Will Ratcliff, Michael Travisano (ambos de University of Minnesota) y sus colaboradores cultivaron el alga *Chlamydomonas reinhardtii* en 10 cultivos distintos en tubos de ensayo. Cada tres días centrifugaban suavemente cada uno de los tubos y tomaban muestras del fondo para que se reprodujeran y dieran lugar a la siguiente generación. Con ello iban seleccionando los ejemplares más pesados y esto favorecía que se formaran agregados con más de una célula, estilo de vida que era favorecido por esta selección artificial.

Después de 73 ciclos empezaron a aparecer agregados en uno de los cultivos, que es el primer paso para formar seres multicelulares.

Analizaron estos agregados y descubrieron que las células que los componían se coordinaban a la hora de llevar a cabo los distintos pasos de su ciclo vital. Llegado un momento el agregado soltaba células que se reproducían por separado, pero las células hijas volvían a formar agregados y así sucesivamente. Este mismo grupo de investigadores usó esta misma técnica con células de levadura hace dos años, pero los críticos señalaban que, aunque las levaduras

modernas son unicelulares, descienden de un antepasado que era multicelular. En las levaduras cada célula sigue unida a las demás durante la división celular, formando ramificaciones. En el caso del alga los agregados liberan células individuales que se reproducen y generan agregados por su cuenta. Estos investigadores han desarrollado un modelo matemático que explica los beneficios reproductivos de **generar** estos agregados y su sistema de reproducción. Gracias a este experimento se han reordenado, por tanto, dos de los primeros pasos en el camino hacia la multicelularidad y se sabe que se pueden dar mucho más rápido de lo que se había pensado.

En todo caso, estos dos casos sugieren que la multicelularidad no es un paso tan difícil de dar evolutivamente como se podía pensar y que empieza por pasos más bien sencillos. Quizás lo más complejo sea cómo estas colonias y agregados evolucionan mucho más tarde hasta formar tejidos especializados. Este mismo grupo quiere ahora investigar el origen del desarrollo de la complejidad, o cómo los jóvenes se transforman en adultos, usando organismos multicelulares que hayan evolucionado en el laboratorio”⁶¹

De acuerdo con la lectura anterior responda las siguientes preguntas:

1. En el párrafo dos la palabra **multicelularidad** según el texto hace referencia a:
A Un organismo unicelular que está formado por una única célula.
B Un organismo con capacidad de realizar la fotosíntesis oxigénica y obtener el carbono orgánico.

⁶¹ Ratcliff, W, Herron M, Howell K, Pentz J, Rosenzweig F, Travisano M, Experimental evolution of an alternating uni- and multicellular life cycle in *Chlamydomonas reinhardtii*, Nature Communications 4, Article number: 2742 (2013).

C Un organismo que está constituido por dos o más células, en contraposición a los organismos unicelulares

D Todas las anteriores.

2. Explique con sus propias palabras la siguiente frase: "Ahora un grupo de investigadores ha conseguido que un alga unicelular evolucione en el laboratorio hasta adoptar una forma multicelular, una forma que nunca adopta en el medio natural, ni ha adoptado en el pasado"

3. La palabra subrayada en el texto se puede reemplazar por:

A Olvidar

B. Dejar

C. Producir

D. Acabar

4. Con respecto a la lectura, elabore dos preguntas donde exponga las situaciones más relevantes de la multicelularidad.

- Subraye en el texto las ideas que lo llevan a formularse estas preguntas.

5. Si usted fuera científico y estuviera involucrado en el tema tratado anteriormente ¿Qué importancia tendría el experimento para crear organismos multicelulares a partir de organismos unicelulares?

6. De acuerdo con la lectura realizada, proponga dos hipótesis donde se haga evidente las situaciones más destacadas del texto.

- ¿Por qué se plantea estas hipótesis?

7. Algunos seres unicelulares empezaron a cooperar entre sí y a formar vida multicelular. Fue la primera vez que apareció un atisbo de cooperación sobre la Tierra, estilo de vida que confería una ventaja a las células que lo formaban. Lo anterior explica la importancia de crear seres unicelulares a partir de organismos multicelulares ya que estos fueron los primeros en poblar la tierra.

De acuerdo con lo anterior determine si la explicación es falsa o verdadera ¿por qué?

8. En tu opinión ¿Estás a favor o en contra de la decisión que tomaron los científicos sobre la realización del experimento en las plantas unicelulares para convertirlas en multicelulares?

_____ . ¿Por qué? _____

_____.

9. Si usted fuera científico y estuviera involucrado en la problemática tratada anteriormente, ¿tendría en cuenta las levaduras para realizar el experimento? ¿sí o no, por qué? ¿Qué parte del texto lo lleva a tomar esa decisión? enciérrelo.

_____.