

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS A TRAVÉS DE LA  
LECTURA DE TEXTO DE CONTENIDO CIENTÍFICO. CASO ESTUDIANTES DE  
GRADO SEXTO UNO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA, DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE PIEDECUESTA**

**MARTHA ROCÍO MEDINA VILLABONA**

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

**2018**

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS A TRAVÉS DE LA  
LECTURA DE TEXTO DE CONTENIDO CIENTÍFICO. CASO ESTUDIANTES DE  
GRADO SEXTO UNO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA, DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE PIEDECUESTA**

**Autora**

**MARTHA ROCÍO MEDINA VILLABONA**

**Trabajo de Grado para optar por el Título de Licenciada en Educación Básica  
con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

**Directora:**

**María Helena Quijano Hernández**

**Magister en Educación**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS**

**ESCUELA DE EDUCACIÓN**

**BUCARAMANGA**

**2018**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que todo, doy gracias a Dios por permitirme realizar este trabajo de investigación, el cual fue muy enriquecedor para mí. También, doy gracias a mis padres y hermano que con su amor y apoyo incondicional me dieron fortaleza para cumplir con este proceso educativo.

De igual manera, agradezco a la profesora María Helena Quijano por su acompañamiento, orientaciones y sugerencias positivas, que hicieron posible el desarrollo de este trabajo de investigación. Así mismo, a todas las personas que formaron parte de esta indagación, en cuanto a su creación y ejecución. Para finalizar, a la comunidad educativa de la Escuela Normal Superior de Piedecuesta que hizo parte de este proyecto educativo.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	17
1. EL PROBLEMA.....	19
1.1 DESCRIPCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	19
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	33
1.3 OBJETIVOS.....	35
1.3.1 Objetivo General .....	35
1.3.2 Objetivos Específicos: .....	36
2. MARCO TEÓRICO.....	37
2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN .....	38
2.1.1. Antecedentes Internacionales. ....	38
2.1.2 Antecedentes Nacionales.....	42
2.1.3 Antecedentes locales. ....	49
2.2 MARCO CONCEPTUAL .....	52
2.2.1 Didáctica de las Ciencias .....	53
2.2.2 Competencias Científicas.....	57
2.2.3 Texto de contenido científico.....	59
3. DISEÑO METODOLÓGICO .....	62
3.1 CONTEXTO Y POBLACION .....	63
3.2 TECNICAS E INSTRUMENTOS .....	63
3.2.1 La observación no participante.....	64
3.2.2 Encuesta diagnóstica de lectura:.....	65
3.2.3 El taller de lectura de textos de contenido científico. ....	66
3.2.4 Instrumentos. ....	67

3.3	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO METODOLÓGICO. ....	69
3.3.1	Primera fase: diagnóstico. ....	70
3.3.2	Segunda fase: Plan de acción. ....	71
3.3.3	Tercera fase: Reflexión. ....	71
4	ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS.....	74
4.1	REGISTRO DE OBSERVACIONES.....	74
4.2	UNIDADES Y CATEGORIAS DE ANALISIS .....	87
4.3	RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO E INTERVENCIÓN EN EL AULA.....	95
4.3.1	TALLERES DE LECTURA .....	112
4.3.2	Taller uno. Lectura titulada “¿Cómo respira la tierra durante el fenómeno del niño?” .....	113
4.3.3	Taller dos. Lectura titulada “¿Qué tiene que ver El Niño con el drástico aumento de las concentraciones de CO <sub>2</sub> en la atmósfera en 2016?” .....	124
4.3.4	Taller tres. Lectura titulada “¿Cómo logran las aves dormir en pleno vuelo sin caerse?” .....	133
4.3.5	Taller cuatro. Lectura titulada “¿Cuánto pesan los millones de microbios que viven en tu cuerpo?” .....	144
4.3.6	Taller cinco. Lectura titulada “La máquina suiza de vanguardia que puede absorber CO <sub>2</sub> de la atmósfera y transformarlo en un producto útil.” .....	153
5.	CONCLUSIONES .....	160
	BIBLIOGRAFÍA.....	161
	ANEXOS .....	170

## LISTA DE TABLAS

**Pág.**

Tabla 1. Porcentaje de estudiantes de sexto grado de primaria por nivel de desempeño en Ciencias Naturales en TERCE. ....	25
Tabla 2. .Porcentaje de estudiantes con el desempeño más alto y más bajo en Colombia en el área de Ciencias Naturales en PISA 2015 .....	27
Tabla 3. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el país Ciencias Naturales grado 5 y 9 Prueba SABER 2016:.....	30
Tabla 4. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la Escuela Normal Superior. Ciencias Naturales grado 5 y 9 prueba SABER 2016.....	31

## LISTA DE GRAFICAS

	<b>Pág.</b>
Gráfica 1. ¿Le gusta leer? .....	95
Gráfica 2. ¿Qué lee del género novela? .....	96
Gráfica 3. ¿Qué periódicos y revistas prefiere leer? .....	97
Gráfica 4. ¿De qué lugar toma lo libros que lee? .....	99
Gráfica 5. ¿Qué parte del día escoge para leer? .....	100
Gráfica 6. ¿Cuánto tiempo dedicas a la lectura? .....	101
Gráfica 7. ¿Qué días prefieres para leer? .....	102
Gráfica 8. ¿En qué lugar o ambiente le gusta leer? .....	103
Gráfica 9. ¿Qué personas cercanas a usted les gusta leer? .....	104
Gráfica 10. ¿Tiene internet en casa? .....	105

Gráfica 11. ¿Cuántas veces se conecta a internet durante el día? .....	106
Gráfica 12. Le gusta escribir y ¿Qué prefieres escribir? .....	107
Gráfica 13. ¿Qué dificultad se le presenta al leer un texto científico? .....	108
Gráfica 14. ¿Cuántas redes sociales tiene?.....	109
Gráfica 15. ¿Cuáles usa con más frecuencia?.....	110

## LISTA DE FIGURAS

**Pág.**

Figura 1. Se presenta la gráfica que resume el proceso metodológico conforme a las ideas expuestas anteriormente. Teniendo en cuenta las etapas que definen la investigación-acción, según Lewis .....73

Figura 2. Explica el proceso de elaboración científica, sobre un fenómeno. Tomado del Cuaderno de indagación en el aula y competencia científica p. 46. 120

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Alineación de la prueba SABER .....	29
Cuadro 2. Idea principal del texto: ¿Cómo respira la Tierra durante el fenómeno de El Niño? .....	115
Cuadro 3. Términos relacionados con la lectura del texto. ¿Cómo respira la Tierra durante el fenómeno de El Niño? .....	117
Cuadro 4. Glosario con términos que conoce y sabe su significado, igualmente, los que desconoce y desea conocer su significado. ....	118
Cuadro 5. Preguntas que les surgieron a los estudiantes de la lectura del texto.	119
Cuadro 6. Identificación de datos contenidos en la lectura .....	122
Cuadro 7. Ideas principales y términos desconocidos del texto: ¿Qué tiene que ver El Niño con el drástico aumento de las concentraciones de Co <sub>2</sub> en la atmósfera en 2016? .....	126
Cuadro 8. Preguntas que plantearon los estudiantes sobre el contenido del texto. ....	131

Cuadro 9. Términos relacionados con ciencia y palabras desconocidas del texto: ¿Cómo logran las aves dormir en pleno vuelo sin caerse? .....	134
Cuadro 10. Términos desconocidos relacionados con la lectura: ¿Cuánto pesan los millones de microbios que viven en tu cuerpo? .....	145
Cuadro 11. Significados que argumentaron los estudiantes del grado sexto- uno. .....	152
Cuadro 12. Identificación de términos y conceptos claves del texto: “La máquina suiza de vanguardia que puede absorber Co2 de la atmósfera y transformarlo en un producto útil.” .....	154

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A. ENCUESTA DIAGNOSTICA .....	170
ANEXO B. TALLER DE LECTURA N° 1 .....	171
ANEXO C. TALLER DE LECTURA N° 2.....	171
ANEXO D. TALLER DE LECTURA N° 3.....	171
ANEXO E. TALLER DE LECTURA N° 4.....	171
ANEXO F. TALLER DE LECTURA N° 5 .....	171

## **RESUMEN**

**TÍTULO: DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS A TRAVÉS DE LA LECTURA DE TEXTO DE CONTENIDO CIENTÍFICO. CASO ESTUDIANTES DE GRADO SEXTO UNO DE LA EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA, DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE PIEDECUESTA\*.**

**AUTORA: MARTHA ROCIO MEDINA VILLABONA\*\***

**PALABRAS CLAVES: COMPETENCIAS CIENTÍFICAS, TEXTO CIENTÍFICO, TALLERES DE LECTURA.**

## **RESUMEN**

Este trabajo de investigación se realizó en la Escuela Normal Superior de Piedecuesta, la cual es una institución de carácter mixto. La población tomada como muestra fueron los estudiantes del grado sexto – uno, con los cuales se desarrollaron talleres de texto de contenido científico, con el fin favorecer el desarrollo de competencias científicas en la clase del área de ciencias naturales. Esta investigación emplea un método cualitativo que lleva a cabo técnicas e instrumentos de investigación como: la observación no participante, la encuesta diagnóstica y los talleres de lectura. La información obtenida se compara a través de la triangulación metodológica.

A medida que se iban aplicando los talleres de texto, los estudiantes mejoraron en cuanto a la identificación del título y subtítulo, así mismo en la identificación de datos, pues esto les permitió hacer una idea de lo que se trataban cada uno de los talleres.

Con respecto, a los resultados obtenidos a través de las técnicas desarrolladas se evidencia que los educandos presentan poca actividad lectora, lo que ocasiona dificultad en el momento de reconocer y diferenciar un término científico de uno común. También, se encontró que la argumentación es otra falencia de la población estudiada. En general, hubo estudiantes que mostraron avances durante la implementación de los talleres, por lo que, es importante trabajar el texto de contenido científico, ya que favorece el desarrollo de competencias científicas a través de la lectura.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de educación. Directora de proyecto: María Helena Quijano.

## ABSTRACT

TITLE: DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC COMPETENCES THROUGH THE READING OF TEXT OF SCIENTIFIC CONTENT. CASE OF STUDENTS OF SIXTH GRADE ONE OF BASIC SECONDARY EDUCATION, OF THE INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE PIEDECUESTA\*  
AUTHOR: MARTHA ROCIO MEDINA VILLABONA\*\*

KEY WORDS: SCIENTIFIC COMPETENCES, SCIENTIFIC TEXT, READING WORKSHOPS.

## ABSTRACT

This research work was carried out in the Superior Normal School of Piedecuesta, which is a mixed institution. The population taken as sample was the students of the sixth - one grade, with which text workshops of scientific content were developed, in order to favor the development of scientific competences in the class of the area of natural sciences. This research uses a qualitative method that carries out research techniques and instruments such as: non-participant observation, diagnostic survey and reading workshops. The information obtained is compared through methodological triangulation.

As the text workshops were applied, the students improved in the identification of the title and subtitle, as well as in the identification of data, as this allowed them to get an idea of what each workshop was about.

With respect to the results obtained through the developed techniques it is evident that the students have little reading activity, which causes difficulty in recognizing and differentiating a scientific term from a common one. Also, it was found that argumentation is another flaw in the population studied. In general, there were students who showed progress during the implementation of the workshops, so it is important to work on the text of scientific content, since it favors the development of scientific competences through reading.

---

\* Degree work

\*\* Faculty of Human Sciences. School of education Project Director: María Helena Quijano.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado, corresponde al marco de macro proyecto, *“desarrollo de competencias científicas a través de la lectura de textos de contenido científico”*, donde se implementó la lectura de texto de contenido científico con estudiantes del grado sexto – uno de la Educación Básica Secundaria de la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Piedecuesta. El trabajo tiene como objetivo favorecer el desarrollo de competencias científicas, a partir de la implementación de la lectura de textos de contenido científico en las clases de ciencias.

Hace referencia a docentes e investigadores, que optan por crear metodologías que beneficien el desarrollo de competencias básicas en cada uno de los estudiantes, a partir de la lectura de textos de contenido científico y así respaldar el proceso de comprensión lectora. Para que, en un futuro puedan hacer parte de la sociedad que exige personas no solo con conocimiento, si no con habilidades y destrezas para aplicar esos saberes de forma responsable en el entorno.

Por tanto, es necesario que la escuela aplique los Estándares Básicos de competencias, planteadas por el Ministerio de Educación Nacional, cuya finalidad es el desarrollo de competencias científicas, con ayuda de los talleres de textos de contenido científico, que buscan familiarizar a la población estudiada con la parte científica.

Por consiguiente, lo que se quiere es generar en el educando la capacidad de identificar, argumentar, diferenciar y justificar la lectura de un texto de contenido científico, ya que, la educación colombiana le da poca importancia a la parte científica y tecnológica, prueba de esta dificultad son las diferentes pruebas de las cuales se hace participe la educación colombiana, las cuales, arrojan resultados poco favorables en comparación a los demás países que si tienen en cuenta la ciencia dentro de sus planes de estudio.

## 1. EL PROBLEMA

### 1.1 DESCRIPCIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La calidad de la educación en la actualidad es una tarea fundamental de todas las instancias, donde hacemos referencia a avances científicos, tecnológicos y a cambios sociales, políticos y económicos que demandan o solicitan modificaciones en la educación, por lo que, se exige que la formación deba estar a tono con esos aspectos y así mismo, que sea dinámica, por ende, el Ministerio de Educación Nacional, busca por medio de políticas educativas, como los estándares básicos de competencias, formación de maestros y planes de mejoramiento, aumentar la calidad educativa, donde define la política de mejoramiento, como “Una educación competitiva, que contribuye a cerrar brechas de inequidad, centrada en la institución educativa y en la que participa toda la sociedad”<sup>1</sup>.

Por lo tanto, desde un plano social la educación debe formar personas con capacidades y habilidades cognitivas, que contribuyan a disminuir la brecha de la desigualdad<sup>2</sup>; desde el panorama de la política, debe formar mejores ciudadanos que se hagan partícipes de la democracia que ejerce el país, y desde el plano económico relacionar el sector productivo con la economía mundial; todos estos factores se quieren alcanzar por medio de pilares como: los estándares básicos de competencias, que son los encargados de determinar las competencias que los estudiantes deben desarrollar, durante su paso por la escuela, de igual manera, la

---

<sup>1</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Educación de calidad. {En línea}. {Consultado el 10 de Mayo 2017}. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-285176\\_archivo\\_pdf\\_10\\_calidad.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-285176_archivo_pdf_10_calidad.pdf)

<sup>2</sup> *Ibíd.*, p.4.

formación de maestros, la cual hace que el docente tenga los conocimientos necesarios y la capacidad para orientarlos, por todos estos desafíos que obliga la sociedad, es necesario que la educación colombiana mejore en cuanto al desarrollo de competencias básicas y científicas, de esta manera prepare ciudadanos con capacidades que le facilite dar solución a situaciones de su entorno.

También, como parte de las políticas educativas, encontramos el índice sintético de calidad educativa, el cual está estructurado de la siguiente manera: progreso, desempeño, eficiencia y ambiente escolar. El propósito de estos cuatro componentes, es avanzar en la calidad educativa, por medio del desarrollo de las competencias básicas, que le brindan al estudiante capacidades y habilidades para comprender y llevar a la práctica contenidos científicos, a través, de sus interrogantes que lo lleven a explicaciones de lo natural y a la transformación de su mundo real.

En este orden de ideas, el primer componente del índice sintético de calidad educativa que se va a enunciar es el progreso, el cual proporciona una medición valorativa de diferentes aspectos, tales como: tener una idea más clara del porcentaje de estudiantes que se encuentra en el nivel insuficiente en cada una de las instituciones educativas<sup>3</sup>. El segundo componente permite identificar como se encuentra cada institución con relación a los demás, buscando el planteamiento de nuevas metas y de esta manera subir el desempeño<sup>4</sup>. El tercer componente es la eficiencia que busca tener un registro de los estudiantes que son promovidos al siguiente año escolar y buscar estrategias para aquellos estudiantes que reprueban el año<sup>5</sup>. El cuarto y último componente se refiere al ambiente escolar

---

<sup>3</sup> MEN. Índice sintético de calidad educativa. {En línea}. {Consultado el 10 de Mayo 2017} Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articulos-349835\\_quees.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articulos-349835_quees.pdf)

<sup>4</sup> *Ibíd.*, p.16.

<sup>5</sup> *Ibíd.*, p.17.

que hace énfasis en la interacción del estudiante con su aprendizaje y la manera como el docente enseña.

Al cumplir a cabalidad con cada uno de estos cuatro componentes se obtendrán mejores resultados en la prueba SABER logrando alcanzar las metas propuestas cumpliendo con el índice sintético de calidad educativa.

Por esta razón, es importante el desarrollo de competencias básicas, las cuales deben verse reflejadas desde el aula de clase proporcionando herramientas que permitan generar en el estudiante un aprendizaje significativo en donde analice, construya, desarrolle y aplique sus conocimientos en las diferentes problemáticas que se le presenten en cada uno de los contextos en donde se desenvuelva. Para lograr esto, surgen los siguientes interrogantes. ¿Cómo desarrollar las competencias científicas en los estudiantes? ¿Cuáles son los desafíos y obstáculos para alcanzarlo?

Por lo tanto, las competencias básicas, son el pilar fundamental para el desarrollo de la calidad educativa, las cuales están integradas por competencias: matemáticas o de razonamiento cuantitativo, científico y comunicativo. “Actualmente, el Ministerio de Educación Nacional concibe el objetivo de la educación como el desarrollo de determinadas competencias y en consecuencia, a estas como el objeto de la evaluación”<sup>6</sup>, por ende la finalidad de evaluar competencias básicas es determinar si “un ciudadano que ha desarrollado una serie de competencias está en capacidad de utilizar los conocimientos declarativos

---

<sup>6</sup>ICFES, Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación: Alineación del examen SABER 11°. {En línea}. {Consultado el 11 de Mayo 2017}. Disponible en: [www.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/saber.../file](http://www.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/saber.../file)

que posee y de adquirir nuevos conocimientos o competencias para enfrentar adecuadamente los diferentes problemas o situaciones que se le presenten”<sup>7</sup>.

En consecuencia, el ciudadano con dominio de competencias, puede dar solución a situaciones que se le presenten en su vida cotidiana poniendo en práctica los conocimientos aprendidos, mientras que la persona que adquiere solo conocimientos y no sabe aplicarlos en su realidad carece de competencias básicas.

Para Millar y Osborne, 1998, el concepto de competencia científica, vista desde “las teorías actuales sobre los objetivos a los que debe aspirar la enseñanza de las ciencias hacen especial hincapié en la asimilación del conocimiento científico (que comprende también el conocimiento del enfoque científico de la investigación) y en la valoración del aporte que hacen las ciencias a la sociedad. Para alcanzar estos objetivos es necesario comprender los principales conceptos y explicaciones de la ciencia, pero también ser capaz de reconocer sus virtudes y sus limitaciones en el mundo en que vivimos”<sup>8</sup>; según estos objetivos el ciudadano debe tener dominio de competencias básicas, que le permitan comprender y asimilar los conceptos científicos, para relacionarlos con el mundo natural.

Por esta razón, El Ministerio de Educación Nacional aplica las pruebas estandarizadas, las cuales son un referente de calidad de la educación que permite a través de la evaluación externa identificar y reconocer las falencias, para dar herramientas y así poder reforzar y mejorar la evaluación interna, según el

---

<sup>7</sup> *Ibíd.*, p.10-11.

<sup>8</sup>MILLAR Y OSBORNE. Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012, citado por OECD. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. {En línea}. {Consultado el 11 de Mayo 2017} Disponible en:<http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/marcopisa2012.pdf?documentId=0901e72b8177328d>

currículo que tenga cada institución, mejorando la enseñanza y aprendizaje de los educandos.

Por consiguiente, se evidencia que “estas evaluaciones miden el dominio de los estudiantes de los conocimientos y capacidades del currículo, así como su pensamiento crítico, el razonamiento, la comunicación, las competencias inferenciales y muchas otras competencias que necesitan con el fin de llevar el currículo a la práctica significativa y eficaz durante sus estudios y más allá”<sup>9</sup>.

Al hablar de evaluación de competencias se pueden nombrar las pruebas internacionales TERCE y PISA, en las que Colombia se hizo partícipe. El Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) es una iniciativa del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), “Este estudio busca evaluar los logros de aprendizaje de estudiantes de tercer y sexto grado e identificar los factores asociados a dichos logros, pues el sentido de esta prueba es no solo pretender entregar información respecto de la calidad de la educación en la región, sino que también tiene como foco levantar información que permita identificar los factores que se asocian con los aprendizajes.”<sup>10</sup>.

En esta prueba participaron 15 países: de América Latina y el Caribe, donde “Fueron evaluados más de 67.000 estudiantes de tercer y sexto grado, en distintas

---

<sup>9</sup>UNESCO. Evaluación del aprendizaje del estudiante y el currículo: Problemas y consecuencias para la política, el diseño y la aplicación. {En línea}. {Consultado el 11 de Mayo 2017} Disponible en: [http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/ipr1-muskin-assessmentcurriculum\\_spa.pdf](http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/ipr1-muskin-assessmentcurriculum_spa.pdf)

<sup>10</sup> UNESCO. Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). {En línea}. {Consultado el 13 de Mayo 2017} Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243532S.pdf>

áreas disciplinarias: lectura, escritura, matemática y ciencias (las primeras tres en ambos grados, y ciencias naturales solo en sexto)”<sup>11</sup>.

LA UNESCO, realizó un análisis de los objetivos y comparaciones de las pruebas anteriores a (TERCE), con relación a este tercer estudio, se encontró que, evaluó dominios, los cuales están estructurados en: *salud, seres vivos, ambiente, la tierra y el sistema solar, la materia y la energía*, de igual manera, se enfocó en tres procesos, que son: reconocimiento de información y conceptos, comprensión y aplicación de conceptos y pensamiento científico y resolución de problemas. También, es importante dejar en claro que la prueba evalúa por niveles del I al IV, en el nivel I, se ubican las tareas más fáciles, y en el cuarto las lecciones más difíciles.

De lo anterior, se concluye que el objetivo de TERCE, no es solo dar resultados, sino que partiendo de las falencias que arroja la prueba con relación a la calidad educativa, busca ayudar a mejorar, teniendo en cuenta que hay que desarrollar habilidades y capacidades en los estudiantes, que permitan que haya una comprensión de lectura en textos científicos, ya que es uno de las principales fallas que hay en la educación colombiana, estas se evidencian en el bajo nivel educativo, pues se demuestra que no hay conexión de lo científico con el contexto, por lo tanto, es necesario que este cambio se dé. Los tiempos han cambiado en gran parte, por ende, se requiere que un estudiante desarrolle competencias, que le faciliten asimilar conocimientos científicos y el funcionamiento de las nuevas tecnologías; con lo anterior no es que se esté diciendo que se formen jóvenes predecibles, sino que hay que preparar la niñez para enfrentar retos y problemas a futuro.

---

<sup>11</sup>Ibíd., p.9.

Los resultados del TERCE han permitido a cada uno de los países reformar los procesos de evaluación; **La Tabla 1.**, muestra los resultados de Colombia en la prueba de Ciencias Naturales.

**Tabla 1. Porcentaje de estudiantes de sexto grado de primaria por nivel de desempeño en Ciencias Naturales en TERCE<sup>12</sup>.**

CIENCIAS NATURALES				
Año	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
2013	27,6%	42,6%	22,0%	7,8%

**Fuente:** Resultados tomados del TERCE. Publicado por la UNESCO, 2015

Según, los desempeños representados en la Tabla 1., se observa que los estudiantes en el área de ciencias naturales presentan mayor aumento en los niveles bajos con relación a los niveles altos, por tal razón, se puede deducir una baja bastante considerable sobre todo en el último nivel.

Otra de las pruebas internacionales de las que se hace partícipe Colombia es PISA, según el sentido de la prueba, “La evaluación debe centrarse en aquellas competencias que sirvan para clarificar lo que los alumnos de 15 años conocen, valoran y son capaces de realizar dentro de unos contextos personales, sociales y globales definidos de una forma razonable y adecuada”<sup>13</sup>

<sup>12</sup> Resultados tomados del TERCE. *Ibíd.*, p.87

<sup>13</sup> OECD. Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012. 2013. {En línea}. {Consultado el 13 de Mayo 2017}. Disponible en: <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/marcopisa2012.pdf?documentId=0901e72b8177328d>.

Las competencias que evalúa PISA en ciencias son: “*identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos científicamente; y utilizar pruebas científicas*”<sup>14</sup>, el alumno que haya desarrollado estas competencias posee la capacidad de dar muestra de su conocimiento a través de la solución de situaciones del entorno relacionadas con lo científico. También cabe resaltar, que para que este proceso de enseñanza aprendizaje sea completo se requiere, tener un concepto claro de la competencia científica, la cual es caracterizada por cuatro aspectos que son: “contexto, conocimientos, competencias y actitudes”<sup>15</sup>.

Por otra parte, la prueba PISA está estructurada: en seis niveles, que son los que definen las competencias científicas, que los estudiantes deben lograr en cada nivel, siendo el nivel cinco y seis los más altos de todos. Así mismo, la prueba PISA busca que los estudiantes reconozcan situaciones de la vida relacionadas con la ciencia, donde se demuestre que se tiene competencias, que ayuden a entender los conceptos y fenómenos de la ciencia, para explicar situaciones del contexto. **La Tabla 2.**, muestra los resultados de Colombia en la prueba de Ciencias Naturales.

---

<sup>14</sup> *Ibíd.* p.97.

<sup>15</sup> *Ibíd.* p.101.

**Tabla 2. .Porcentaje de estudiantes con el desempeño más alto y más bajo en Colombia en el área de Ciencias Naturales en PISA 2015<sup>16</sup>**

Ciencias Naturales		
Año	Nivel 5 y 6%	Nivel 1 y 2%
2012	0,1%	56%
2015	0,4%	49%

**Fuente:** Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015, Resultados Nacionales, Presentados por el ICFES.

Los resultados que se obtuvieron muestran que en los niveles altos entre el año 2012 y 2015 hay un leve aumento del 0,3% y con relación a los niveles bajos se muestra que el porcentaje de un 56% se ha reducido a un 49%, lo cual indica que, se ha tenido un avance significativo.

En el plano Nacional, SABER es otra de las pruebas comparativas, la cual es aplicada por el ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior). “El propósito de esta evaluación es obtener, procesar, interpretar y divulgar información confiable y análisis pertinentes sobre la educación en el país, de tal manera que, se constituyan en una base sólida para la toma de decisiones en las diferentes instancias del servicio educativo, y para la definición o reorientación de políticas que fortalezcan la gestión del sector y contribuyan al mejoramiento de la calidad de la educación”<sup>17</sup>.

También, cabe resaltar que, desde el año 2012 la prueba es aplicada en el grado 3° en las áreas de matemática y lenguaje y con relación a los demás grados 5° y

<sup>16</sup>MEN.ICFES. Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015. {En línea}. {Consultado el 13 de Mayo 2017} Disponible en: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Informe%20resumen%20ejecutivo%20colombia%20en%20pisa%202015%20(3).pdf

<sup>17</sup> MEN. ICFES. Programa SABER. Evaluación Censal. Colombia. (2005). {En línea}. {Consultado el 15 de Mayo 2017} Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles335459\\_pdf\\_2.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles335459_pdf_2.pdf)

9° se aplican igualmente, las áreas de matemática, lenguaje, ciencias naturales y competencias ciudadanas, en estos grados la prueba fue desarrollada de forma sistemática desde el año 2002 la cual tomo el modelo existente en el 2009. La prueba SABER está organizada con cuatro niveles de desempeño, que son: *Insuficiente, Mínimo Satisfactorio y Avanzado*, donde el mínimo es el menor puntaje, lo cual quiere decir que el estudiante no tiene dominio de competencias y el avanzado, hace referencia a que el educando domina y comprende las competencias con contenido científico. Por consiguiente, la alineación de la prueba SABER está constituida por las competencias básicas, ya que, “tanto los exámenes de educación básica como el de educación superior están estructurados siguiendo ese eje. En esa medida, se encuentran “alineados”: las pruebas de evaluación de competencias genéricas de SABER PRO representan los eslabones finales de unas series de pruebas que se aplican desde la educación básica”<sup>18</sup>, por ende, la alineación presenta el siguiente orden: SABER 3, SABER 5, SABER 9, SABER 11 Y SABER PRO, donde Ciencias naturales está alineada en SABER 5, SABER 9 y el SABER 11. Con lo anterior se fortalece el desarrollo de competencias básicas, para avanzar de forma significativa en lo científico. **El cuadro 1.**, ilustra la alineación de la prueba SABER, donde cada fila representa la evaluación de un área de competencias a lo largo del ciclo educativo<sup>19</sup>.

---

<sup>18</sup> ICFES. Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación: Alineación del examen SABER 11°. 2013. {En línea}. {Consultado el 15 de Mayo 2017} Disponible en: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Alineacion%20examen%20Saber%2011%20(5).pdf

<sup>19</sup>Ibíd. p.31.

**Cuadro 1. Alineación de la prueba SABER**

SABER 3°	SABER 5°	SABER 9°	SABER 11°	SABER PRO
Lenguaje	Lenguaje	Lenguaje	Lectura crítica	Lectura crítica
Matemáticas (RC)	Matemáticas (RC)	Matemáticas ( incluye RC)	Matemáticas (incluye RC)	Razonamiento Cuantitativo
	Competencias Ciudadanas	Competencias Ciudadanas	Sociales y Competencias Ciudadanas	Competencias Ciudadanas
	Ciencias Naturales	Ciencias Naturales	Ciencias Naturales	Pensamiento Científico(EE)
			Ingles	Ingles
				Comunicación Escrita

**Fuente:** Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación: Alineación del examen SABER 11°

Por otra parte, las competencias científicas que evalúa la prueba SABER, están nominadas de la siguiente manera: *Identificar, Indagar y Explicar*, las cuales se relacionan con el desarrollo del contenido científico, pues, abarcan todo lo que el estudiante debe reconocer en situaciones problema y fenómenos del contexto. Por otro lado, la indagación lleva al estudiante a hacerse preguntas y a entender la necesidad de comprender contenidos científicos que le faciliten dar respuesta a esos interrogantes y así mismo, desarrollar la habilidad de generar y comprender argumentos que le den explicación de un fenómeno. **La Tabla 3.**, muestra la alineación de los resultados obtenidos en prueba, SABER 5 y SABER 9 en el 2016.

**Tabla 3. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en el país Ciencias Naturales grado 5 y 9 Prueba SABER 2016<sup>20</sup>.**

Año	Ciencias Naturales			
	Insuficiente	Mínimo	Satisfactorio	Avanzado
<b>Saber 5°</b>				
2016	13%	48%	25%	14%
<b>Saber 9°</b>				
2016	21%	49%	24%	6%

**Fuente:** Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación: Alineación del examen SABER 11°

Los resultados que se obtuvieron muestran que los niveles de desempeño con relación a Ciencias Naturales en los grados de 5° y 9°, arrojan una diferencia considerable entre los niveles insuficientes y el avanzado. En cuanto, al primer nivel que es el insuficiente el porcentaje es más bajo en el grado 5° con un 13%, mientras que el grado 9° tiene una dificultad más alta con un 21%, lo cual indica, que los estudiantes con mayor edad presentan menos desarrollo de competencias científicas, en cuanto, al segundo nivel que corresponde al mínimo hay una igualdad de porcentajes entre los dos grados, 5° con un 48% y 9° con un 49% de lo cual se evidencia que el manejo de competencias científicas es muy escaso, el tercer nivel que es el satisfactorio también presenta una similitud de porcentajes entre los dos grados, 5° con un 25% y 9° con un 24%, este desempeño muestra un leve avance en los estudiantes, en cuanto, a la apropiación de las competencias científicas y por último, en el nivel avanzado se observan porcentajes bajos, en cuanto, a 5° con un 14% y 9° con un 6%, este factor deja una inquietud que lleva a reflexionar que es lo que está ocurriendo de la básica primaria a la básica secundaria, si bien es una población distinta al cambiar de

<sup>20</sup>MEN. ICFES. Publicación de resultados SABER 3°, 5° Y 9°. {En línea}. {Consultado el 15 de Mayo 2017} Disponible en: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>

básica primaria a básica secundaria, los de quinto grado están ocho puntos por encima de los de noveno grado, por lo tanto, el nivel avanzado deja claro que los estudiantes de menor edad poseen más dominio de competencias científicas.

De igual forma, **La tabla 4.**, evidencia los resultados que obtuvo la institución educativa Escuela Normal Superior de Piedecuesta, en prueba SABER 5 y SABER 9 en el 2016.

**Tabla 4. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño en la Escuela Normal Superior. Ciencias Naturales grado 5 y 9 prueba SABER 2016<sup>21</sup>.**

Año	Ciencias Naturales			
	Insuficiente	Mínimo	Satisfactorio	Avanzado
<b>Saber 5°</b>				
2016	4%	29%	36%	32%
<b>Saber 9°</b>				
2016	6%	51%	35%	9%

**Fuente:** Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación: Alineación del examen SABER 11°

Con respecto a los resultados conseguidos, se encontró que los niveles de desempeño en el área de Ciencias Naturales en los grados 5° y 9°, muestran una similitud entre los niveles insuficiente y satisfactorio. En el primero que corresponde al insuficiente el porcentaje es más reducido en el grado 5° con un 4%, con relación al grado 9° presenta mayor nivel de dificultad con un 6%. Lo cual indica que los estudiantes que manifiestan bajo desarrollo de competencias científicas son pocos. En el segundo nivel, que es el mínimo, se haya una

<sup>21</sup> MEN. ICFES. Publicación de resultados SABER 3°, 5° Y 9°. {En línea}. {Consultado el 21 de Febrero 2018} Disponible en: <http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/seleccionListaInstituciones.jsp>

diferencia considerable pues, el porcentaje es más bajo en el grado 5° con un 29% y el grado 9° evidencia problema con un 51%, dejando ver que el manejo de competencias científicas es escaso en los dos grados, pero sobre todo en los estudiantes de mayor edad. En cuanto, al tercer nivel se observa una igualdad de porcentajes entre los dos grados, 5° con un 36% y 9° con un 35%, indicando que hay un leve aumento en el desarrollo de las competencias científicas. Por último, encontramos el cuarto nivel que hace referencia al avanzado, el cual arroja una diferencia notable entre los dos grados, el porcentaje en el grado 5°, es alto con un 32%, ratificando que los estudiantes de menor edad presentan mayor manejo de competencias científicas, mientras que, el grado 9° con un 9%, indica que los educandos en la básica secundaria desarrollan poca competencia científica, pues, los estudiantes del grado 5° están 23 puntos por encima de los del grado 9°, lo cual es preocupante y requiere mirar que es lo que está ocurriendo en la secundaria que afecta el desarrollo de competencias en los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, los resultados obtenidos en cada una de las pruebas nacionales e internacionales en las que participa Colombia, en el área de ciencias naturales, el desarrollo de la competencia científica es bajo, ocasionando que el estudiante en un texto científico no tenga dominio para entender y relacionar con su contexto.

Para esto se necesita que haya un cambio en la educación adaptando el currículo de cada institución a las necesidades e intereses que presentan los estudiantes y a su vez implementando estrategias y metodologías por parte de los docentes que lleven desarrollar un pensamiento más sólido con relación a la parte científica.

Es por esta razón que se plantea la siguiente pregunta problematizadora: ***¿De qué manera la lectura de textos de contenido científico, contribuye al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de un grado sexto de la Escuela Normal Superior de Piedecuesta?***

De igual manera, se presentan varias preguntas directrices para dicha situación:

¿Qué estrategias son adecuadas, para intervenir en el proceso de enseñanza aprendizaje de contenidos científicos de los estudiantes de un grado *sexto de la* Escuela Normal Superior de Piedecuesta?

¿Cómo evaluar el desarrollo de competencias científicas y la lectura de textos de contenido científico en los estudiantes de grado sexto de la Escuela Normal Superior de Piedecuesta?

¿Qué aspectos afectan el desarrollo de las competencias y la lectura de texto de contenido científico en el aula de clase con los estudiantes participantes?

¿Cómo generar habilidades que fortalezcan el desarrollo de competencias científicas y la lectura de textos en el área de ciencias naturales, en los estudiantes de un grado sexto?

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Este proyecto nace de la necesidad que tienen los estudiantes de mejorar el desarrollo de competencias científicas, según lo evidencian las pruebas estandarizadas, atender a este requerimiento se hace por la vía de la investigación- acción, ya que esta se realiza en situaciones particulares y con población concreta, sus participantes serán los estudiantes del grado sexto uno de la institución educativa Escuela Normal Superior de Piedecuesta en interacción con el docente titular o del área de ciencias naturales. Para poder dar inicio a la investigación se problematizan las competencias según la información relacionada con las pruebas estandarizadas Nacionales e Internacionales en las que se hace partícipe Colombia, las cuales arrojan indicadores poco favorables que permiten

evidenciar las deficiencias en los resultados obtenidos. Reflejando, que un gran porcentaje de estudiantes carecen de capacidades básicas y así mismo, estas pruebas son un referente de calidad de la educación que permite por medio de la evaluación externa identificar y reconocer las dificultades, para brindar herramientas que puedan mejorar la evaluación interna en cada institución.

En consecuencia, el beneficio que aporta esta investigación, en el proceso de enseñanza y aprendizaje es el desarrollo de facultades científicas las cuales son fundamentales para hacer parte de la sociedad y comprender el conocimiento científico. Éste permite dar solución a situaciones que se le presenten en cada uno de los contextos de los que hagan parte, por lo tanto, se busca lograr que los estudiantes sean competentes por medio de la lectura de textos de contenido científico para que adquieran fortalezas y habilidades que les faciliten comprender, analizar y ser más críticos con el saber.

Por tal razón, el estudiante que logra desarrollar habilidades científicas puede comprender e interpretar cualquier concepto o contenido desconocido, ya sea dentro del aula de clase o fuera de ella, pues estas aptitudes son parte esencial para entender, reconocer y analizar conocimientos de textos de contenido científico en el área de ciencias naturales. Por ende, entre otros objetivos que pretende el trabajo de grado, es el de abordar la problemática, con la finalidad de enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase.

En este sentido la educación tiene la obligación de preparar personas capaces de enfrentar retos a futuro, ya que la sociedad es muy variable y cada día exige más para hacer parte de ella. Por esta razón, se busca implementar los textos de contenido científico, los cuales favorezcan la interpretación y el reconocimiento de los avances de la ciencia, junto con la tecnología y los pasos que requiere para su correcto funcionamiento, por lo que es indispensable que los profesionales se

capaciten y estén actualizados, para formar la sociedad en los diferentes campos que la conforman. De igual manera, estos aportan al proceso educativo del estudiante una lectura crítica que le permita reflexionar, comprender, interpretar, analizar y manejar distintos saberes con relación a la ciencia, para esto, se debe realizar una lectura constante y ordenada. Partiendo de la asimilación que presente el educando de los nuevos conocimientos adquiridos, se logrará el desarrollo de destrezas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en todos los aspectos que conforman el mundo y la sociedad. De igual modo, es indispensable aclarar en la evolución la diferencia que hay de un texto científico a uno literario. El científico hace énfasis en el descubrimiento, experimento, y resultados, mientras que el literario hace hincapié en la ficción. Por lo tanto, en la actualidad es necesario que se tenga un bagaje extenso y concreto de conocimientos, que permita argumentar y enriquecer los diferentes campos relacionados con la sapiencia y, así mismo, hacer que la sociedad descubra ese espíritu de indagación que le posibilite ser críticos en situaciones cotidianas, con el fin de que exista una conexión entre lo teórico y su aplicabilidad al mundo real en donde está inmerso el estudiante.

### **1.3 OBJETIVOS**

**1.3.1 Objetivo General.** Favorecer el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de un grado sexto de la institución educativa Escuela Normal Superior de Piedecuesta, a partir de la implementación de la lectura de textos de contenido científico.

### **1.3.2 Objetivos Específicos.**

- ✓ Determinar que estrategias son adecuadas, para intervenir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de contenidos científicos de los estudiantes de un grado sexto de la institución educativa Escuela Normal Superior de Piedecuesta
  
- ✓ Evaluar el desarrollo de competencias científicas y la lectura de textos con contenido científico en los estudiantes de un grado sexto de la institución educativa Escuela Normal Superior de Piedecuesta
  
- ✓ Identificar qué aspectos afectan el desarrollo de las competencias científicas y la lectura de texto de contenido científico en el aula de clase con los estudiantes participantes de la institución educativa Escuela Normal Superior de Piedecuesta
  
- ✓ Generar habilidades que fortalezcan el desarrollo de competencias científicas y la lectura de textos en el área de ciencias naturales, en los estudiantes de un grado sexto de la institución educativa Escuela Normal Superior de Piedecuesta

## 2. MARCO TEÓRICO

Este trabajo de investigación, esta soportado con diez antecedentes los cuales están estructurados de la siguiente forma: tres internacionales, cuatro nacionales y tres locales, donde se tomó de cada uno el objetivo general, el tipo de metodología, los resultados y la conclusión, teniendo en cuenta el aporte que ofrece a esta investigación; teóricamente se sustentan en: un primer antecedente principal relacionado con este trabajo de investigación, es referenciado por la autora RUBIO ARÉVALO<sup>22</sup>, El cual proporciona las competencias básicas, de las cuales hacen parte las científicas, de igual manera, la utilización del cuestionario como estrategia para obtener información y el desarrollo de un taller. En cuanto, a los resultados hay dificultad por parte de los estudiantes para dar respuesta a preguntas de tipo abierto y en especial a las de carácter científico. Otros estudios, correspondientes a los locales citados por GONZALES PLATA<sup>23</sup>, Jaigler, *et al*, aportan al proyecto de desarrollo de competencias científicas, el taller como estrategia para la implementación de lectura de textos con contenido científico. Con relación, a los resultados se coincide en que hay poca actividad lectora, por tanto, se haya también inconvenientes en que los educandos no reconocen las características que precisan un texto científico.

---

<sup>22</sup> RUBIO ARÉVALO, Miriam. Programas internacionales de evaluación de competencias: estado de arte y ejemplo de evaluación de la competencia científica a un grupo de alumnos de Bachillerato del IES San Isidro. Madrid, 2014, 48p. Trabajo de investigación (Máster en formación del profesorado de educación secundaria obligatoria, bachillerato, formación profesional y enseñanzas de idiomas). Universidad complutense Madrid. Facultad de educación p7-38. {En línea}. {Consultado el 25 de mayo 2017}. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/33463/>.

<sup>23</sup> GONZALES PLATA, Jaigler Johanny. El desarrollo de competencias Científicas y Comunicativas a partir del texto Científico. Bucaramanga, 2015, 146p. Trabajo de investigación (Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas.p27- 61. {En línea}. {Consultado el 25 de mayo 2017}. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>

## 2.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

**2.1.1. Antecedentes Internacionales.** En los antecedentes internacionales se encuentra una investigación de la Universidad de Málaga. España, realizada por Antonio Joaquín Franco-Mariscal, en el (2015); titulada: “Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria”<sup>24</sup>, su objetivo principal de la investigación es estudiar de forma cualitativa y cuantitativa la corrosión de un acero convencional y una aleación de aluminio por inmersión en medio salino durante tres meses consecutivos a temperatura ambiente. En este estudio los alumnos trabajaron en grupo para estudiar de una forma cualitativa la situación problemática planteada.

Para lograr el objetivo propuesto, los autores utilizaron fotografías realizadas por ellos mismos en entornos cotidianos y de la bibliografía adecuada junto con unos criterios para valorarla, los estudiantes comenzaron a delimitar el problema y a explicitar sus ideas.

Los resultados obtenidos en esta investigación muestran la dificultad del alumnado para desarrollar esta capacidad, especialmente en la toma de una decisión acerca de cuál era el mejor decapante para eliminar el óxido, ya que había muchos factores implicados. En esta decisión, los alumnos tuvieron que poner en tesitura varias variables como el tiempo necesario, la limpieza producida por el decapante, la pérdida de masa o el ataque superficial. En el caso del acero, consideraron el vinagre (6% acético) como un método recomendado (1 hora), la Coca Cola como

---

<sup>24</sup>FRANCO MARISCAL, Joaquín “Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria”. En: Enseñanza de las ciencias. Vol. 33., No 2. (abr, 2015); p.241-248 {En línea}. {Consultado el 26 de mayo 2017}. Disponible en: file:///C:/Users/Diana/Downloads/293274-407229-1-PB.pdf

un método apto (1 hora) y el agua fuerte (12% HCl) y ácido nítrico (15%) como métodos no recomendados.

Este estudio permitió al alumnado extraer como conclusión de la investigación que «el acero F111 se corroe más rápidamente que la aleación de aluminio 2030 inmersa en cloruro de sodio a temperatura ambiente, siendo la velocidad de corrosión del acero tras 90 días de inmersión de  $680,1\text{g/m}^2\cdot\text{año}$ , y su disminución de espesor de  $0,09\text{ mm/año}$ , mientras que no se ha podido determinar experimentalmente la velocidad de corrosión del aluminio 2030». También concluyen que, «la temperatura acelera el proceso de corrosión de ambos metales» o «en el acero F111 la corrosión puede considerarse uniforme, y en el aluminio 2030 la corrosión es localizada por picaduras». La recomendación que dan en esta investigación es trabajar el desarrollo de competencias científicas con los estudiantes desde que inician sus ciclos educativos aplicando la interdisciplinariedad en cada una de las áreas establecidas en el currículo.

En este contexto, se haya el estudio titulado: “Programas internacionales de evaluación de competencias: estado de arte y ejemplo de evaluación de la competencia científica a un grupo de alumnos de Bachillerato del IES San Isidro”, el cual fue realizado en Madrid, España en el (2014); por la autora Miriam Rubio Arévalo<sup>25</sup>. Se define como objetivo general aprender más sobre los programas internacionales de evaluación de competencias, en concreto sobre la competencia científica. El interés de esta investigación radica en la evaluación de las competencias básicas de las cuales hace parte la científica.

Para alcanzar el objetivo de la investigación, la autora trabajo con una muestra de estudiantes de 12 alumnos de 1º de bachillerato nocturno, cursando la asignatura

---

<sup>25</sup> RUBIO AREVALO, Op. cit, p.7-38

de Ciencias para el Mundo Contemporáneo en el IES San Isidro de Madrid. Las estrategias empleadas para realizar la recolección de datos fue un cuestionario y la participación por parte de la autora en un taller sobre las bases de datos de los resultados de la última evaluación realizada de competencias para adultos PIAAC 2013 (MECD, 2014), organizado y dirigido por los técnicos del INEE. También se tuvo en cuenta la edad, el sexo, la pregunta de mayor dificultad y el bachillerato seleccionado.

Los resultados muestran que, las preguntas abiertas presentan mayor dificultad para los estudiantes al responderlas y en especial a las que hacen énfasis en los contenidos científicos, con relación a las de elección múltiple la comprenden mejor y se obtienen un mayor porcentaje de nota. Para concluir, se evidencia que la evaluación de la competencia científica de los alumnos del IES San Isidro, utilizando ítems liberados de PISA, por un lado ha permitido a la autora de este TFM familiarizarse con los tipos de cuestiones y preguntas que normalmente se utilizan en los programas de evaluación internacional de competencias y por otro ha permitido poder realizar un análisis e interpretación de dicha evaluación e incluso se ha comparado, a efectos didácticos, con los resultados obtenidos de PISA 2006, incrementando notablemente el bagaje profesional sobre aprendizaje basado en competencias.

Otro antecedente internacional que se encuentra destacado, es el estudio titulado: “Dimensiones de las competencias científicas esbozadas en los programas de estudio de Biología, Física y Química de la Educación Diversificada y su relación con las necesidades de desarrollo científico-tecnológico de Costa Rica”, el cual fue realizado en la Universidad Nacional Heredia, Costa Rica, en el (2015); por los autores Cristina Padilla-Canales, Paola Brooks-Calderón, Luis Diego Jiménez-Porras, María Isabel Torres-Salas<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> PADILLA, Cristina; BROOKS, Paola; JIMÉNEZ, Luis Diego; TORRES, María Isabel. Dimensiones de las competencias científicas esbozadas en los programas de estudio de

El propósito central de esta investigación es estudiar, si existe relación entre las políticas de desarrollo científico-tecnológico del país y las dimensiones (contexto, conocimiento del saber y del saber hacer, procedimientos y actitud) de las competencias científicas evidenciadas a través de las capacidades esperadas a corto plazo, como son los objetivos, de los cuales se desprende la articulación de estas dimensiones en cada unidad temática del programa de estudios de Biología, Física y Química de la Educación Diversificada del Ministerio de Educación Pública de Costa Rica. Para identificar cuáles de las dimensiones de las competencias científicas mencionadas están presentes en los programas de Biología, Química y Física se tomaron los objetivos como ejes centrales de análisis, utilizando la técnica análisis de contenido, con el fin de conocer qué tanto se potencia el desarrollo de competencias científicas en el estudiantado del ciclo diversificado desde el área científica.

Los resultados muestran que de los programas analizados, el de Química es el que se presenta en menor medida las dimensiones de las competencias científicas, exceptuando la de capacidad y el de Biología es el que presenta las cuatro dimensiones en mayor medida y de manera más equitativa, presentando resultados por encima del 50% en todas, lo que evidencia que existen diferencias significativas en el planteamiento de los programas de estudio entre las distintas áreas. Por otra parte, se puede afirmar que el personal docente consultado de Biología, Física y Química, de las modalidades académica, científica y técnica –a excepción del profesor de Química del colegio académico–, promueven el desarrollo de la dimensión de actitud y por último en relación al personal experto en educación mencionan que se deben hacer las clases más prácticas y

---

Biología, Física y Química de la Educación Diversificada y su relación con las necesidades de desarrollo científico-tecnológico de Costa Rica. En: Revista Electrónica Educare. Vol. 20., No 1(nov., 2015); p.7-20. {En línea}. {Consultado el 26 de mayo 2017}. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DialnetDimensionesDeLasCompetenciasCientificasEsbozadasEn-5280053.pdf>

vivenciales. Con lo anterior se concluye que, para hacer frente a las demandas actuales, un aspecto medular es que los programas de la educación científica se planteen por competencias y estén relacionados con las políticas de desarrollo científico-tecnológico del país, para que responda a un aprendizaje que fomente capacidades y habilidades que permitan dar solución a situaciones cotidianas con conocimientos científicos.

**2.1.2 Antecedentes Nacionales.** La investigación llamada: “Enseñanza de las Ciencias Naturales para el desarrollo de competencias Científicas”, realizada en la Universidad de la Amazonia. Colombia, en el (2013); por las autoras Adriana Castro Sánchez y Ruby Ramírez Gómez<sup>27</sup>, se enfocó en las Competencias científicas, Enseñanza, Aprendizaje.

El objetivo del estudio es, determinar hasta dónde la política nacional educativa ha permeado los documentos institucionales (PEI y plan de estudios) que orientan el proceso formativo; identificar las concepciones sobre la enseñanza de las ciencias naturales y el desarrollo de competencias científicas básicas y caracterizar la práctica docente mediante la indagación a docentes y estudiantes. Por lo tanto, el diseño metodológico utilizado en esta investigación es de corte interpretativa-descriptiva desde la complementariedad metodológica (polifonía de los enfoques cualitativos y cuantitativos).

Dentro de los resultados se evidencia que teniendo en cuenta lo planteado en los documentos a nivel nacional e institucional, se identificó que existen rupturas filosóficas, epistemológicas y didácticas entre dichas propuestas para la enseñanza de las ciencias naturales, las cuales tienen implicaciones en el aspecto

---

<sup>27</sup>CASTRO SÁNCHEZ, Adriana; RAMÍREZ GÓMEZ, Ruby “Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas”. En: Revista Amazonia Investiga. Vol.2., No.3 (set, 2013); p.32-50. {En línea}. {Consultado el 27 de mayo 2017}. Disponible en: <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/view/31/29>

didáctico; es decir, en las prácticas de enseñanza del docente en el aula. Según las concepciones de los estudiantes, se identificó que no existe coherencia epistemológica entre lo que el docente concibe como ciencia y conocimiento científico y lo que realmente hace en su práctica docente.

Sin embargo, en los resultados de la encuesta a los docentes se estableció que el 80% si creen que la enseñanza de las ciencias naturales estimula el desarrollo de competencias científicas.

Para ultimar, se concluye que los procesos de enseñanza de las ciencias naturales siguen siendo fuertemente influenciados por una concepción positivista de la ciencia; ello tiene implicaciones didácticas de naturaleza transmisionista y enciclopedista en la enseñanza, lo cual evidencia en el aula de clase cuando se desarrollan procesos memorísticos y acríticos de aprendizaje. El docente asume una concepción de ciencia dogmática e inflexible, con atributos de verdad, que visibilizan la escasa aplicación de estrategias didácticas problematizadoras e investigativas y que logran en el estudiante un conocimiento objetivo y acumulativo. Esto supone la escasa preparación y actualización de los docentes en torno a la enseñanza para el desarrollo de competencias debido a un discurso aún incipiente, acrítico, descontextualizado y falta de claridad sobre el desarrollo de competencias. Por esta razón, lograr un desarrollo eficiente en las competencias científicas, tiene un grado de dificultad considerable, lo cual requiere que se dé un cambio gradual tanto nacional como regional e institucional.

Otro estudio titulado: “La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria”, realizado en la Universidad Nacional de Colombia, en el (2014); por la autora Isabel Narváez

Burgos<sup>28</sup>, se enfocó en Aprendizaje, estrategia, ideas previas, indagación, pensamiento científico y competencias. El objetivo de esta investigación es aplicar la indagación como estrategia de aprendizaje para promover el desarrollo de la competencia científica en ciencias naturales, con niños de tercer grado de básica primaria. Para alcanzar este objetivo se trabajó con una población de 30 estudiantes de tercer grado de básica primaria, 17 niños y 13 niñas y la metodología utilizada fue de tipo cualitativo. Por ende, para hacer posible la implementación de la indagación como estrategia de enseñanza aprendizaje, se diseñó la secuencia didáctica, con una planificación de los contenidos de aprendizaje, los cuales fueron integrados en cada uno de los subtemas, así como la transversalidad con otras áreas.

Los resultados dejan ver que el grupo experimental (3-2), avanzó significativamente, mostrando buen desempeño en sus respuestas lo que evidencia que se apropiaron de los contenidos trabajados en la secuencia didáctica y como la estrategia lo proponía se dio un avance importante en el desarrollo de la competencia científica, así como en las competencias generales y las del área de ciencias naturales. De lo anterior se observa, que los resultados obtenidos son satisfactorios. Para finalizar se concluye que, el aprendizaje por indagación muestra como los niños aprenden en condiciones naturales, investigando el mundo que les rodea. Y cómo mediante sus interacciones con los demás aprenden a darle sentido a esas experiencias, a comunicarlas por medio del lenguaje. Se evidencia, como sólo en la medida en que ellos, conforman pensamientos o ideas completas y le dan un significado a éste, es que realmente tiene sentido para ellos y logran apropiarse de un saber.

---

<sup>28</sup>NARVÁEZ BURGOS, Isabel. La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria. Palmira, 2014,142p. Trabajo de investigación (Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ingeniería y Administración. p12-95. {En línea}. {Consultado el 28 de mayo 2017}. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/47042/1/38860365-Isabel.pdf>

En este contexto, se haya el estudio titulado: “Competencias científicas que propician docentes de Ciencias Naturales”. Realizado en la Universidad del Norte, Barranquilla (Colombia), en el (2015); por los autores Milfred E., Coronado Borja; Judith Arteta Vargas<sup>29</sup>, se enfocó en competencias científicas, pensamiento y conocimiento profesional de docentes.

Dicha investigación se plantea a través de la pregunta general, ¿Cómo se pueden analizar las competencias científicas que propician los docentes de Ciencias Naturales en los estudiantes de Noveno Grado (9°) de la Educación Básica en la I. ED. Rural de Tasajera, Municipio de Pueblo Viejo Departamento del Magdalena?

En esta investigación se trabajó el enfoque cualitativo-interpretativo, debido a que se buscaba identificar las competencias de referencias en el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de noveno grado para luego interpretar el desarrollo de las mismas en el aula y en los contextos significativos de los educandos objeto de estudio. El diseño correspondió a dos estudios de casos, generalizando sobre el pensamiento del docente y la acción de los participantes del estudio.

La población que se hizo partícipe fueron dos docentes de Ciencias Naturales de Noveno Grado y los veinte estudiantes del respectivo curso. Las técnicas empleadas para la recolección de los datos fueron: Análisis de documentos, Entrevista Semiestructurada, Cuestionario diagnóstico y Observación.

---

<sup>29</sup> CORONADO BORJA, Milfred E; ARTETA VARGAS, Judith. Competencias Científicas que propician docentes de Ciencias Naturales. En: Zona Próxima. Vol.; 23. N0 23 (oct, 2015). {En línea}. {Consultado el 30 de mayo 2017}. Disponible en: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/view/5797/8135>

Los resultados muestran que las competencias científicas propiciadas por los docentes de Ciencias Naturales en el aula con los alumnos de Noveno Grado de la Institución Educativa pública, fueron: identificar, indagar, comunicar, explicar y trabajar en grupo. Con respecto a, estas competencias, los estudiantes mostraron desempeño limitado en las cuatro primeras (identificar, indagar, comunicar y explicar). Mientras que en la última de ellas (trabajar en equipo) parece ser una fortaleza en el proceso educativo de los discentes.

En lo que concierne a las formas como los estudiantes abordan situaciones problemáticas, se puede indicar que existen dificultades por el poco desempeño de los discentes en competencias científicas tan importantes como el identificar, indagar y explicar.

Por consiguiente, con relación al desempeño en la competencia científica de explicar, se puede concluir que, muy pocas veces los estudiantes combinan ideas para la construcción de textos científicos. Esto minimiza también la utilización del método científico y por ende la generación de nuevos desarrollos conceptuales. Por lo tanto, se argumenta que el manejo de competencias científicas por parte de las dos poblaciones participantes es poco favorable, lo cual indica que los docentes deben prepararse mejor para lograr un avance significativo en lo científico con relación a los estudiantes.

Otro antecedente nacional que se encuentra destacado, es el titulado: “Diseño de una unidad didáctica, desde el marco del aprendizaje profundo, para la enseñanza del concepto de universo en grado sexto”. Realizado en la Universidad Nacional

de Colombia, en el (2016); por la autora Katerine Yepes Giraldo<sup>30</sup>, su objetivo principal de la investigación es diseñar una unidad didáctica, desde el marco del aprendizaje profundo, para la enseñanza del concepto de universo en grado sexto de básica secundaria, orientadas al desarrollo de competencias científicas.

Para alcanzar el objetivo propuesto, la autora utilizó la claridad conceptual que nos ofrece la didáctica de las ciencias; dentro de ella, la construcción de unidades didácticas según los criterios establecidos por Neus Sanmartí (2005) donde nos expresa, “Diseñar una unidad didáctica para llevarla a la práctica, es decir, decidir qué se va a enseñar y cómo, es la actividad más importante que llevamos a cabo los enseñantes, ya que a través de ella concretamos y ponemos en práctica nuestras ideas e intenciones educativas” la cual profundizaremos enseguida, el aporte de las disciplinas fusión como lo es la didáctica de la astronomía y su impacto positivo en la motivación de los estudiantes para tratar de responderse esas preguntas ante los fenómenos naturales y su interpretación desde la ciencia cotidiana que, con ayuda de todos estos instrumentos y dispositivos de aprendizaje, realizarán ese cambio conceptual a conocimiento científico aunque como ciencia escolar, mediada por la transposición didáctica que debe existir para su tratamiento.

Además, se utilizarán los instrumentos o formas de organización y representación del conocimiento a saber, los mapas mentales y las líneas de tiempo, evaluadas a través de rúbricas modificadas y contextualizadas a las edades de los estudiantes

---

<sup>30</sup> YEPES GIRALDO, Katerine. Diseño de una unidad didáctica, desde el marco del aprendizaje profundo, para la enseñanza del concepto de universo en grado sexto. Manizales, 2016, 157p. Trabajo de investigación (Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. P 17- 87. {En línea}. {Consultado el 01 de junio 2017}. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/54886/1/30232393.2016.pdf>

para los cuales se están presentando. También, se ofrecen formas de evaluación formativa para la unidad didáctica.

Las evidencias encontradas en este estudio recuerdan que la movilización de los docentes hacia la utilización de estas alternativas para la transformación del aula se hace necesaria e imperativa para enfrentar los desafíos en los que estamos inmersos como agentes activos del proceso de formación. Encontramos que somos quienes debemos tomar la decisión de enfrentarnos ante el paradigma de la escuela tradicional y repensar la escuela desde las necesidades y los intereses de los estudiantes ya que en ese momento el cambio conceptual desde la motivación, hará su parte, y la astronomía será el complemento perfecto y así obtener formación en competencias y, por ende, sensibilidad ante el estado de nuestro entorno.

Por último, se concluye que el diseño de unidades didácticas, muestra una excelente ruta para orientar el aula a través de la presencia y relevancia de los saberes previos de los estudiantes, las nuevas concepciones que van a adquiriendo los maestros a través del estudio de la didáctica y en el caso de las ciencias, la potenciación de saberes generales específicos directamente relacionados con los elementos del aprendizaje profundo. Así mismo, se ultima, que el aprendizaje cooperativo, el ejercicio meta cognitivo desde los postulados, habilidades y capacidades establecidos en el aprendizaje profundo son insumos que determinan la potencia y la gestión de un aula con ambientes propicios para cambiar la mirada de la ciencia y en especial la incursión de la ciencia, la tecnología, como estudio social diverso donde reconocemos el valor y los aportes del otro en una construcción colectiva, desde ambientes de tolerancia y responsabilidad natural.

**2.1.3 Antecedentes locales.** Dentro de los antecedentes locales se encuentra un primer trabajo denominado: “La lectura de textos con contenido científico, en el desarrollo de competencias comunicativas y científicas en estudiantes de grado 7-04 de la educación básica secundaria, Institución Educativa las Américas”, realizado en el (2015), por Ivanna Gabriela Celis Suescún y Leidy Yaneth Hernández Rivera<sup>31</sup>, trabajo de grado hecho en la Universidad Industrial de Santander.

El propósito central de esta investigación es reconocer la lectura de textos con contenido científico como una estrategia didáctica necesaria para el desarrollo de competencias científicas y comunicativas en los estudiantes de 7-04 de la Institución Educativa de las Américas. Es un trabajo de tipo cualitativo que se entrelaza con la metodología de investigación- acción, puesto que esta permite abordar las problemáticas desde el contexto en que se dan y generar cambios apuntando hacia la calidad.

La metodología empleada, es propia de la Investigación – Acción, según lineamientos de McKernan; donde se inicia haciendo una identificación de la situación problema, seguidamente se establecen limitaciones internas y externas del problema, luego idear hipótesis solución al problema y por último se recurre al diseño del plan de acción global en donde se tiene en cuenta las metas del proyecto como a través de que se logran. Se trabajó con una población de 34 estudiantes del grado 7-04 de la Institución Educativa de las Américas, del género masculino con un rango de edades entre los 12 y 15 años.

---

<sup>31</sup> 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 de grado 7-04 de la educación básica secundaria, Institución Educativa las Américas. Bucaramanga, 2015, 255P. Trabajo de investigación (Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Educación. p 54- 217. {En línea}. {Consultado el 2 de junio 2017}. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>

Los resultados revelan que el mayor uso que dan los estudiantes a la red es para jugar, hacer tareas y estar en Facebook, lo que hace pensar que, mediante juegos interactivos en línea, también se pueden desarrollar habilidades comunicativas y de carácter científico.

Según las autoras concluyen que los distintos talleres aplicados a los estudiantes de 7-04, en contraste con las distintas teorías trabajadas y las competencias establecidas por el MEN para este grado no están en concordancia, debido a que los educandos presentan falencias a la hora de leer, plasmar ideas y argumentar crítica y científicamente sus respuestas.

En el segundo antecedente local, se encuentra el trabajo del estudiante egresado de la Universidad Industrial de Santander, Jaigler Johanny Gonzales Plata; titulado: "El desarrollo de competencias científicas y comunicativas a partir del texto científico<sup>32</sup>" realizado en el (2015).

El objetivo principal de esta investigación es implementar la lectura de textos con contenido científico para fomentar el desarrollo de competencias comunicativas y científicas, en las estudiantes del grado 7-02 de la Institución Educativa de la Américas. En esta investigación, la perspectiva investiga que se adopta es de orden cualitativa y el tipo de diseño es el de investigación- acción. Se trabajó con una muestra de 39 niñas y 0 hombres, con un rango de edad que oscila entre los 12 y 14 años.

---

<sup>32</sup> GONZALES PLATA, Op. cit, p.27-61

Los resultados indican que las estudiantes del grado séptimo- dos tienen muy poca actividad lectora en las clases de ciencias, por lo que se les resulta difícil relacionar sus conocimientos previos con la experiencia del mundo.

Según el autor identificar datos en textos científicos es una actividad que permitió a las estudiantes reconocer y organizar información esencial de textos para sacar conclusiones. Sin embargo, las conclusiones hechas por las estudiantes son repeticiones de la tesis inicial, escrita exactamente igual o, con otras palabras. En este orden de ideas, evaluar teorías o enunciados en base a pruebas, es decir, argumentar, es una de las grandes dificultades de la población estudiada. Por ende, se muestra que la dificultad de las estudiantes para comprender los contenidos científicos presenta un alto nivel, lo que ocasiona que en su diario vivir le cueste comprender y solucionar situaciones del entorno.

En relación a los antecedentes locales, existe un estudio hecho en la Universidad Industrial de Santander, Colombia; titulado: “El texto científico una mediación didáctica que favorece el desarrollo de competencias científicas. Caso estudiantes de grado sexto de educación básica secundaria de la institución educativa Camacho Carreño – Bucaramanga”, realizado por Edgar Josué Espinosa Delgado<sup>33</sup> en el (2014).

El objetivo general de esta investigación es determinar y utilizar artículos de divulgación científica como una mediación que favorece el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de grado sexto de Educación Básica de la Institución Educativa Camacho Carreño. Se trabajó con el enfoque cualitativo y el

---

<sup>33</sup> ESPINOSA DELGADO, Edgar Josué. El texto científico una mediación didáctica que favorece el desarrollo de competencias científicas. Caso estudiantes de grado sexto de educación básica secundaria de la institución educativa Camacho Carreño – Bucaramanga, 2014, 113p. Trabajo de investigación (Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas.p34- 95. {En línea}. {Consultado el 4 de junio 2017}. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>

método de investigación- acción siguiendo los planteamientos de J. McKernan, quien considera que los profesionales en ejercicio comprenden y mejoren la efectividad de su práctica en la labor social en que se encuentran mediante la investigación. La población que participo en este trabajo fue de 35 estudiantes del grado sexto- uno, con edades que oscilan entre los 10 y 13 años.

Los resultados muestran que los estudiantes no identifican las características básicas que definen por qué un texto es científico. Aun sabiendo las características de cada uno de estos tipos de conocimientos, sus dificultades al momento de identificar y diferenciar esa información hacen que se confundan y no sepan establecer esta importante diferencia, sin la cual es casi imposible desarrollar habilidades gramaticales un buen manejo de la comprensión lectora y tampoco se reconozca la intención comunicativa del texto.

El autor afirma que, utilizar artículos de divulgación científica, resulta atractivo y de gran importancia para los estudiantes, siendo una mediación didáctica en la que relaciona interdisciplinariamente la lengua castellana y el desarrollo de las competencias científicas de las ciencias naturales. Sin embargo, los artículos de divulgación científica aportan al desarrollo de competencias científicas en el aula.

## **2.2 MARCO CONCEPTUAL**

El objetivo central de este estudio de investigación, es la lectura del texto de contenido científico, utilizado. Como estrategia el taller de lectura, el cual permitió trabajar diferentes contenidos de la ciencia, ya que, son fundamentales en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, para que estos logren leer, comprender e interpretar los contenidos científicos que le aporta el mundo y la escuela dentro del área de ciencias naturales. De igual forma, la didáctica de las ciencias que son las que orientan e indagan el proceso de la enseñanza en las

aulas, junto con la participación de los docentes y estudiantes de una forma dinámica, por otra parte, se enfatiza en la necesidad de desarrollar las competencias científicas que son las encargadas de formar ciudadanos capaces de enfrentar retos y así mismo entender las transformaciones que va teniendo la sociedad en el tiempo y en cada una de las instancias que la conforman. Por lo tanto, de lo anterior es conveniente conceptualizar lo que significa didáctica de las ciencias, competencias científicas y de igual modo, la estructura de un texto de contenido científico.

**2.2.1 Didáctica de las Ciencias.** Para Garrido, Perales y Galdón: “La didáctica de las ciencias es hoy un campo de conocimientos diferenciado que se ocupa fundamentalmente de la resolución de problemas relativos a la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales y de la formación del profesorado, además, de hacerlo con importantes temas transversales”<sup>34</sup>. Por ende, “La didáctica de las ciencias representa, por un lado, un ámbito de estudio e investigación progresivamente mejor definido y consolidado y, por otro, una profesión en cuyo ejercicio se van estableciendo los problemas a estudiar y se aplican los nuevos modelos teóricos propuestos por la investigación”<sup>35</sup>.

En consecuencia, la didáctica es la encargada de buscar solución a las problemáticas de la enseñanza y el aprendizaje relacionadas con la ciencia, igualmente, aporta a la formación docente, haciendo que su saber sea más concreto, lo cual facilite mejorar la calidad educativa en los educandos.

Francisco de la Torre Zermeño, en su libro 12 Lecciones de pedagogía, educación y didáctica, manifiesta que:

---

<sup>34</sup> GARRIDO ROMERO, José María. PERALES PALACIOS, Francisco Javier. GALDON DELGADO, Mercedes. Ciencia para educadores. Madrid: Pearson Educación, S.A, 2008. 539p. p 26.

<sup>35</sup> *Ibíd.*, p.26.

“La didáctica estudia los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los componentes que interactúan en el acto didáctico que son: el docente o profesor, el discente o alumnado, el contenido o materia, el contexto del aprendizaje y las estrategias metodológicas o didácticas<sup>36</sup>. También afirma que, “La didáctica se puede entender como pura técnica y ciencia aplicada y como teoría o ciencia básica de la instrucción, educación o formación. Del mismo modo manifiesta que, los modelos didácticos pueden ser teóricos (descriptivos, explicativos, predictivos) o modelos tecnológicos (prescriptivos, normativos)”<sup>37</sup>.

De lo anterior se deduce, que los modelos didácticos que han existido a través de la historia, la gran mayoría se centraban en el profesor y en los contenidos, dejando en segundo lugar al estudiante, mostrando como respuesta la memorización típica de los modelos tradicionales. Por lo cual, “Hoy día la aplicación de las ciencias cognitivas a la didáctica ha determinado que los nuevos modelos didácticos sean flexibles, abiertos y muestren la enorme complejidad y el dinamismo de los procesos de enseñanza aprendizaje”<sup>38</sup>. Cabe señalar, que aún existe y se aplica el método memorístico, en gran parte de las instituciones educativas.

Por consiguiente, Novak y sus asociados desarrollaron en la Universidad de Cornell un modelo de instrucción, conocido como mapeamiento conceptual, el cual estaba orientado dirigido inicialmente a investigar las representaciones de la estructura del conocimiento de los estudiantes antes y después de la instrucción. La última tendencia en este esfuerzo se ha dirigido a proporcionarles a los profesores instrumentos que le permitan superar la enseñanza de corte memorístico que caracteriza la actual educación en ciencias (Novak 1990). Gowin, en 1977, complementó la contribución principal de Novak con la introducción de otros instrumentos de metaaprendizaje, el diagrama UV. Los mapas conceptuales son intentos de representar las interrelaciones significativas entre conceptos en forma de proposiciones. Novak y Gowin (1984) han descrito

---

<sup>36</sup>TORRE ZERMEÑO, Francisco. 12 Lecciones de pedagogía, educación y didáctica. México: Alfa omega, 2005. 259p. p.16.

<sup>37</sup> *Ibíd.*, p.16.

<sup>38</sup> *Ibíd.*, p.16.

estrategias específicas para ayudarles a los estudiantes aprender sobre cómo es estructurado y producido el conocimiento<sup>39</sup>

García y Domínguez, definen que, “Las estructuras didácticas son el reflejo de nuestras ideas ejes, de nuestras posturas epistemológicas, ya sea sobre las disciplinas como sobre los procesos cognitivos que se juegan en la relación docente- alumnos. Por lo tanto, consideramos que ninguna intervención del docente es casual”<sup>40</sup>.

Por lo que, es importante recalcar que las estructuras didácticas son las zonas de concreción en donde el docente pone en juego su creatividad, su capacidad de reflexionar sobre su propia práctica, sobre los diversos puntos de partida, teniendo en cuenta los aportes de las familias, del entorno y de la escuela, y también de los lineamientos de la política educativa; es el espacio que permite poder poner en juego los avances de los alumnos en tanto establece los niveles de apropiación de los planteos educativos para cada contexto anual<sup>41</sup>.

Con relación a, los argumentos anteriores, es importante resaltar que “Dentro del marco de la enseñanza de las ciencias naturales, la evaluación cobra sentido al intervenir en esa fractura que existe entre lo que quisimos enseñar, y lo que enseñamos, en el cómo quisimos enseñar y cómo lo enseñamos. En este sentido, es indispensable la existencia de la planificación previa. Si no contamos con esta herramienta pedagógica, nos es prácticamente imposible transitar un proceso de evaluación”<sup>42</sup>.

Duschl, ha sostenido que, “Utilizar materiales didácticos que no proporcionen un contexto para explorar como hemos llegado a saber o por qué se considera que es

---

<sup>39</sup> Novak y Gowin. Meta cognición y educación en ciencias. En: SOTO LOMBANA, Carlos Arturo. Meta cognición Cambio conceptual y enseñanza de las ciencias. Bogotá: Delfín Ltda., 2002.p. 27-63. p. 41.

<sup>40</sup> GARCIA, Mirta; DOMINGUEZ, Rita. La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel inicial. Argentina: Homo Sapiens, 2011. p.256. p.19.

<sup>41</sup> *Ibíd.*, p.19-20.

<sup>42</sup> *Ibíd.*, p.34.

importante investigar esto o lo otro, es correr el riesgo de dar una clase de ciencias que hace poco por convencer a los estudiantes de que la ciencia es una actividad en la que el cambio es una parte normal y racional del desarrollo del conocimiento”<sup>43</sup>. Esto indica que la enseñanza de las ciencias naturales se debe realizar de una manera muy completa con relación al tipo de estrategia que se utilice, la cual le permita al estudiante conocer y comprender la estructura general de ese algo que se esté estudiando, dejando claro la problemática tratada.

También afirma que, “La clave para un mejor aprendizaje de las ciencias esta en hacer que los estudiantes desarrollen estrategias que les ayuden a construir fragmentos de información cada vez mayores”<sup>44</sup>. Por lo cual, es necesario planear actividades que favorezcan la expresión y creatividad en el estudiante en cada uno de los trabajos a desarrollar, pues se percibe que es una de las formas más adecuadas para que realice sus propias creaciones y así comprendan gran parte lo que es la ciencia y la relación que tiene con el mundo real, ya que eso es lo que la didáctica de la ciencias busca alcanzar, para llegar a una formación permanente tanto del docente como los estudiantes que hacen parte del proceso.

---

<sup>43</sup> DUSCHL, Richard A. Renovar la enseñanza de las ciencias. Madrid: Narcea, S.A, 1997. p.149. p. 45.

<sup>44</sup> *Ibíd.*, p.104.

**2.2.2 Competencias Científicas.** El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos, PISA, define las competencias científicas como “Ese conocimiento para identificar cuestiones, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre temas relacionados con las ciencias”<sup>45</sup>. Por lo cual, se hace énfasis en que “Un alumno con un nivel de competencia científica más avanzado podrá crear y emplear modelos conceptuales con objeto de hacer predicciones y dar explicaciones, analizar investigaciones científicas, relacionar entre sí datos que puedan constituirse en pruebas, evaluar explicaciones alternativas de un mismo fenómeno y exponer sus conclusiones con precisión”<sup>46</sup>. Si bien es cierto, para que esto se dé, las competencias científicas como parte de su definición, según PISA, se caracterizan de cuatro aspectos que son: contexto, conocimientos, competencias y actitudes, los cuales están interrelacionados, para de esta manera se trabajen y así sea más factible alcanzar el desarrollo de competencias en cada uno de los educandos.

Así mismo, Pedrinaci, puntualiza las competencias científicas “Como un conjunto integrado de capacidades personales para utilizar el conocimiento científico con el fin de: a) describir, explicar y predecir fenómenos naturales; b) comprender los rasgos característicos de la ciencia; e) formular e investigar problemas e hipótesis; y d) documentarse, argumentar y tomar decisiones personales y sociales sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana genera en él”<sup>47</sup>. Se origina un nuevo concepto planteado por Carlos Augusto Hernández.

Para Hernández, la competencia científica es un “Conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera

---

<sup>45</sup> OECD, PISA, Op. Cit., p.99.

<sup>46</sup> *Ibíd.*, p.101.

<sup>47</sup> PEDRINACI, Emilio. El desarrollo de la competencia científica, citado por: CAÑAL, Pedro. ¿Cómo evaluar la competencia científica? España: 2012. p. 5. {En línea}. {Consultado el 9 de junio 2017}. Disponible en: <http://ice2.uab.cat/formadors/Ca%C3%B1al.pdf>

significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos”<sup>48</sup>. Así mismo, sostiene que hablar de “Competencias Científicas es hacer referencia a la capacidad de establecer un cierto tipo de relación con las ciencias”<sup>49</sup>. En este sentido, “El ciudadano de hoy requiere una formación básica en ciencias si aspira a comprender su entorno y a participar en las decisiones sociales. La enseñanza de las ciencias es parte esencial de la formación de ese ciudadano. Se trata de desarrollar en la escuela las competencias necesarias para la formación de un modo de relación con las ciencias (y con el mundo a través de las ciencias) coherentes con una idea de ciudadano en el mundo de hoy”<sup>50</sup>.

Según Hernández, precisa las ciencias como sistemas de conocimientos útiles para la vida y como mapas para la acción, por ende, da varios conceptos de competencia científica como la capacidad que tiene el individuo de:

- **Reconocer** cuándo un fenómeno o un acontecimiento pueden recibir explicación dentro del marco de una determinada ciencia.
- **Comprender** y dominar (según niveles) lenguajes abstractos que permiten el acceso a representaciones conceptuales.
- **Construir** representaciones o modelos de explicación de fenómenos o acontecimientos empleando nociones o conceptos de las ciencias.
- **Formular** preguntas o plantear problemas acudiendo a modos de representación de las ciencias.
- **Usar** comprensivamente instrumentos, tecnologías y fuentes de información.
- **Aplicar** el conocimiento adquirido en nuevos contextos y situaciones (reconociendo límites y condiciones).

---

<sup>48</sup> HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. “¿Qué son las “Competencias Científicas”? p 21. {En línea}. {Consultado el 11 de junio 2017}. Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416\\_archivo\\_5.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf)

<sup>49</sup> Ibíd., p.1.

<sup>50</sup> Ibíd., p.2.

- Emplear los conocimientos adquiridos en la apropiación de nuevos conocimientos.
- Reconocer y valorar críticamente el impacto social de los conocimientos científicos y de reconocer relaciones entre ciencia, técnica y sociedad<sup>51</sup>.

Con lo anterior se manifiesta que, estas competencias científicas, son las que se deben manejar dentro de una institución educativa, para formar ciudadanos con aptitudes de desenvolvimiento ante una sociedad cambiante, las cuales propicien una formación pertinente en el educando.

**2.2.3 Texto de contenido científico.** El texto de contenido científico, conduce al estudiante a desarrollar habilidades que puede aplicar tanto en la escuela como en su contexto. Por lo que, Oliveras y Márquez, hablan de “La capacidad de pensar críticamente y de comprender y valorar todo tipo de textos a los que se tiene acceso, relacionados con temáticas muy diversas que nos afectan directamente y que a menudo tienen una fundamentación científica (cambio climático, energías alternativas, grafitis, alimentos transgénicos...)”<sup>52</sup>. Por consiguiente, el saber leer, no es solo entrelazar palabras y mirar como suenan, lo que realmente importa en este proceso de aprendizaje es adquirir la capacidad de interpretar, analizar, y comprender los contenidos científicos.

Teniendo en cuenta, lo anterior con relación a las exigencias que demanda la lectura e interpretación de un texto científico, los autores Márquez y Prat, 2005, Oliveras y Sanmartí, 2008. Expresan que, “Las estrategias de lectura cooperativa han demostrado ser muy útiles tanto para estimular el placer de la lectura como

---

<sup>51</sup> *Ibíd.*, p.25-27.

<sup>52</sup> OLIVERAS, Begoña y MÀRQUEZ BARGALLÓ, Conxita. “Aprender a leer críticamente La polémica por los bañadores de Speedo” p. 37. {En línea}. {Consultado el 12 de junio 2017}. Disponible en: <http://cmap.unavarra.es/rid=1pc0v5z00-26cy8c1-y5/aprender%20a%20leer%20criticamente.pdf>

para aumentar las habilidades de orden superior, como criticar, analizar y juzgar, y a su vez mejorar las propias estrategias de razonamiento. También, hemos promovido estrategias orientadas a la reflexión meta cognitiva sobre cómo leemos y a la autorregulación”<sup>53</sup>.

Por lo tanto, se piensa que “La lectura de textos de contenido científico de diferentes fuentes tiene un papel fundamental en el aprendizaje de las ciencias, no sólo para mejorar la comprensión de fenómenos científicos sino también para ayudar al alumnado a desarrollar una serie de capacidades para desenvolverse en el mundo y poder discutir con argumentos científicos y con espíritu crítico problemas de relevancia social”<sup>54</sup>. Por lo cual, se concluye que, “Si queremos ciudadanos y ciudadanas preparados para la sociedad actual, no se trata sólo de comprender un texto, sino de situarlo en su contexto sociocultural y reconocer cómo el autor utiliza el género discursivo y con qué finalidades lo hace.”<sup>55</sup> . En consecuencia, lo importante de este proceso de lectura es hacer que los estudiantes entiendan y comprendan los diferentes textos que encuentre tanto en la escuela como fuera de ella, para que estos le permitan desarrollar competencias científicas y así desenvolverse en la sociedad y en cada una de las instancias que la conforman.

Por otra parte, el profesor Emilio Sanabria Herrera, de la Universidad Piloto de Colombia, considera que un texto o artículo científico muestra básicamente: “Procesos, experiencias, hechos, experimentos, casos, premisas, resultados, deducciones, inducciones, razonamientos, opiniones, comentarios, ejemplos, comparaciones, contrastes, razones, datos, nombres, fechas, programas,

---

<sup>53</sup>MÁRQUEZ, PRAT Y SANMARTÍ. Citados por: OLIVERAS, Begoña y MÁRQUEZ BARGALLÓ, Conxita. Aprender a leer críticamente La polémica por los bañadores de Speedo. España, 2011.p. 39.

<sup>54</sup> OLIVERAS Y MÁRQUEZ, Op. Cit., p.43.

<sup>55</sup> OLIVERAS Y MÁRQUEZ, Op. Cit., p.44.

cronogramas, descripciones, relatos, anécdotas, inventos, proposiciones, etc.”<sup>56</sup>. Por eso, estima 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, economía, filosofía, antropología, química, etc.”<sup>57</sup>.

Para complementar, lo planteado anteriormente, se presentan las características fundamentales de la estructura del texto científico, que son: “La Objetividad (diluyendo la importancia del sujeto, destacando hechos y datos, determinando las circunstancias que acompañan a los procesos); la Universalidad; la Verificabilidad (mediante gráficos, fórmulas, símbolos); la Claridad y la precisión”<sup>58</sup>. Estas cualidades son las que le indican al lector, que el texto científico es muy preciso, puesto que, se caracteriza por tener una sencillez sintáctica y además sus contenidos pueden ser entendidos en cualquier parte del mundo y así demostrar que el fin es ayudar al educando a comprender las temáticas especializadas.

---

<sup>56</sup> SANABRIA HERRERA, Tirone Emilio. La lectura del texto científico un trabajo serio. Bogotá: Guadalupe Ltda., 1997. p.110. p.17.

<sup>57</sup> *Ibíd.*, p.17.

<sup>58</sup> DZUL ESCAMILLA, Marisela. “Características y propiedades textuales: Taller de lectura y redacción”.p.3. {En línea}. {Consultado el 16 de junio 2017}. Disponible en:[http://www.ittizimin.edu.mx/wpcontent/uploads/2016/08/lec\\_Car\\_y\\_prop\\_textuales.pdf](http://www.ittizimin.edu.mx/wpcontent/uploads/2016/08/lec_Car_y_prop_textuales.pdf)

### 3. DISEÑO METODOLÓGICO

Este trabajo de investigación, se determina desde un paradigma de investigación cualitativo, donde se analiza e interpreta, el problema que se expone y cómo se evidencia en una población concreta; el método permite hacer una descripción de la situación problematizadora y de los elementos que la constituyen. El tipo de diseño que se va a trabajar es el de investigación-acción, porque permite intervenir en un contexto particular el problema, a través de acciones encaminadas a la búsqueda de soluciones que favorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Kurt Lewin “Argumentaba que, mediante la IA, se podían lograr en forma simultánea avances teóricos y cambios sociales, conocimiento práctico y teórico. Así mismo, que la IA, consistía en análisis-diagnóstico de una situación problemática en la práctica, recolección de la información sobre la misma, conceptualización de la información, formulación de estrategias de acción para resolver el problema, su ejecución, y evaluación de resultados, pasos que luego se repetían en forma reiterativa y cíclica”<sup>59</sup>.

Por lo cual, la investigación- acción, es un enfoque que posibilita ir de lo teórico a la práctica, fortaleciendo los conocimientos, para lograr cambios en la práctica de los docentes.

Igualmente, Miguel Martínez afirma que la investigación- acción “Implica un compromiso con el proceso de desarrollo y emancipación de los seres humanos y

---

<sup>59</sup> LEWIN, Kurt. Citado por MARTÍNEZ MIGUÉLEZ, Miguel. La investigación-acción en el aula. Venezuela, 2000. p. 29. . {En línea}. {Consultado el 16 de junio 2017}. Disponible en:[http://brayebran.aprenderapensar.net/files/2010/10/MARTINEZ\\_InvAccionenelAulapag27\\_39.pdf](http://brayebran.aprenderapensar.net/files/2010/10/MARTINEZ_InvAccionenelAulapag27_39.pdf)

un mayor rigor científico en la ciencia que facilita dicho proceso”<sup>60</sup>. En consecuencia, la lectura de textos de contenido científico, fortalece al estudiante, pues le facilita adquirir nuevos conocimientos, que lo lleven a ser más crítico, a interpretar, argumentar y reconocer otras teorías, para así desarrollar la capacidad de ser autónomo y creativo en cada una de las situaciones que se le presenten tanto en la escuela como en su diario vivir.

### **3.1 CONTEXTO Y POBLACION**

El trabajo de investigación se realiza en la Escuela Normal Superior de Piedecuesta, institución de carácter oficial, con estudiantes del grado 6-01 de la educación básica secundaria.

Cuenta con dos jornadas escolares, que se desarrollan, una en la mañana (secundaria), y la otra en la tarde (primaria) conformadas por una población de 2658 estudiantes, de esta hacen parte seis sextos con una cantidad de 250 estudiantes, de donde se tomó una muestra de estudio conformada por 42 estudiantes, correspondientes al grado sexto uno, entre los cuales hay 14 niños y 28 niñas cuyas edades oscilan entre los 11 y 13 años.

### **3.2 TECNICAS E INSTRUMENTOS**

Para dar inicio a la descripción de las herramientas que se van a emplear en el desarrollo de esta investigación, se presenta una idea de lo que busca la investigación acción en el aula, que según Martínez es: “Ofrecer una serie de

---

<sup>60</sup> MARTÍNEZ MIGUÉLEZ, Miguel. “La investigación-acción en el aula” p. 28. . {En línea}. {Consultado el 18 de junio 2017}. Disponible en: [http://brayebbran.aprenderapensar.net/files/2010/10/MARTINEZ\\_InvAccionenelAulapag27\\_39.pdf](http://brayebbran.aprenderapensar.net/files/2010/10/MARTINEZ_InvAccionenelAulapag27_39.pdf)

estrategias, técnicas y procedimientos para que ese proceso sea riguroso, sistemático y crítico”<sup>61</sup>, y así poder reunir los datos necesarios que permitan llevar a cabo el proceso y lograr el objetivo planteado en el trabajo.

Por ende, se da conocer las técnicas e instrumentos, que se van a utilizar en este proceso de investigación, los cuales son: La Observación no participante, pues el investigador no tiene relación directa con el aula, la Encuesta diagnóstica, el Taller de lectura, y como instrumento, el Diario de campo el Cuestionario y guía de trabajo para el taller de lectura. Por lo que, cabe resaltar que se va a trabajar con la observación no participante.

**3.2.1 La observación no participante.** En este trabajo de investigación, se ha escogido este tipo de observación, porque en el caso no hay relación directa con las acciones realizadas en el aula, pues el rol del investigador es mantenerse alejado, ya que estas le corresponden al docente titular que investiga su propia práctica.

McKernan, afirma que en este tipo de observación “el investigador es poco visible y no se compromete en los roles y el trabajo del grupo como miembro de él, sino que se mantiene apartado y alejado de la acción (quizá oculto tras un espejo bidireccional, como en algunos estudios psicológicos); además, deliberadamente no simula pertenecer al grupo. El investigador está más interesado en *las conductas de los participantes* que en alcanzar significación por medio de la *participación personal*. El interés radica en el registro válido del comportamiento utilizando una estrategia poco visible de recogida de datos para no interferir la secuencia natural de los acontecimientos; se tiene cuidado de no perturbar el *ethos* y la cultura del entorno con una actividad invasiva.”<sup>62</sup>

En este orden de ideas, se menciona que “La observación no participante se utiliza cada vez más en los estudios antropológicos educativos (SMITH GEOFFREY,

---

<sup>61</sup> MARTÍNEZ, Op. Cit., p.28.

<sup>62</sup>MCKERNAN, James. Curriculum Action Research: Investigación-acción y Curriculum. Métodos y recursos para profesionales reflexivos. Madrid: Ediciones Morata, S.L, 1999. 311p. p.81.

1968; ERICKSON y MOHATT, 1982), sobre todo mediante el uso de la tecnología de grabación en cintas vídeo.”<sup>63</sup>

En síntesis, la observación no participante, es una técnica que no involucra directamente al investigador con el aula, en consecuencia, lo que permite al investigador es recoger datos enfocados en la conducta de los participantes.

En este sentido, la parte práctica del desarrollo del proyecto, se trabaja en el aula de clase con estudiantes del grado sexto - uno, a través de la observación no participante, donde se mira actitudes tales como: hablan mucho, se levantan de la silla constantemente, algunos trabajan otros no, todos estos aspectos son registradas en el diario de campo de forma manuscrita. De igual manera, la indagación se realiza los días martes en las dos primeras horas y el día viernes en la antepenúltima hora de clase del área de ciencias naturales, cuyo fin es obtener información para tener una idea y así mismo conocer los factores que ocasionan la problemática, para después encaminar posibles soluciones que ayuden a reducir el problema.

**3.2.2 Encuesta diagnóstica de lectura.** Este tipo de técnica permite tener una idea de los conocimientos que tienen los estudiantes e intereses por la lectura con relación a los textos de contenido científico.

Para Mauricio Loyola, la encuesta “consiste en un conjunto de preguntas normalizadas, denominado cuestionario, que se aplica sobre un subconjunto de la población de estudio (o muestra), afín de obtener datos”<sup>64</sup>.

---

<sup>63</sup>SMITH, et al. Citado por McKernan, James. Curriculum Action Research: Investigación-acción y Curriculum. Métodos y recursos para profesionales reflexivos. Madrid: Ediciones Morata, 1999.p. 81.

<sup>64</sup> LOYOLA, Mauricio. Departamento de ciencias de la construcción. ¿qué técnicas de recolección de datos existen? Universidad de Chile.p.10. . {En línea}. {Consultado el 19 de

Para lo cual, se utilizará un cuestionario, que es el elemento central de la encuesta, el cual será aplicado a la población en estudio, estructurado con preguntas abiertas y cerradas, que faciliten recoger información necesaria para el trabajo. En conclusión, la encuesta se considera una de las formas más eficaces de recoger información en una investigación.

**3.2.3 El taller de lectura de textos de contenido científico.** El taller de lectura se emplea para leer contenidos de texto científico, tal como lo indica Norris y Phillips (2003), esta lectura posibilita acceder: “A datos e informaciones, al archivo de la ciencia consensuada, a las aplicaciones e interpretaciones de las ideas y a cómo se utilizan para predecir o explicar fenómenos, a las evaluaciones y análisis críticos de las ideas y de los datos publicados, realizadas para personas de cualquier parte del mundo”<sup>65</sup>.

En resumen, el taller de lectura aplicado a temas científicos, familiariza a la población en estudio con nuevos datos, le ayuda a mejorar la interpretación y así crear nuevas ideas, que le permitan dar explicación en cualquier lugar donde aprecie u observe un fenómeno.

En cumplimiento, la fase de intervención en el aula de clase, se hace para atender la situación de favorecimiento de competencias científicas, donde se realizarán

---

junio 2017}. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/T%C3%A9cnicas%20de%20recolecci%C3%B3n%20de%20datos.pdf>

<sup>65</sup>NORRIS Y PHILLIPS. Citado por MARINA Antonio. Leer para aprender ciencias. España, 2006. p.3. . {En línea}. {Consultado el 19 de junio 2017}. Disponible en: [http://leer.es/documents/235507/242734/art\\_prof\\_eso\\_leerciencias\\_neussanmarti.pdf/b3507413-ca58-4a00-bf37-c30c619b627f](http://leer.es/documents/235507/242734/art_prof_eso_leerciencias_neussanmarti.pdf/b3507413-ca58-4a00-bf37-c30c619b627f)

cinco talleres. Por otra parte, los textos científicos se consideran criterios de texto científico, que deben ser cortos, con fuente de autoridad, creíbles y confiables.

**3.2.4 Instrumentos.** El diario de campo y el cuestionario, serán los principales instrumentos de recolección de información en este trabajo de investigación.

Para James McKernan, “El diario es una herramienta general que puede tener más que un propósito simplemente de investigación: un diario se puede utilizar para favorecer objetivos educativos, como permitir a los alumnos comunicarse tanto en forma escrita como oral. El uso del diario personal se puede emplear para fomentar la descripción, la interpretación, la reflexión y la evaluación tanto por parte del profesor como por parte del alumno.”<sup>66</sup>

De igual forma, enfocado en la investigación-acción, el diario es un documento personal, una técnica narrativa y registro de acontecimientos, pensamientos y sentimientos que tienen importancia para el autor. Como registro, es un compendio de datos que puede alertar al profesor para el desarrollo del pensamiento, los cambios en valores, el avance y la regresión para los que aprenden. El diario reúne los sentimientos y las creencias capturados en el momento en que han ocurrido o justo después, proporcionando así una “dimensión de estado de ánimo” a la acción humana.<sup>67</sup>

Por otra parte, HOOK (HOOK, 1985) afirma: “Los diarios contienen observaciones, sentimientos, actitudes, percepciones, reflexiones, hipótesis, análisis extensos y comentarios críticos. Las entradas son conversaciones muy personales con el propio yo, que registran acontecimientos significativos para el que escribe, los diarios no están destinados a tener la consideración de trabajos literarios, pues

---

<sup>66</sup> MCKERNAN, Op. Cit, p.105.

<sup>67</sup> Ibid, p.105.

normalmente los relatos o comentarios los lee sólo el que los escribe y nadie más”<sup>68</sup>

En conclusión, el diario de campo es un instrumento sencillo y económico y fácil de llevar, el cual favorece al investigador en la toma de datos y su organización, para acercarlo más a la realidad de los hechos y así obtener la información requerida en el proceso de evaluación pertinente.

Para continuar, encontramos el cuestionario, el cual según James McKernan, “Se trata de una forma de entrevista por poderes, que suprime el contacto cara a cara con el entrevistador propio del método de entrevista”<sup>69</sup>. “Una descripción mínima del cuestionario es la de “preguntas escritas que requieren respuestas” (KEMMIS y MCTAGGART, 1988). A la persona que responde se le presenta una lista preestablecida de preguntas que pueden ser de naturaleza abierta o cerrada”<sup>70</sup>.

También cabe resaltar que, “Como instrumento de recogida de datos, el cuestionario es fácil de administrar, proporciona respuestas directas de información tanto factual como actitudinal, y convierte la tabulación de las respuestas en una tarea que no requiere casi ningún esfuerzo. Las preguntas consideradas deben estar redactadas cuidadosamente, y el propósito de cada una de ellas debe estar claro”<sup>71</sup>.

---

<sup>68</sup>HOOK, HOOK. Citado por MCKERNAN, James. Curriculum Action Research: Investigación-acción y Curriculum. Métodos y recursos para profesionales reflexivos. Madrid: Morata, 1999.p. 105.

<sup>69</sup> MCKERNAN, Op. Cit., p.145.

<sup>70</sup> KEMMIS y MCTAGGART. Citado por McKernan, James. Curriculum Action Research: Técnicas no observacionales, de encuesta y de autoinforme. Madrid: Morata, 1999.p. 145.

<sup>71</sup> MCKERNAN, Op. Cit., p.145.

De igual manera, Miguel Martínez, señala que el cuestionario “Es una forma rápida y simple de obtener información de los propios alumnos. Evidentemente, debe ser anónimo para preservar la confidencialidad y la sinceridad. La redacción debe ser clara e inequívoca”<sup>72</sup>.

### **3.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO METODOLÓGICO.**

El trabajo de investigación se compone de tres fases, según la Investigación - Acción.

---

<sup>72</sup> MARTÍNEZ, Op. Cit., p.34.

**3.3.1 Primera fase: diagnóstico.** Para desarrollar este trabajo de investigación, es necesario seguir el esquema metodológico estructurado por Lewis<sup>73</sup>, el cual, se compone de nueve etapas, la primera hace referencia, al Diseño general del proyecto, donde se hace un primer acercamiento a la problemática, para clarificar la estructura investigativa, el lugar de estudio, la selección y los recursos a utilizar; la segunda etapa, se enfoca en la Identificación de un problema importante, al elegirlo se debe tener un cuidado especial y que sea significativo para el docente investigador; la tercera corresponde, al Análisis del problema, la cual se considera que es una de las fases más importantes, pues, acá es donde se puede tener una idea de las posibles causas y consecuencias que están ocasionado dicha situación y así poder redefinir o plantear de una forma más adecuada la problemática; la cuarta etapa, donde se define la Formulación de Hipótesis (posibles explicaciones y solución al problema ); la quinta etapa, cuya función es la Recolección de la Información necesaria, a través de la Observación no participante y la Encuesta diagnóstica, estructurada por preguntas abiertas y cerradas, las cuales se elaboran con el fin de conocer más datos relacionados con el gusto e interés por la lectura y la dificultad para comprender los textos de contenido científico; la sexta etapa, se estructura la Categorización de la Información (diario de campo); séptima etapa, es la Estructuración de las categorías, la cual indica lo que realmente está ocurriendo y así dar el visto bueno de su viabilidad; la octava fase, se lleva a cabo el Diseño y Ejecución de un Plan de Acción, por lo que, se tiene en cuenta el objetivo central, donde se va a realizar, cómo y dónde , los pro y los contra y por último, encontramos la novena etapa que hace énfasis en la Evaluación de la Acción Ejecutada (acá se evidenciara si se logró el objetivo planteado y si el plan de acción dio resultado o no).

Seguidamente se realiza nuevamente el mismo ciclo con cada una de las etapas, teniendo en cuenta los resultados del primer proceso, para definir el problema y

---

<sup>73</sup> LEWIN, Op. Cit., p.33-35.

así desarrollar las respectivas modificaciones en el plan de acción. Por consiguiente, en este orden de ideas se busca alcanzar la meta propuesta en esta investigación.

**3.3.2 Segunda fase: Plan de acción.** Para dar inicio a este proceso, se tiene en cuenta la concordancia con los objetivos planteados, el primer paso que se realizó en esta fase, fue hacer cinco observaciones no participantes, teniendo en cuenta el tiempo acordado con el docente titular del área de ciencias naturales, para su desarrollo, por consiguiente, se realizó una encuesta diagnóstica, luego se emplearon cinco talleres de lectura de textos de contenido científico los cuales, se aplicaron uno por semana, en la clase de ciencias naturales. Con los estudiantes del grado 6-01, se desarrolló lo planteado, tomando estas lecturas como complementó de las temáticas impartidas por el docente del área.

En consecuencia, se esperaba que, con estos talleres de lectura, surgieran nuevas preguntas, tanto abiertas como cerradas, igualmente, hipótesis que permitan conocer, los procesos cognitivos y la comprensión que presenten los lectores con relación a los textos de contenido científico. Para que, los educandos puedan dar respuesta a situaciones y fenómenos desde su contexto.

Por otra parte, las actitudes mostradas por la lectura y los procesos cognitivos que poseen los estudiantes, serán registrados en el diario de campo, que en este proceso de investigación es empleado como instrumento de recolección de datos en la observación no participante.

**3.3.3 Tercera fase: Reflexión.** En esta fase se verifican los resultados que se obtuvieron de la observación no participante, la encuesta diagnóstica y los talleres de lectura.

Teniendo en cuenta, el proceso que llevaron los estudiantes del grado 6-01, con relación a la lectura y la forma de abordar el texto, se puede determinar si la manera como se aplica es el adecuado o no, para así poder determinar si hay que mejorar las acciones desarrolladas, lo cual, se hace partiendo de las explicaciones y las respuestas que den los estudiantes en función a la lectura de textos de contenido científico y así mismo, la problemática que se halle presente en los talleres.

La información se presenta en un plan de acción, el cual es verificado y se precisa según datos de la observación no participante. En este plan de acción se redefine un nuevo taller, según las fortalezas y debilidades que muestren esos talleres aplicados, por tanto, se evidencio en los primeros talleres que el manejo de competencias científicas en esta fase era bastante escaso.

Figura 1. Se presenta la gráfica que resume el proceso metodológico conforme a las ideas expuestas anteriormente. Teniendo en cuenta las etapas que definen la investigación-acción, según Lewis.

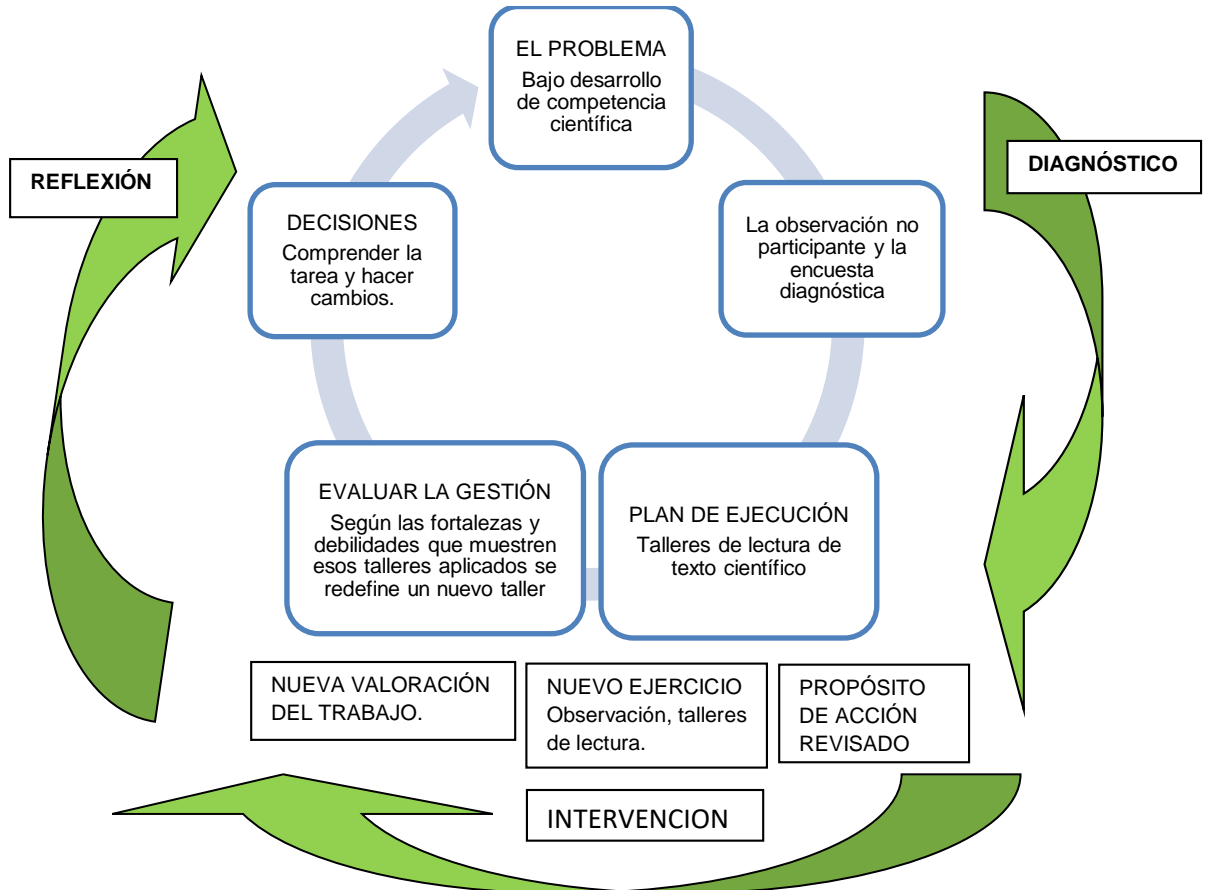


Figura 1. Adaptación del esquema metodológico Teniendo en cuenta, las etapas que definen la Investigación-Acción, según Lewis citado por Martínez, Miguel. La investigación - acción en el aula .1996.

## 4 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN Y RESULTADOS

El trabajo de campo se ha realizado con los estudiantes del grado sexto – uno, de la Escuela Normal Superior de Piedecuesta, utilizando la observación no participante, como técnica de investigación. Recopilando los datos en el diario de campo cada vez que se asistía al aula de clase, durante todo el proceso de investigación. Con el fin de tener una idea más clara de los conocimientos y actitudes que presentan los estudiantes en la clase de ciencias. Así mismo, la manera como aplican dichos saberes dentro del aula. Para así, saber de donde surgen las dificultades en cuanto al manejo de competencias científicas por parte de los educandos, y poder dar tratamiento a la problemática.

### 4.1 REGISTRO DE OBSERVACIONES

A continuación, se registran datos de las cinco observaciones realizadas en el aula de clase del grado 6-01, durante las clases de ciencias. Para entender los registros que se dan en la comunicación entre docentes y estudiantes, se utiliza la letra **P**, que en adelante identifica a la profesora, la letra **E**, para estudiantes y otras letras que acompañan el código, **H**, si se trata de Hombre y **M**, mujer) según observaciones desarrolladas.

**Observación uno.**

---

**15 de agosto, de 2017- Hora 6:10 a.m.**

**Nº de estudiantes de 42**

---

**P:** “Buenos días”

*E: “Buenos días profesora”*

*P: “En reunión se habló del **EHJA**, el cual es muy bueno en lo académico, pero que, si no se pone las pilas en mejorar su actitud”; “hablar menos con sus compañeros en clase, quedarse sentado en su silla y no levantarse a jugar, le puede traer problemas para la aprobación del año escolar”. [...] “Los que están por el mismo camino mejoren su comportamiento”.*

Luego la docente se sienta en la silla que está ubicada en el escritorio, e inicia el desarrollo de la clase, abre el libro: Enciclopedia Escolar Temática: Ciencias Naturales: La vida -1°. Ed –Venezuela: Santillana 2006. V. 4, 144p.

*P: dicta “Los cuerpos son muy distintos, tienen diferentes formas y tamaños. Sin embargo, a pesar de lo distintos que puedan llegar hacer todos los cuerpos, se parecen pues están hechos de materia pura, como: el sol, las estrellas, las nubes, las plantas, nuestro cuerpo está hecho de materia”.*

*“Por estar hechos de materia todos los cuerpos tienen masa, la masa de un cuerpo, es la cantidad de materia que tiene ese cuerpo. Por ejemplo, el clavo tiene más materia que un alfiler, por eso decimos que la masa del clavo es mayor que la masa del alfiler, la masa de los cuerpos se mide como (kg) o en (g), un kilogramo equivale a 1000g”.*

*La balanza: “es el instrumento utilizado para medir la masa de los cuerpos”*

*El peso: “si a una altura del suelo soltamos un cuerpo, este cae esto nos indica que existe una fuerza que actúa sobre ella esta fuerza que atrae a los cuerpos hacia el centro de la tierra se llama gravedad, cuanto mayor sea la masa de su cuerpo, mayor será su peso”.*

*El volumen: “por estar hecho de materia, todos los cuerpos ocupan un espacio. El volumen de un cuerpo es la cantidad de espacio que ocupa ese cuerpo. El*

*volumen de los cuerpos se mide en litros (L) o en mililitros (ml), un litro equivale a 1000 ml”.*

*La probeta: “es el instrumento utilizado para medir el volumen de los cuerpos”.*

Concluido el dictado, la profesora plantea al grupo de estudiantes las siguientes preguntas:

**P:** *“¿quién tiene más masa entre un balón y un lápiz?”*

**EHJA:** *“el balón porque ocupa más espacio”.*

**P:** *“¿qué pasaría si hay más gravedad?”*

**EHJA:** *“el cuerpo pierde peso y en vez de caminar se flotaría por el aire”.*

**P:** *“¿Qué pasaría si hay poca gravedad?”*

**EHJA:** *“no se podría caminar, por lo tanto, el desplazamiento se debería hacer arrastrándose por el piso”.*

**P:** *“voy a hacer el Quiz que la clase pasada les había dicho, sobre mezclas, saquen una hoja. Preguntas: primera, mencionar dos mezclas homogéneas y heterogéneas, segunda, escribir dos tipos de separadores de mezclas”.*

**P:** *“tómense su tiempo para responderlo, ya que esta calificación equivale al 50% de la nota”.*

**EH:** *hace entrega del Quiz, a los diez minutos.*

P: “Buenos días”

E: “Buenos días profesora”

P: Se sienta en la silla del escritorio, saca de su carpeta unos talleres. Se levanta y señala: “*En estas dos horas de clase, van a desarrollar en el cuaderno este taller que lleva como título ¿Qué usos les damos a las mezclas?*”, - hace entrega de fotocopias que contienen el taller; procede a sentarse nuevamente en la silla del escritorio- “*el que no entienda algo del taller se acerque a preguntar*”.

El taller consta de doce preguntas, que son:

1) Recordamos y comentamos:

*¿Qué es una mezcla?, ¿cómo pueden ser las mezclas?, damos ejemplos, ¿qué utilidad tienen las mezclas?*

2) Leemos con atención el siguiente texto:

*Desde la antigüedad, los seres humanos nos hemos preocupado por aprovechar todos los recursos de la naturaleza.*

*Los científicos son los encargados de estudiar la naturaleza, el comportamiento de la materia y el de los átomos que lo conforman, hasta llegar al punto de manipular la materia misma. Así crean objetos que necesitamos o deseamos. También elaboran medicinas que curan diversas enfermedades.*

*Al conocer y estudiar los elementos y los compuestos que se encuentran en la naturaleza, las personas obtienen el hierro para reforzar construcciones, el aluminio para fabricar estructuras, el cobre para conducir la electricidad, el vidrio para hacer ventanas, el fuego para cocinar, el fósforo para elaborar cerillas y para muchas otras cosas.*

3) Escribimos en el cuaderno las ideas principales del texto anterior

4) Vamos a jugar

a. Escribimos en el cuaderno las siguientes palabras: *Petróleo, concreto, cocinar, construir etc.*

b. Unimos con una línea cada mezcla o sustancia con el respectivo uso que le damos.

5) Elaboramos en el cuaderno el siguiente cuadro. Escribimos los nombres de las mezclas del juego anterior con sus respectivos usos.

6) Leemos alternadamente el siguiente texto:

### ***El hombre que se arrepintió de su invento***

*Alfred Nobel, industrial sueco, fue el inventor de la dinamita cuando tenía treinta y tres años de edad, en 1866.*

*Nobel estaba en desacuerdo con cualquier forma de violencia. Decía que las únicas batallas que era preciso ganar debían ser contra la ignorancia, la miseria y las enfermedades, y, sin embargo, sin quererlo, legó al ser humano un elemento muy destructivo.*

*Novel no tuvo otro pensamiento cuando, afanosamente trataba de encontrar la fórmula de la dinamita, que descubrir algo que facilitara la construcción de ferrocarriles, puentes, carreteras y grandes obras de ingeniería.*

*En el transcurso de sus experimentos, varios de sus familiares y colaboradores sufrieron serios accidentes, incluso la muerte, pero estas desgracias, que con seguridad hubieran desalentado a cualquiera, no desanimaron al joven investigador, porque creía posible iniciar una nueva etapa en el desarrollo científico dela humanidad.*

*Un día de 1866, Alfred Nobel notó, al entrar en su laboratorio, que un poco de nitroglicerina goteaba de un recipiente averiado y caía sobre una greda espesa. Esta absorbía la nitroglicerina y formada una sustancia pastosa. Nobel perfecciono el experimento y lanzo al mercado el nuevo producto que recibió el nombre de dinamita.*

*Pero al darse cuenta que el producto comenzaba a utilizarse para destruir la propia humanidad en espantosas batallas, y que los gobiernos seguían almacenando grandes cantidades con fines agresivos, la tristeza se apoderó de su espíritu. “yo debí morir en la cuna”, exclamo un día, lleno de amargura. Y de ahí en adelante, melancólico y solitario, iba de país en país, en busca de reposo para su atormentado espíritu. Lo embargaba la idea de cómo podía reparar, siquiera en parte, el daño involuntario causado por él a la especie humana.*

*Y al final de sus días, creó una gran recompensa en dinero, que se conoce con el nombre de “Premio Nobel”, que debe ser entregado a las personas que en ese año haya luchado más por la paz. Quiso demostrar así, una vez más, su desacuerdo con la guerra. También estableció premios para los mejores trabajos en química, física, medicina y literatura.*

*El nombre del Nobel se repite todos los años, no tanto en relación con la dinamita, sino asociado a las extraordinarias personalidades que afanosamente luchan por la paz y el progreso de las ciencias en todo el mundo.*

*(Tomado de lecturas para quinto año. Álvaro Marín. Adaptación)*

*7) Comentamos la lectura anterior y respondemos*

- a. ¿Quién fue Alfred Nobel?, ¿qué invento?, ¿qué aplicaciones benéficas y perjudiciales tiene su invento?, ¿qué es el “premio Nobel”? y por qué se fundó?*

*8) Lee con atención el siguiente texto:*

*La labor científica*

*Es importante conocer como la labor científica ha contribuido a mejorar y facilitar la vida del ser humano.*

*Pero también es importante reconocer los peligros que esto conlleva, puesto que hay personas tan ambiciosas de poder, que han utilizado las sustancias químicas para doblegar y someter a naciones enteras, o peor aún, para distribuir y generar daño.*

*Por esto, niños y niñas, debemos usar las sustancias químicas, pero con muchísima prudencia, siempre pensando en el bienestar de todas las personas y de la naturaleza.*

*9) ¿Por qué es importante usar correctamente las medicinas y tomarlas solamente cuando las haya recetado un médico?*

*10) observo las diferentes sustancias que aparecen en el siguiente dibujo. En el cuaderno, las clasifico como elementos o mezclas, según corresponda:*

*11) Elabora una lista de sustancias que representen algún peligro, si no se tiene cuidado con ellas.*

12) *Dialogo con mi familia y pongo en práctica medidas de prevención para eliminar el peligro que representan algunas mezclas.*

Transcurridos unos veinte minutos, algunos estudiantes, preguntan por el punto número cuatro del taller que dice *“vamos a jugar”* donde se pide escribir en el cuaderno las siguientes palabras: *Petróleo, concreto, cocinar, construir* etc. Así mismo unir con una línea cada mezcla o sustancia con el respectivo uso que le damos.

En esta hora y cuarenta minutos, se observó que 30 estudiantes desarrollaron el taller, los otros doce lo que hicieron fue hablar, levantarse de la silla, pero en especial un **EHN**, durante este tiempo no hizo nada, de igual manera una **EM**, los demás trabajaron, pero de manera irregular.

Cerca de las 7:50am, **P:** dice dos estudiantes, **H** y **M**, *“por favor recojan los cuadernos y me los llevan a sala de profesores, y los ubican en mi escritorio”*, - toma sus útiles de trabajo y dice *“chao”*.

---

**Observación tres**  
**19 de septiembre, de 2017. Hora 6:05 am**  
**N° de estudiantes 39**

---

**P:** *“buenos días”*, - ubica sus materiales, (bolsa plástica con prueba acumulativa, la cual está conformada por una hoja de preguntas y una hoja de respuestas, correspondiente al área de ciencias sociales y bolso) en el escritorio. *“los niños que se levantaron para saludar se sientan”*. A las 6:08 hace entrega de la evaluación a los primeros de cada fila.

**P:** *“pásenla a cada uno de los compañeros”*

**P:** *“no pasan la hoja por beneficio propio y que por envidiosos ocupan el último puesto”.*

**P:** *“el que se deje pillar mirando al otro o haciendo trampa le quito la hoja”,* terminada la entrega de la acumulativa, la profesora se sienta en la silla del escritorio y procede a llamar a lista, donde se evidencio que a este acumulativo faltaron tres estudiantes, dos mujeres y un hombre.

**P:** *“lean con calma, hay que aprender a leer, la gente no lee por eso se equivocan”.*

**EH:** *“hay que aprender a leer para vencer”*

6:29 am, dos estudiantes, hombre y mujer entregan la prueba.

**P:** *“duerman mientras los demás terminan”*

6:33 am otros tres estudiantes culminan la evaluación.

6:42 faltan cinco estudiantes mujer por finalizar la prueba.

6:47 am la **P:** se levanta de la silla y procede a recoger las hojas de respuesta. A continuación,

**P:** llama por orden de lista y pide los cien pesos que vale la acumulativa.

7:06 am, **P:** *“repasen las temáticas de respiración y circulación, para el acumulativo de ciencias naturales que es el día 20 de septiembre a la misma hora”.*

Los estudiantes se dedicaron a hacer otro tipo de actividades como: tejer un sombrero, dos estudiantes mujeres lo hacen, otras dos se peinan, así mismo una estudiante mujer come chocolatina, el estudiante **N** juega con otro compañero, los demás hablan, mientras la docente revisa el cuaderno a tres estudiantes mujeres.

**P:** “el estudiante **OR** es el único que está repasando, los demás están hablando”. - A las 7:40 am, finaliza la clase.

---

**Observación cuatro**  
**26 de septiembre, de 2017. Hora 6:09 am.**  
**N° de estudiantes 40**

---

**P:** “buenos días, - no quiero ruido”

**E:** “buenos días profesora”

La docente se sienta en la silla del escritorio, dice: - “organizar grupos de cuatro estudiantes”, - se levanta de la silla y hace entrega de una fotocopia, que contiene un taller titulado “soplos de vida”.

Ilustración N° 1. Taller “soplos de vida” p 88-89



Fuente: Enciclopedia Escolar Temática: Ciencias Naturales: La vida -1°. Ed –Venezuela: Santillana 2006. V. 4, 144p.

6:10 am. **P:** *“saquen el cuaderno de ciencias y escriben las siguientes preguntas”*

**P:** *Al respirar qué se expulsa.*

**P:** *¿Cómo se puede almacenar oxígeno por mucho tiempo, que se necesita?*

**P:** *¿Qué órganos conforman el sistema respiratorio?*

**P:** *¿Por medio de un cuadro hable de cada parte del sistema respiratorio?*

**P:** *“no me pregunten después, porque yo no pierdo mi habla acá”*

**P:** *Haga un cuadro comparativo entre inspiración y expiración, con sus respectivos dibujos.*

**P:** *¿Cómo se llaman los músculos de la caja torácica?*

**P:** *“no empiecen a decirme que yo lo consulto de internet, de un libro porque está en la fotocopia del taller”*

**P:** *¿Por qué se produce el hipotiroidismo?*

**P:** *¿Para qué sirve el estornudo?*

**P:** *Hablo de los bostezos y el cigarrillo.*

**P:** *Escriba dos tics respiratorios.*

6:25 am. Inicia el desarrollo del taller, solo tres grupos trabajan, veintiocho hablan.

**P:** *sale dos minutos del aula.*

**EMMJ:** toma chocolate, en ausencia de la docente.

**P:** *ingresa, se sienta en la silla del escritorio. “los que deben acumulativos pedir permiso a la tercera hora, y la prueba es de forma oral, porque los que no vienen a las acumulativas, averiguan las preguntas, esperando que les hagan la misma evaluación, pero conmigo no es así, ya lo saben”. - nombra a los tres estudiantes que deben presentarla, que son: dos mujeres y un hombre.*

**EH:** se levanta de la silla a mirar y preguntar a un grupo, dudas con relación al taller.

**P:** *“bájenle al volumen”, - cobra la fotocopia del taller (soplos de vida)*

**P:** revisa cuadernos a varios estudiantes, del taller anterior, titulado *¿Qué usos les damos a las mezclas?*, - *“me parece terrible que a estas alturas haya estudiantes que aún no tienen completo el taller, la nota es por encima de tres, cinco no esperen”*.

7:47 am finaliza la clase.

---

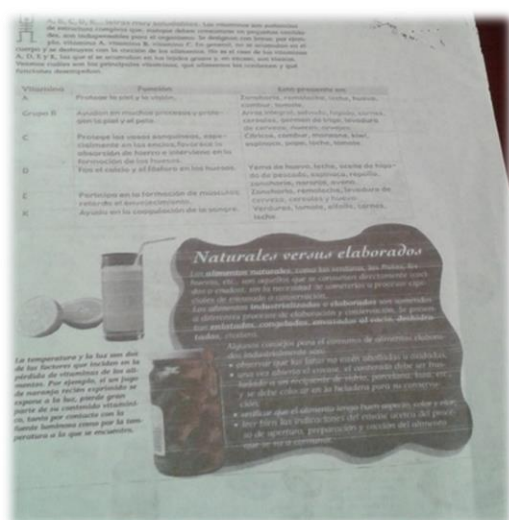
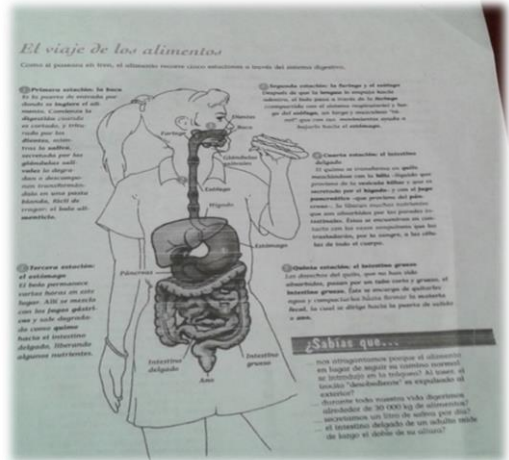
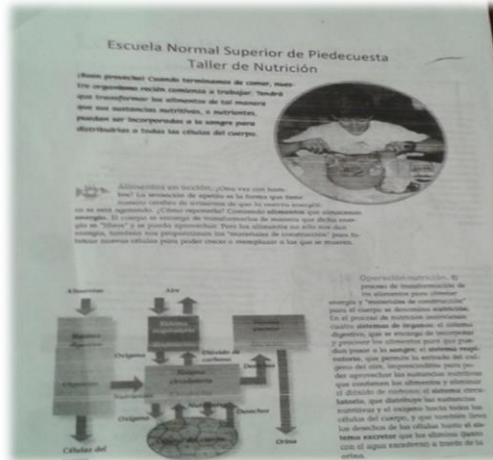
**Observación cinco.**  
**3 de octubre, de 2017- Hora 6:09 a.m.**  
**N° de estudiantes 42**

---

Siendo las 6:09 am, ingresa el **EJA**, al aula de clase y se ubica en el escritorio de la docente, dice *“la profesora **GD** el día de hoy no viene, dejó un taller para desarrollar en las dos horas de a uno”*.

**EJA:** pasa por el pupitre de cada uno de los compañeros haciendo entrega de la fotocopia del taller de *“Nutrición”*

Ilustración N° 2. Taller “Nutrición”



Fuente: Enciclopedia Escolar Temática: Ciencias Naturales: La vida -1°. Ed -Venezuela: Santillana 2006. V. 4, 144p.

**EJA:** se sienta en la silla de la profesora y dice “saquen el cuaderno de ciencias naturales y escriban veinte preguntas que voy a dictar, para desarrollar el taller”

**EJA:** ¿Qué pasa cuando terminamos de comer?

**EJA:** ¿Qué es la sensación de apetito?

**EJA:** ¿Cómo reponemos esta energía?

**EJA:** ¿De qué se encarga el cuerpo?

**EJA:** ¿A parte de la energía que más proporciona los alimentos?

**EJA:** Defina nutrición

**EJA:** ¿Quién interviene en el proceso de nutrición?

**EJA:** Realizo el mapa conceptual de los sistemas (pág. 1)

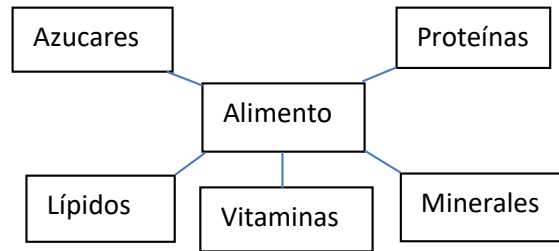
**EJA:** Transcribo las cinco estaciones, recorrido de los alimentos a través del sistema digestivo.

**EJA:** Dibujo el sistema digestivo

**EJA:** ¿Qué son nutrientes? ¿Para qué sirven? ¿Y qué incluyen?

**EJA:** Explico el origen de los alimentos.

**EJA:** Copio el cuadro de alimentos (pág. 3) de la siguiente forma.



**EJA:** ¿Qué son vitaminas?

**EJA:** Explico donde se acumulan las vitaminas.

**EJA:** Realizo el cuadro de las principales vitaminas, los alimentos que las contienen y las funciones que desempeñan.

**EJA:** En un cuadro comparativo escribo que son los alimentos naturales y los alimentos industrializados.

**EJA:** ¿Qué pasa con la temperatura y la luz?

**EJA:** Dibujo mis alimentos favoritos.

**EJA:** De esos alimentos digo si son naturales y elaborados

A las 6:31 am, termina el dictado de las preguntas, luego el **EJA** dice: “*faltando cinco minutos para timbrar, coloco el sello hasta donde han trabajado, dependiendo de esto la profesora les califica*”

Durante el desarrollo de la clase se observó que todos trabajaron, el **EJA** dijo: “*que habían solucionado hasta la pregunta nueve y diez del taller*”- finaliza la clase a las 7:50 am.

#### 4.2 UNIDADES Y CATEGORIAS DE ANALISIS

En la siguiente tabla, se encuentra el análisis de la información según observaciones realizadas, con los estudiantes del grado sexto- uno y se estructura en unidades de Análisis y Categorías.

Unidad de análisis: Enseñanza de las Ciencias	
Categorías	Análisis e interpretación
<b>Modelo didáctico</b>	En la enseñanza de las ciencias, el modelo didáctico. Según observaciones de clases, responde a un <i>modelo tradicional</i> evidenciado en: dictar de un libro de texto, entregar talleres del libro texto llamado: Enciclopedia Escolar Temática: Ciencias Naturales: la vida. Transcribir los talleres en el cuaderno, tipo de preguntas de los talleres abiertas y cerradas las cuales no se socializan, recoger y revisar cuadernos, llamadas constantes de atención.
	Para Pozo (1996) el modelo tradicional basado en la transmisión de saberes conceptuales establecidos no asegura un uso dinámico y flexible de esos conocimientos fuera del aula, pero además plantea numerosos problemas y dificultades dentro de las aulas. Con mucha frecuencia se produce un divorcio muy acusado entre las metas y motivos del profesor y de los alumnos, con los que estos se sienten más frustrados. <sup>74</sup>  El modelo didáctico, que responde al tradicional, no favorece el desarrollo de las competencias científicas, puesto que hace

<sup>74</sup> POZO, J.I. Teorías cognitivas del aprendizaje. Enfoque para la enseñanza de las ciencias. Madrid: Morata, 1997.p. 273. {En línea}. {Consultado el 25 de octubre del 2017}. Disponible en: [http://www.geocities.ws/javi\\_her/lec\\_9b.pdf](http://www.geocities.ws/javi_her/lec_9b.pdf).

	<p>que en los estudiantes sea poca la participación, dándose una clara dificultad en cuanto a la identificación, indagación y explicación de situaciones problema y fenómenos del contexto. No se realiza ninguna actividad que reúna cada uno de estos procesos de forma general, pues, la única estrategia empleada para el desarrollo de la clase de ciencias es el taller.</p>
<p><b>Estrategias</b></p>	<p>En la orientación de las clases de ciencias naturales, se observó cómo estrategias los siguientes elementos: dictados del libro de texto, dialogo docente- estudiantes solucionando inquietudes, desarrollo de talleres, los mismo que contiene el texto escolar, cuestionarios con preguntas abiertas – cerradas y revisión de cuaderno.</p> <p>Las estrategias empleadas, fortalecen en parte el proceso de enseñanza de los estudiantes, sin embargo, esto no se evidencio, pero se redacta como algo positivo, llevarlos a la sala de informática, donde se proyecten videos, imágenes y demás recursos que acerquen, familiaricen a los educandos con fenómenos, problemáticas o avances de la ciencia y la tecnología, propiciando un aprendizaje significativo en cada uno de ellos, ya que, estas estrategias permiten tener una interacción social y cultural con el entorno.</p>
<p><b>Actividades de clase</b></p>	<p>Las actividades regulares observadas en las clases de ciencias naturales, se reducen al trabajo en grupo, para desarrollar un taller de libro de texto, el cual se caracterizó en copiar las temáticas y resolver en el cuaderno las preguntas relacionadas con la lectura, donde esta actividad permitió entre los estudiantes establecer un dialogo del tema que se estaba realizando, también, se desarrollaron de forma individual. Por consiguiente, este tipo de actividades limita la participación del estudiante, ya que, son escasas las explicaciones, exposiciones de argumentos, discusión o debate para dar respuestas.</p> <p>Por otra parte, está el llamar a la lista, llamar a los estudiantes a evaluar directamente, cobrar fotocopias de los talleres desarrollados en clase, llamados de atención, revisión de cuadernos en el aula y entrega de los mismos.</p> <p>En consecuencia, hay la necesidad de implementar actividades, que involucren a los educandos de manera integral , para que puedan dar solución a las problemáticas de su entorno y así lograr el desarrollo de competencias científicas y comunicativas</p>

<b>Recursos</b>	<p>Para la enseñanza de las ciencias, en esta aula de clase, se utilizaron: El libro de texto llamado: Enciclopedia Escolar Temática: Ciencias Naturales: La vida -1°. Ed –Venezuela: Santillana 2006. Fotocopias: con contenido del libro de texto, tablero, marcador y cuadernos.</p>
	<p>Los recursos son parte fundamental del desarrollo de la clase, de esto depende que los estudiantes se dispongan y comprendan las temáticas, se abre ese espacio de dialogo y socialización entre estudiante y profesor. Por lo tanto, es importante tener en cuenta los diferentes instrumentos tecnológicos con los que se cuenta actualmente para orientar una clase, como hacer uso de la sala de informática, para crear y trabajar diversos recursos y medios de enseñanza, entre estos la elaboración de blogs, videos, infografías, esquemas mentales en programas como: cmaptool, mindomo etc., puesto que, generan en los estudiantes habilidades y destrezas que les permiten analizar, identificar y comprender diversas temáticas, creando en el educando aprendizajes significativos.</p>
<b>Tiempo</b>	<p>Durante este proceso de observación, la profesora destina para la enseñanza académica del área un total de 25 minutos por hora, con relación al tiempo restante lo dedica a tomar lista, hacer llamados de atención, controlar la disciplina y a realizar evaluación de tareas.</p>
	<p>La OCDE realizó un estudio que demostró que el tiempo de enseñanza eficaz es mucho más corto. Un estudio sobre el uso del salón de clase reveló que los profesores dedican el 65% de su tiempo a actividades académicas con los estudiantes, un 25% a las tareas de administración de la clase (por ejemplo, instrucciones, disciplina, evaluación de las tareas y llamado a lista) y casi un 10% a actividades extracurriculares (por ejemplo, interacciones sociales, ausencias del salón de clase) (Banco Mundial, 2012). Como resultado, de una lección de 50 minutos en educación primaria, solamente 32 minutos son invertidos en la educación de los estudiantes.<sup>75</sup></p> <p>Por ende, el tiempo dedicado al proceso de enseñanza del área de ciencias naturales, se considera necesario hacer uso eficiente del tiempo, para el aprendizaje.</p>

<sup>75</sup> OECD. Revisión de políticas nacionales de educación: La educación en Colombia. 2016, p.149. {En línea}. {Consultado el 20 de noviembre 2017}. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf)

<b>Unidad de análisis: Currículo explícito</b>	
<p>Según George Posner, el currículo operacional o explícito comprende lo que es realmente enseñado por el profesor y como su importancia es comunicada al estudiante, es decir, como hacen los estudiantes para saber que lo enseñado "cuenta". Es decir, el currículo operacional tiene dos aspectos: 1) el contenido incluido y enfatizado por el profesor en clase, es decir, lo que el profesor enseña. 2) los resultados de aprendizaje sobre los cuales los estudiantes deben, de hecho, responder, es decir, lo que debe ser logrado. El primero es indicado por el tiempo que el profesor asigna a los diferentes temas y a los tipos de aprendizaje, o sea, el currículo enseñado; el segundo es indicado por las pruebas dadas a los estudiantes, es decir, el currículo probado<sup>76</sup>.</p>	
<b>Categorías</b>	<b>Análisis e interpretación</b>
<b>Organización del área</b>	<p>Durante estas observaciones se pudo evidenciar que se dio un seriado de temas, los cuales son coherentes con el currículo tradicional, pero con relación a la organización que presentan no es adecuado para el desarrollo de competencias, según los Estándares Básicos de Competencias, el área de ciencias integra los ejes curriculares. Por tanto, este currículo tradicional dificulta el desarrollo de competencias científicas, pues, impide la formación del pensamiento científico y crítico en los educandos.</p>
	<p>En consecuencia, no hay articulación de ejes curriculares, ya que, se trabaja un solo eje que corresponde al entorno vivo, por ello, el proceso de enseñanza - aprendizaje es irregular.</p>
<b>Contenido del currículo evidenciado</b>	<p>Los contenidos curriculares dados fueron: los cuerpos, la materia, las mezclas, el sistema respiratorio y la nutrición. En cuanto, a estos temas, se evidencio que los estudiantes memorizan conceptos mientras presentan el previo, por lo que, el aprendizaje es poco significativo. Sin embargo, algunos si se apropian de estos conceptos. Por otro lado, no se observó cambio de contenidos a situaciones prácticas.</p>
	<p>Por lo cual, se considera no pertinente la organización que presenta este currículo tradicional, cuando se trata de formación en competencias científicas, comunicativas, ya que, el desarrollo de procesos de pensamiento es irregular. Igualmente, el desarrollo de capacidades que permitan a los estudiantes dar explicación de fenómenos naturales y resolver situaciones del contexto.</p>

<sup>76</sup> POSNER, J George. Análisis de currículo. Bogotá: Emma Ariza H., 2000. p. 347 .p. 11-12.

<p><b>La evaluación</b></p>	<p>En cuanto, a la evaluación, se observó que la profesora evalúa a través de preguntas cerradas como: Mencionar dos mezclas homogéneas y heterogéneas. ¿Escriba dos tipos de separadores de mezclas?, esto con relación a los Quiz realizados en la clase, también se aplicó la prueba acumulativa y la revisión de talleres desarrollados en el cuaderno. Por otro lado, en la parte actitudinal, se tuvo en cuenta, el comportamiento, la disposición y el gusto por la clase, por último, en lo procedimental, no se evidencia transferencia de conceptos a situaciones prácticas, por ende, no se emitieron juicios valorativos.</p>
	<p>De la evaluación se puede decir que, los métodos planificados no son suficientes en este proceso educativo, por ende, es necesario evaluar desde las competencias, que permiten formar estudiantes con habilidades para actuar en cualquier contexto, donde demuestren que si saben emplear saberes en diversas situaciones que se le presenten, mientras que la evaluación tradicional solo se aprende para el momento, dejando falencias, para actuar ante cualquier situación. Cabe resaltar, que el cumplimiento de las competencias es escaso, por consiguiente, son reducidos los espacios en los cuales se da el reconocimiento de problemáticas y fenómenos naturales. De igual manera, la creación de interrogantes, que llevan establecer la necesidad de comprender y manejar el contenido científico, para dar respuesta a dichos interrogantes. Así mismo, la capacidad de argumentar, interpretar y explicar los fenómenos naturales.</p>
<p><b>Espacios de aprendizaje</b></p>	<p>Los espacios de aprendizaje manejados por la docente para impartir el conocimiento a los estudiantes del grado sexto – uno, es uno solo, el aula de clase.</p>
	<p>Para lograr que los estudiantes, adquieran mejores conocimientos, es importante resaltar, el uso de otros espacios como: el laboratorio, salidas a campo abierto, programas, software entre otros, que concedan la integración de conocimientos con el contexto y den paso al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.</p>

<b>Unidad de análisis: Actitud</b>	
Durante este proceso de observación, se evidenciaron algunas actitudes tales como: la falta de respeto entre estudiantes, la poca disposición, la atención y orden en el desarrollo de la clase de ciencias naturales.	
<b>Categorías</b>	<b>Análisis e interpretación</b>
<b>Respeto</b>	Se evidenció que cuatro estudiantes, en especial un hombre constantemente incomoda a los demás, de manera verbal y actitudinal, interrumpiendo la clase.
	El respeto es un valor fundamental en la formación de una persona, pues de su comportamiento depende que sea aceptado dentro de una sociedad, lo cual se aprende desde la familia, la escuela, que es uno de los principales pilares en este proceso de crecimiento, por medio de una educación competente, que le brinde estas herramientas necesarias para la vida.
<b>Disposición</b>	De los 42 estudiantes, hay dos hombres que muestran poca disposición durante el desarrollo de la clase. Presentando acciones como: levantarse del pupitre a hablar con los demás, jugar con una cuerda de pelotas que hay colgado del techo de aula, quitarle las cosas a los otros compañeros, por lo que, en ocasiones se presentaron peleas hasta el punto que la docente tuvo que hacer firmar observador a estos estudiantes.
	Con relación a la poca disposición que manifiestan algunos estudiantes se requiere, de un cambio en las estrategias o forma como se está orientado el conocimiento, para que los estudiantes se motiven y centren la atención en la temática.
<b>Atención</b>	La atención es dispersa, ciertos estudiantes se levantan del pupitre a hablar con el compañero, otros realizan tareas de otras áreas, en si desatienden aspectos propios del área de ciencias lo cual dificulta su aprendizaje.
	Se requiere prestar mayor atención en el momento que este solucionando los talleres o actividades de la clase, para que ellos creen ese hábito de compromiso con las tareas que se les asignan, ya que esto hace parte del desarrollo de competencias. Pues, la atención es pilar fundamental en el proceso de aprendizaje
<b>Organización</b>	El orden se da en muy pocos momentos de la clase, ya que hablan demasiado, se levantan del pupitre para jugar y de igual manera, se pelean entre ellos. En cuanto, a la organización del aula de clase, se estructura así: 6 filas con 7 pupitres cada una, un escritorio con su respectiva silla y un estante de madera.

	En un aula de clase es indispensable el orden y la organización, de ello depende el rendimiento en lo académico y el comportamiento.
--	--

<b>Unidad de análisis: Lenguaje y Comunicación</b>	
De acuerdo con, las clases observadas, se pudo apreciar, que el lenguaje empleado por los estudiantes, para comunicarse es el propio de jóvenes según edad y contexto. Al escuchar expresiones como “ <i>marimacha</i> ”, “ <i>marica</i> ” la docente hace llamados de atención. Para Vygotsky, “las estructuras de conocimiento de un individuo no se desarrollan de manera aislada del contexto de interacción social y cultural en el que crece. En efecto, todo conocimiento ha de tener presencia en un contexto social para luego pasar al plano individual y, en consecuencia, aprenderse. Este paso es posible gracias al papel de los mediadores socio-culturales, entre los cuales el más importante es el lenguaje” <sup>77</sup> .	
<b>Categorías</b>	<b>Análisis e interpretación</b>
<b>Lenguaje y comunicación docente – estudiantes</b>	Se pudo observar, que la docente tenía una buena relación con los estudiantes, también se encontró que, hubo momentos donde la profesora utilizó un lenguaje poco acorde, según se muestra en los registros de observaciones, pero, es importante resaltar que si esto se presentó es por la falta de compromiso y orden, por parte de los educandos durante la clase.
	Por tanto, se sugiere tener un manejo de lenguaje más acorde, que indique de la mejor manera lo que se les quiere decir en llamado de atención. En cuanto, a las expresiones de la docente, generan en algunos estudiantes actitudes de malas caras y otros son indiferentes.  Por otra parte, el lenguaje motivador por el aprendizaje, por la ciencia y la escuela es escaso, durante el desarrollo de la clase.
<b>Lenguaje y comunicación</b>	De igual forma, se pudo ver que la relación entre estudiantes y docente es buena, sin embargo, en el momento que la docente llamo la atención a algunos estudiantes por actitudes de indisciplina, le contestaron en

<sup>77</sup> VYGOTSKY. Citado por CAMARGO URIBE, Ángela, HEDERICH MARTÍNEZ, Christian. “La relación lenguaje y conocimiento y su aplicación al aprendizaje escolar”. {En línea}. {Consultado el 04 de diciembre 2017}. Disponible en: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RF/article/view/898/927>.p. 111.

<b>estudiantes- docente</b>	voz alta “que estoy haciendo” y actitudes de malas caras.
	Por consiguiente, se percibió, que una parte de los estudiantes del grado 6:01, no quieren trabajar durante el desarrollo de la clase, por tal razón, son irrespetuosos con la docente, con acciones como las nombradas anteriormente.
<b>Lenguaje y comunicación entre estudiantes</b>	Con relación al lenguaje y comunicación que hay entre los educandos, es poco agradable, ya que, en ocasiones el ambiente en el aula de clase se torna pesado, pues, se presentaron constantes discusiones entre ellos, donde se llegaron a tratar de marimacha, marica y acusar al otro de que le robo el lapicero etc., por tanto, estas expresiones soeces generan distracción y ambientes poco agradables en el aula de clase.
	Por tanto, es importante recalcar constantemente, el buen trato y uso adecuado del lenguaje, cuando se dirige al otro, pues, esto hace parte de una formación integral en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

### 4.3 RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO E INTERVENCIÓN EN EL AULA

Inicialmente, se hizo la encuesta diagnóstica, la cual se encuentra en el **anexo A**, con una estructura de 14 preguntas, 13 cerradas y 1 abierta, con el fin de conocer los gustos que tienen los estudiantes del grado 6-01 por la lectura. De igual manera, la encuesta contiene preguntas relacionadas con las redes sociales, la navegación y el tiempo que dedican durante el día, también se hizo énfasis en el gusto por la escritura y la preferencia al escribir un texto científico. La indagación fue dirigida a una población de 42 estudiantes, pero en sí la respondieron 40 educandos, pues se presentaron inasistencias, correspondiente a dos estudiantes hombres.

A continuación, se presenta el análisis de cada una de las preguntas, a través de gráficas que evidencian los resultados obtenidos en la encuesta. La primera gráfica simboliza la pregunta inicial, en la cual, se consultó a los estudiantes el gusto por la lectura, dando opciones de respuesta Sí y No, las cuales debían marcar con una (X). Los resultados de esta pregunta están en la siguiente gráfica.

**Gráfica 1. ¿Le gusta leer?**

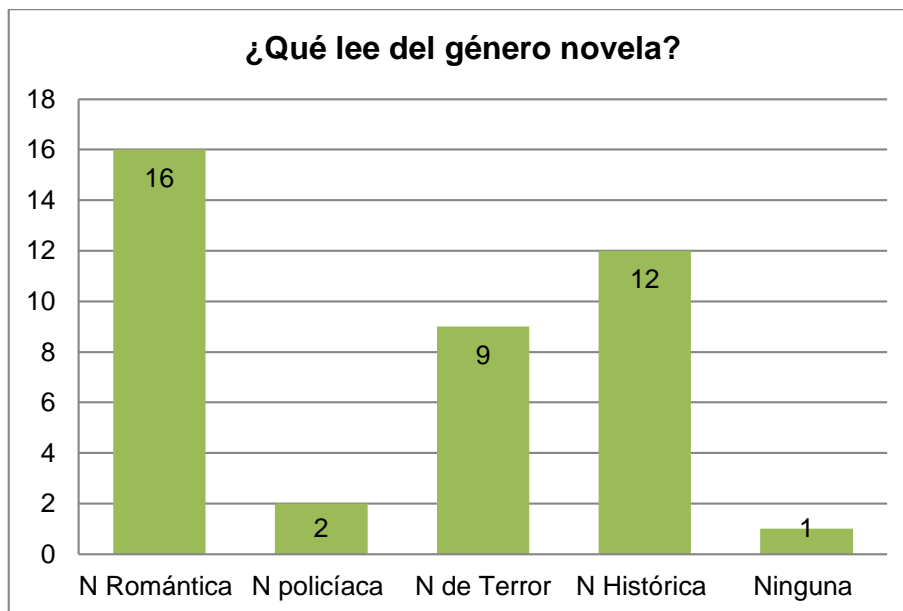


Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

La gráfica presenta un 100%, distribuido en 90% que representa el Sí con 36 estudiantes que les gusta leer, y el No con 4 estudiantes que equivalen al 10%. Por tanto, se evidencia que un 90% de los estudiantes del grado 6:01 les gusta leer, por lo que, se espera que haya manejo de competencias, las cuales le permitan comprender conceptos y dar solución a problemáticas que se le presenten en el contexto.

Para continuar, en el segundo interrogante se les preguntó qué lee del género novela, con cinco opciones de respuesta, novela romántica, policíaca, histórica, de terror y ninguna, por tanto, debían seleccionar una opción. Gráfica 2.

**Gráfica 2. ¿Qué lee del género novela?**



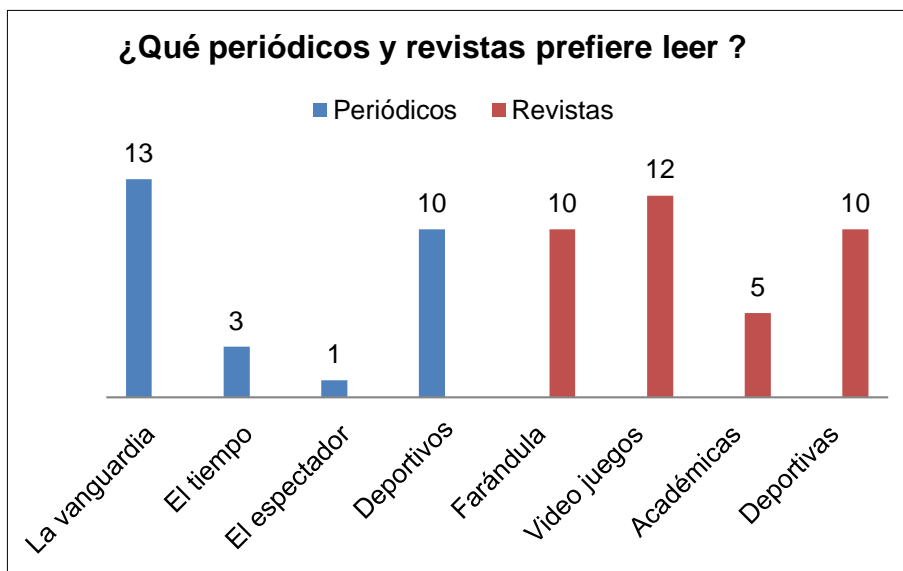
Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

El esquema indica, que de los 40 estudiantes que respondieron la encuesta, 16 leen novelas románticas, 2 prefieren las novelas policíacas, 9 eligen las novelas de terror, 12 las históricas y ninguna de las cuatro opciones anteriores 1

estudiante, donde se percibe que la novela romántica e histórica son las más leídas por los estudiantes del grado 6-01, por tanto, se puede considerar que su preferencia muy posiblemente sea por la estructura y terminología que emplea la novela, ya que la hace más sencilla de comprender al hacer la lectura.

En este orden de ideas, en la tercera pregunta se les indago qué periódicos y revistas prefiere leer, con cuatro opciones de respuesta. Periódicos (la vanguardia, el tiempo, el espectador y deportivos). Revistas (académicas, farándula, video juegos y deportivas). Cabe aclarar, que las respuestas en esta pregunta fueron de selección múltiple, por lo que un estudiante podía escoger más de una respuesta. La gráfica 3., evidencia los resultados.

**Gráfica 3. ¿Qué periódicos y revistas prefiere leer?**

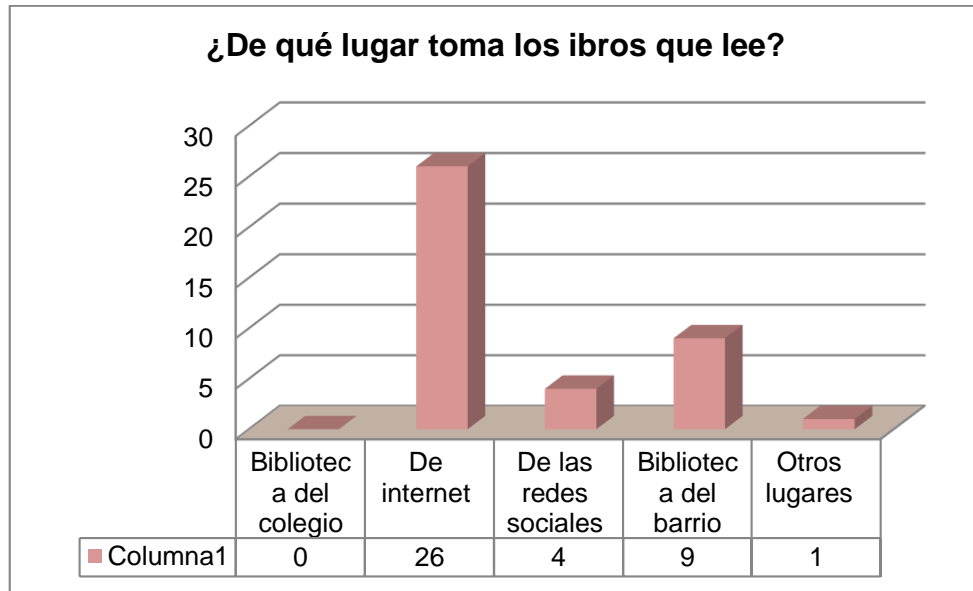


Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

La gráfica deja ver, que de los 40 estudiantes que leen periódicos, 13 estudiantes prefieren la vanguardia y 10 estudiantes periódicos deportivos, mientras que 3 estudiantes leen el tiempo y 1 el espectador. De igual forma, 12 estudiantes prefieren las revistas de video juegos, 10 estudiantes revistas deportivas, así mismo, 10 estudiantes revistas de farándula y cinco estudiantes revistas académicas, por consiguiente, se evidencia que hay un alto nivel de lectura, pero es importante resaltar, que este hábito se presenta principalmente en periódicos como la vanguardia y los deportivos, con relación, a la revistas, se inclinan por las de video juegos, deportivas y farándula, dejando claro que siguen el contexto y los medios de comunicación más cercanos, que le brinden información de los temas de interés regional. De igual manera, los resultados exponen un dato poco favorable, relacionado con las revistas académicas, que arrojan un valor muy estrecho, ya que de los 40 estudiantes, solo 5 leen este tipo de revistas, confirmando así el poco gusto que los estudiantes tienen por el tema académico.

En la pregunta número 4, se preguntó a los estudiantes de qué lugar toma los libros que lee, se les dieron 5 opciones de respuesta, la biblioteca del colegio, internet, redes sociales, biblioteca del barrio y otros lugares. La gráfica 4., indica los resultados.

**Gráfica 4. ¿De qué lugar toma lo libros que lee?**

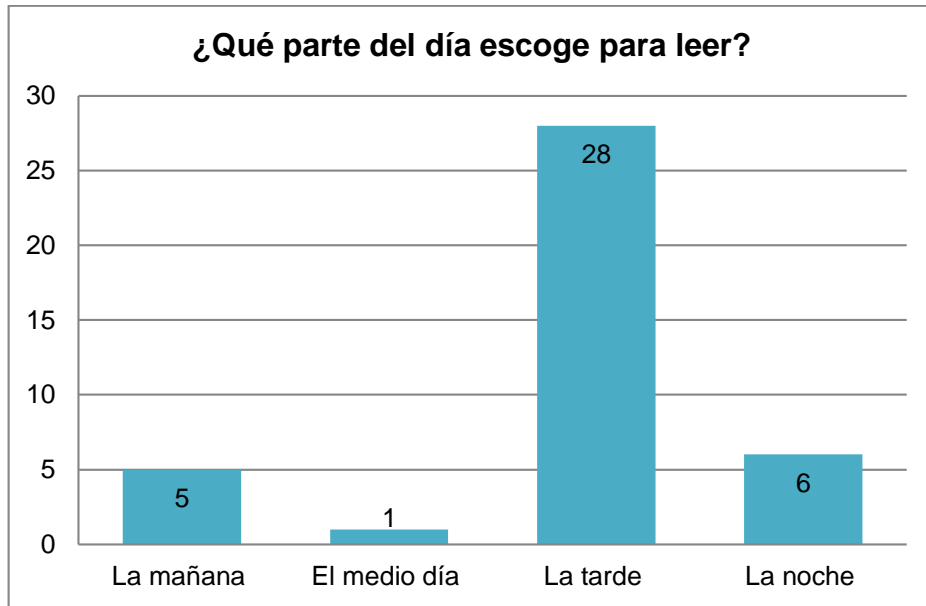


Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

Los resultados indican que, de los 40 estudiantes, 26 toman los libros de internet, 9 de la biblioteca del barrio, 4 de redes sociales, ninguno de la biblioteca del colegio y 1 de otros lugares. En consecuencia, se demostró que los estudiantes del grado 6:01, eligen como lugares o espacios para acceder a los textos: el internet y la biblioteca del barrio.

La siguiente pregunta hace referencia a la parte del día que escogen para leer, donde se les da 4 opciones de respuesta, la mañana, el medio día, la tarde y la noche. La gráfica 5., muestra los resultados.

**Gráfica 5. ¿Qué parte del día escoge para leer?**

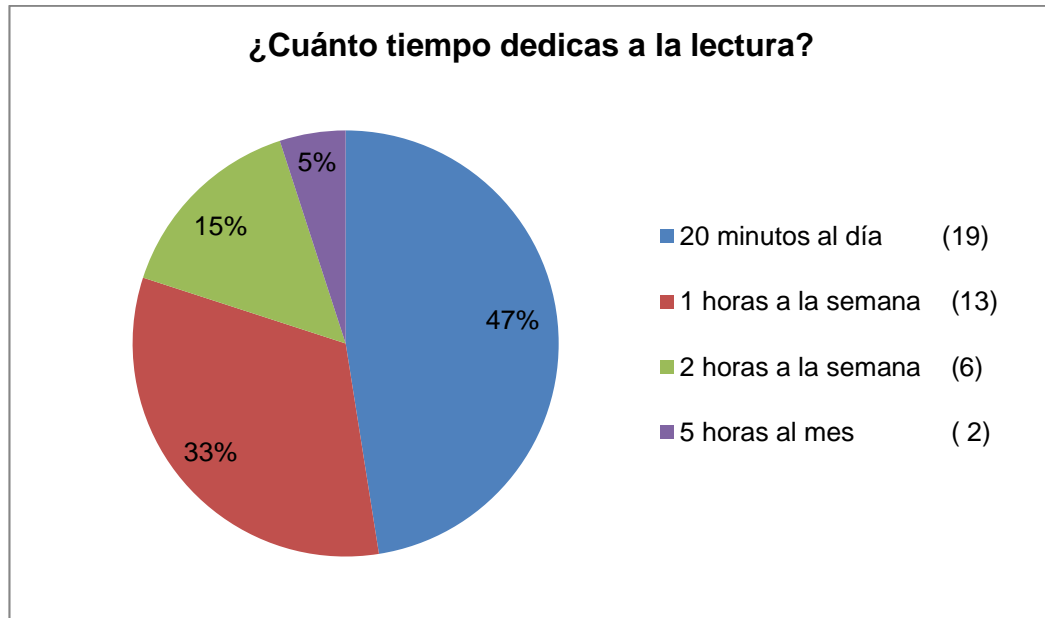


Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

Teniendo en cuenta, los resultados en la gráfica se evidencia que de los 40 estudiantes, 28 prefieren la tarde para leer, 6 se inclinan por la noche, 5 optan por la mañana y 1 en el medio día, por tanto, se demuestra que los estudiantes que leen lo hacen en la tarde ya que, es su tiempo libre. Pues, estudian en la jornada escolar de la mañana.

Los estudiantes del grado 6-01, conformado por una población de 42 estudiantes de los cuales, 40 respondieron al interrogante número 6, que se enfatizó en el tiempo que dedica a la lectura, dando 4 opciones de respuesta, 20 minutos al día, una hora en la semana, 2 horas a la semana y 5 horas al mes. La gráfica 6., señala las deducciones.

**Gráfica 6. ¿Cuánto tiempo dedicas a la lectura?**

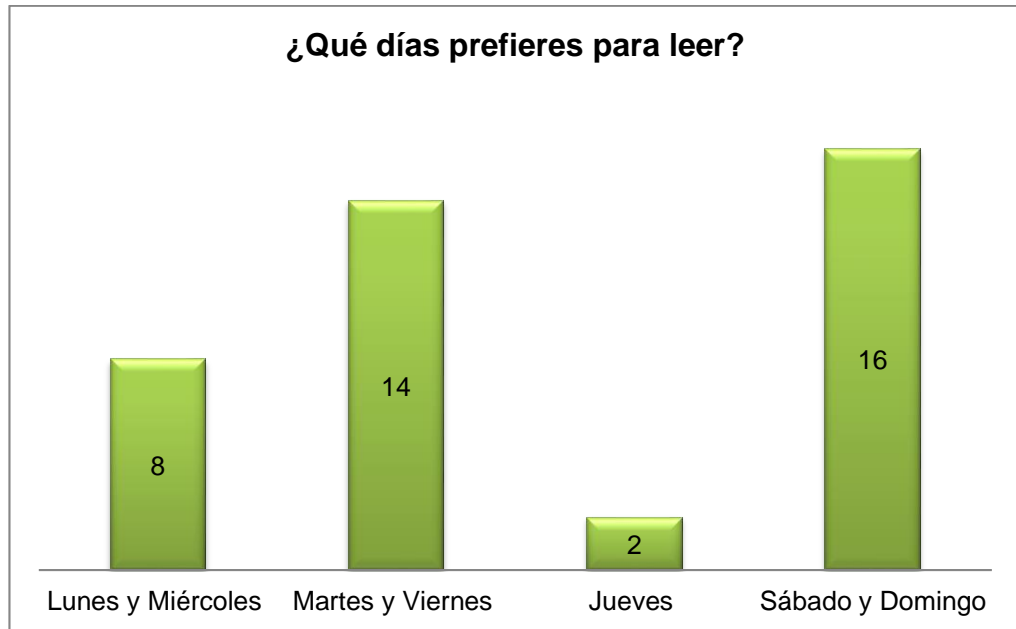


Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

La gráfica muestra un 100%, fragmentado en un 47% que representa 20 minutos dedicados durante el día a la lectura con 19 estudiantes, 1 hora a la semana con 13 estudiantes que equivalen al 33%, de igual forma, un 15% que representa 2 horas a la semana con 6 estudiantes y, por último, 5 horas al mes con 2 estudiantes que equivalen al 5% de la población total del grado 6-01, lo cual, revela que la gran mayoría de los estudiantes dedican poco tiempo a la lectura. Mientras que, el tiempo dedicado a la revisión de contenidos de redes sociales es superior, pues, esto en parte favorece el proceso educativo, siempre y cuando se usen de forma adecuada los contenidos.

La séptima pregunta cuestiona ¿Qué días prefieres para leer? Dando cuatro opciones de respuesta, lunes y miércoles, martes y viernes, jueves, sábado y domingo. Para comprobar las respuestas se proporciona la gráfica 7.

**Gráfica 7. ¿Qué días prefieres para leer?**

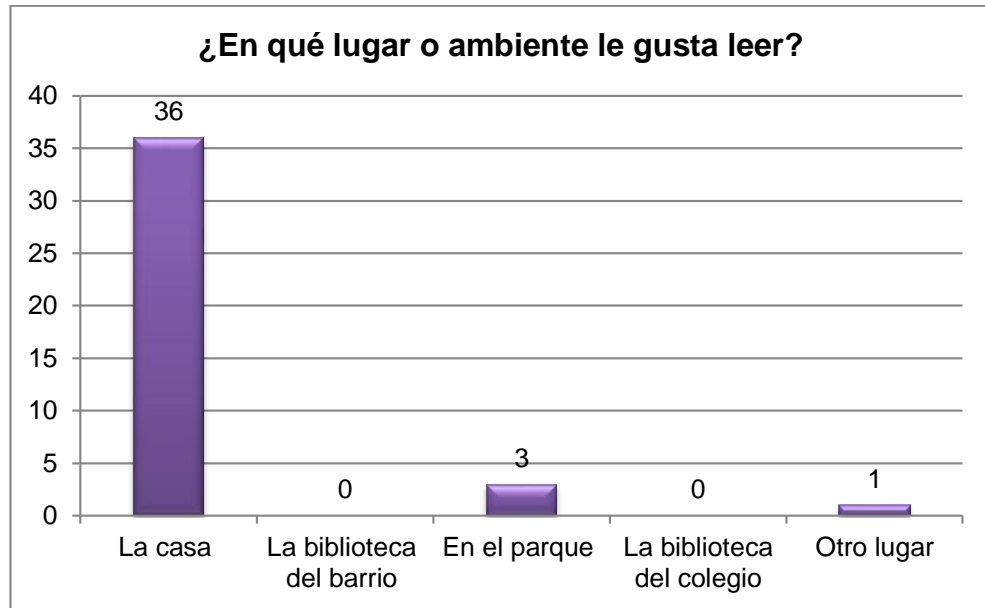


Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

El esquema indica, que de los 40 estudiantes 16 prefieren los días sábado y domingo para leer, 14 lo hacen los días martes y viernes, 8 se inclinan por los días lunes y miércoles y el día menos preferido es el jueves con dos estudiantes. Por tanto, se reconoce que los estudiantes tienen como días favoritos para leer el martes y viernes, sábado y domingo, pues se confirma que la gran parte de estos días corresponden al fin de semana exceptuando el martes, siendo los más usados para hacer lectura.

La pregunta número 8, tiene como interrogante ¿En qué lugar o ambiente le gusta leer? Ofreciendo 5 opciones de respuesta, la casa, la biblioteca del barrio, en el parque, la biblioteca del colegio y otro lugar. La gráfica 8., representa, los resultados

**Gráfica 8. ¿En qué lugar o ambiente le gusta leer?**

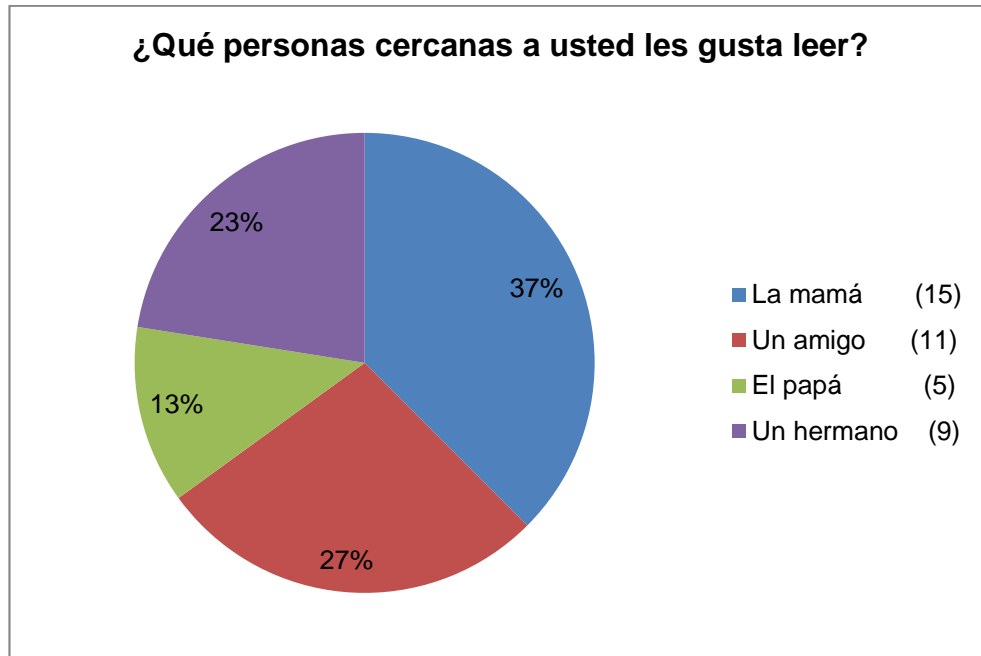


Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

La gráfica muestra que de los 40 estudiantes del grado 6-01, 36 practican la lectura en casa, ninguno realiza lectura en las bibliotecas, tanto la del barrio como la del colegio, 3 en el parque y 1 en otro lugar diferente. De esto se concluye, que las bibliotecas no son utilizadas para hacer lectura, por ende, se observa un error de medición, pues los estudiantes no son coherentes con lo que dicen, ya que, en una de las respuestas anteriores relacionada con el lugar de donde toma o accede a los libros para leer mencionan la biblioteca del barrio, evidenciando que no entendieron la pregunta. En cuanto al lugar favorito para leer es la casa, esto probablemente ocurre por la comodidad y compañía de la familia.

En la pregunta número 9, se les planteo la siguiente cuestión ¿Qué personas cercanas a usted les gusta leer? Estructurada con cuatro opciones de respuesta, la mamá, un amigo (a), el papá y un hermano (a). Los resultados se demuestran en la gráfica 9.

**Gráfica 9. ¿Qué personas cercanas a usted les gusta leer?**



Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

La torta enseña el 100%, distribuido en 37% que representa la mamá como persona cercana que le gusta leer con 15 estudiantes, 11 estudiantes seleccionaron la opción de un amigo que equivale al 27%, así mismo, un 13% con 5 estudiantes dicen que el papá y, por último, 9 estudiantes enfatizan en un hermano, que equivale al 23% sobre el gusto por la lectura. Por ende, se observa que de las personas más cercanas a los estudiantes con gusto por la lectura, es la mamá y los amigos, lo cual es un buen indicio, pues los motiva a crear en ellos el hábito de la lectura a establecer vínculos afectivos, intereses comunes, espacios de discusión, etc.

La gráfica 10, presenta el siguiente interrogante ¿tiene internet en su casa? Se les dio como opción de respuesta Sí y No, de las cuales debía seleccionar una, marcando con una (x). Los resultados se encuentran en la gráfica 10.

**Gráfica 10. ¿Tiene internet en casa?**

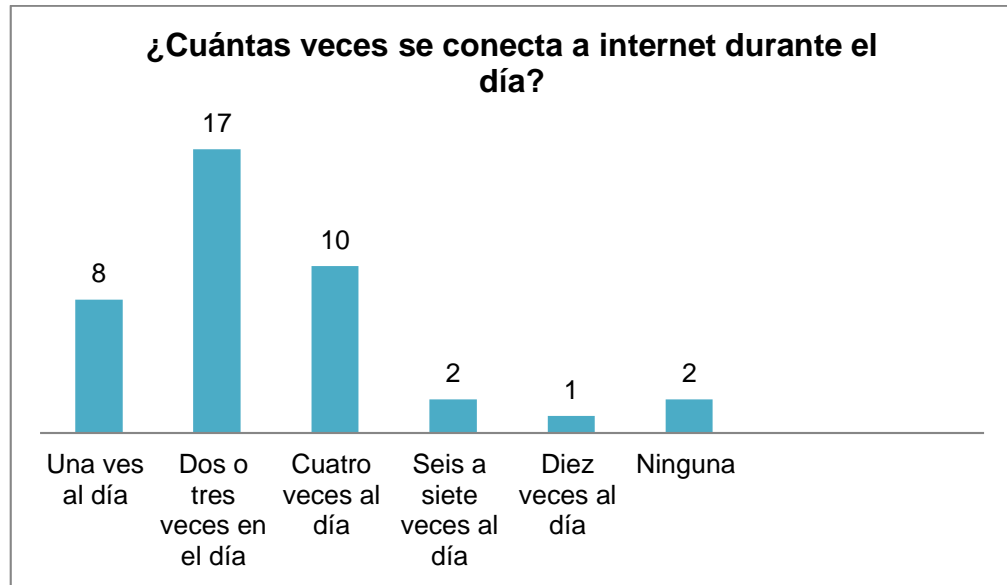


Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

La gráfica indica un 100% dividido en un 95% que representa el Sí, con relación al servicio de internet en casa con 38 estudiantes, el 5% marcaron la opción del No con 2 estudiantes, es evidente que en los hogares de los estudiantes del grado 6-01, la gran mayoría cuentan con internet, por lo que se da la posibilidad de trabajar diferentes estrategias de enseñanza que estén entrelazadas con la tecnología, lo cual facilita la comprensión de las distintas temáticas.

Siguiendo con la pregunta número 11, los estudiantes debían seleccionar las veces que se conecta a internet durante el día, se les dieron varias opciones de respuesta, ellos escogen la correspondiente, una vez al día, dos o tres veces al día, cuatro veces al día, seis a siete veces al día, diez veces al día y ninguna vez. La gráfica 11., proporciona los resultados.

**Gráfica 11. ¿Cuántas veces se conecta a internet durante el día?**

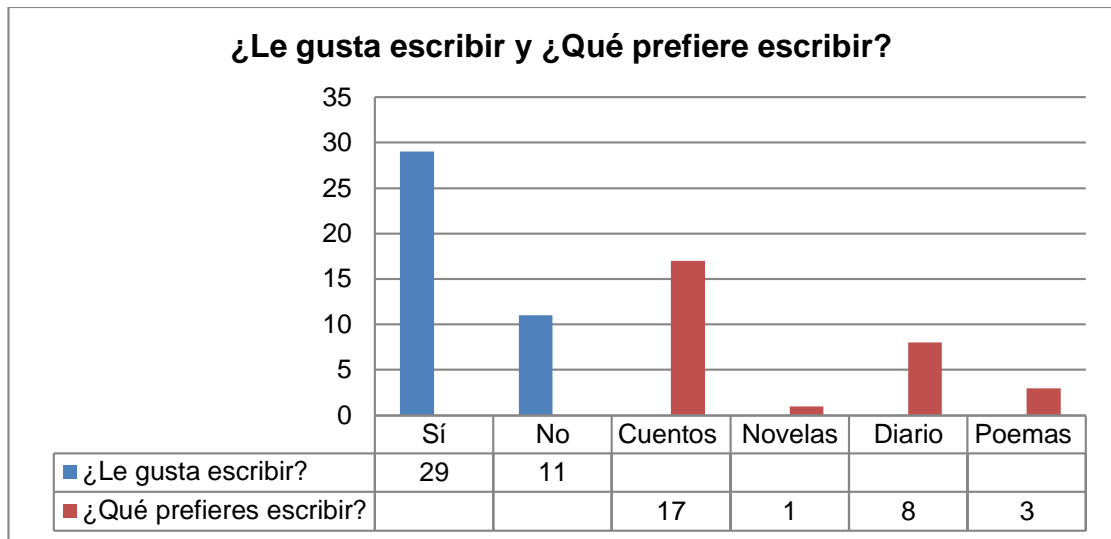


Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

La gráfica muestra que, de los 40 estudiantes, 8 se conectan una vez durante el día, de igual forma, 17 se conectan dos o tres veces en el día, 10 estudiantes cuatro veces en el día, 2 seis a siete veces en el día, 1 diez veces en el día y, por último, ninguna vez 2 estudiantes. Por tanto, los resultados exponen la mayor frecuencia de conexión entre dos a tres veces con una cantidad de 17 estudiantes por día, indicando que el manejo de las redes y la tecnología en general es constante, en una parte de los estudiantes del grado 6:01.

La pregunta número 12, indaga si le gusta escribir y qué prefiere, en el gusto por la escritura, se les dan dos opciones de respuesta Sí y No, de las cuales, debía seleccionar una. Cabe resaltar, que los que marquen la opción No, tampoco pueden señalar las demás que hacen referencia a la preferencia, cuyas opciones de consulta son: cuentos, novelas, diario y poemas. Los logros se exponen en la gráfica 12.

**Gráfica 12. Le gusta escribir y ¿Qué prefieres escribir?**

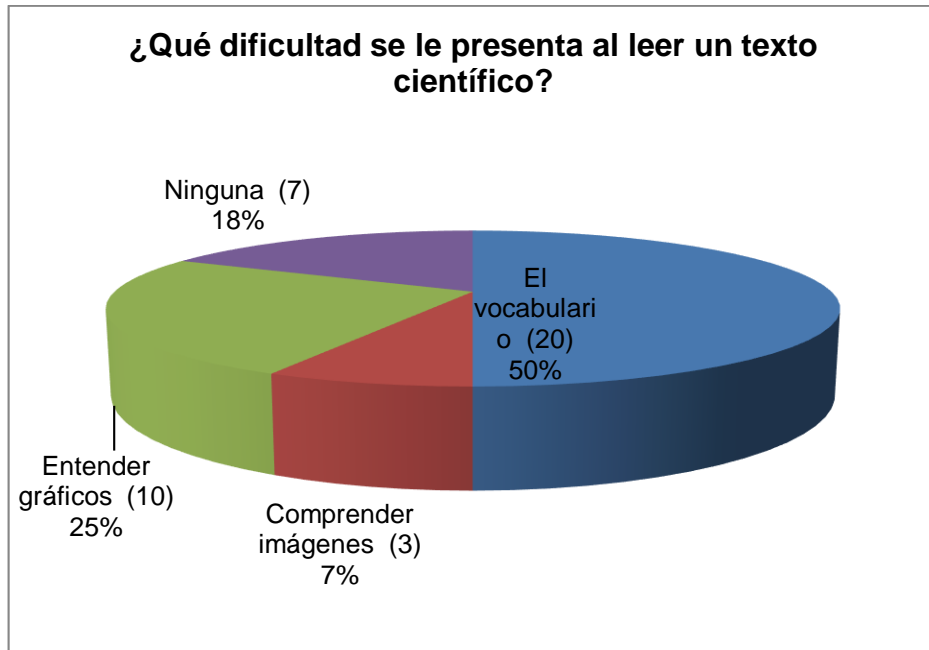


Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

La gráfica muestra, que, de los 40 estudiantes, 29 les gusta escribir, los otros 11 no les gusta redactar, por lo tanto, con relación a las preferencias 17 escriben cuentos, 1 novelas, 8 diario y 3 poemas. En síntesis, la gran mayoría de los estudiantes del grado 6-01, poseen el gusto por la escritura. Así mismo, se observó que prefieren escribir cuentos y diarios, ya que, su estructura es más sencilla y fácil de relacionar con el contexto, puesto que, son textos con características de narrativa y expresión de emociones.

Continuando con la pregunta número 13, se hizo referencia a la dificultad al leer un texto científico, elaborada con tres opciones de respuesta, El vocabulario, comprender imágenes y entender gráficas. Los resultados los indica la gráfica 13.

**Gráfica 13. ¿Qué dificultad se le presenta al leer un texto científico?**

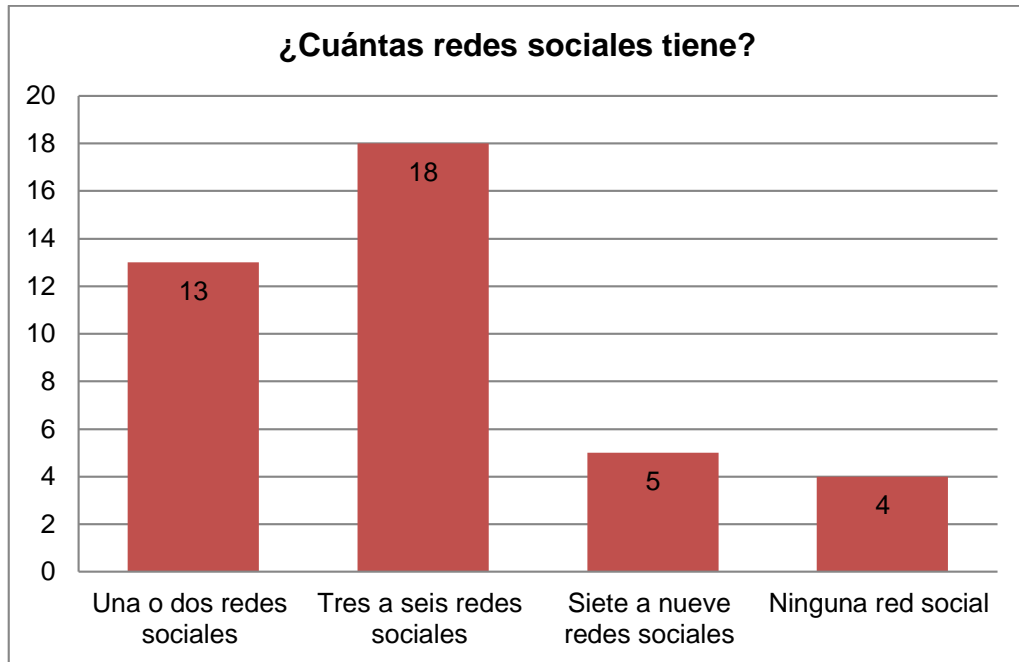


Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

La torta muestra el 100%, fraccionado el 50%, que representa el vocabulario como la principal dificultad al leer un texto científico con 20 estudiantes, comprender imágenes 3 estudiantes que equivalen al 7%, entender gráficos un 25% con 10 estudiantes y, por último, ninguna dificultad con 7 estudiantes que corresponden al 18%. Así pues, se percibe que la dificultad se acentúa por la poca familiaridad con el lenguaje de un texto científico, puesto que, la parte científica en el sistema educativo de la nación es poco profundizado, siendo esta la principal causa de la incompetencia y poca comprensión de fenómenos y términos probados.

Finalmente, la pregunta número 14 es abierta, donde se plantearon dos interrogantes ¿Cuántas redes sociales tiene? Y ¿Cuáles usa con más frecuencia?, donde los estudiantes respondieron con relación a la primera pregunta, desde una hasta nueve redes sociales, de igual forma, ninguna red social. Por otra parte, en el segundo interrogante, cada estudiante debía escribir las redes sociales que más usa. Las gráficas 14 y 15., muestran los resultados.

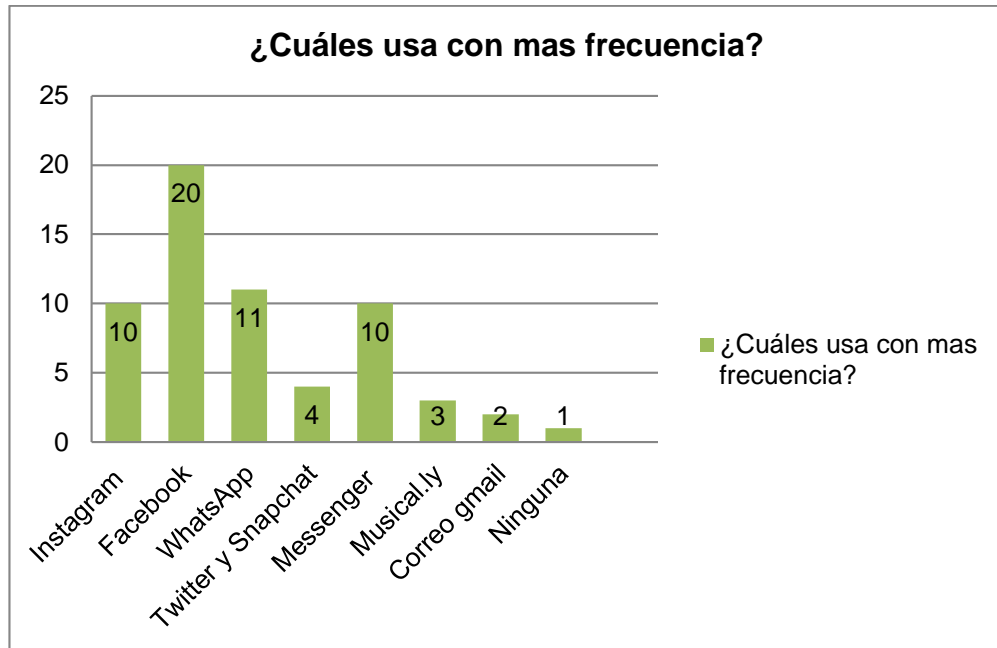
**Gráfica 14. ¿Cuántas redes sociales tiene?**



Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

La gráfica indica, que de los 40 estudiantes 13 tienen entre una o dos redes sociales, 18 estudiantes manejan de tres a seis redes sociales, 5 estudiantes poseen siete a nueve redes sociales y 4 estudiantes manifiestan no tener redes sociales. Se concluye, que los estudiantes del grado 6-01, en su gran mayoría manejan varias redes sociales, esto se presenta debido a que en sus hogares el 95% tienen servicio de internet y así mismo la sociedad de la que hacen parte lo exige. La gráfica 15., muestra el uso frecuente de redes sociales por parte de cada estudiante.

**Gráfica 15. ¿Cuáles usa con más frecuencia?**



Fuente. Elaboración propia utilizando datos de la encuesta.

La gráfica muestra que, de los 40 estudiantes, 10 usan con frecuencia instagram, 20 estudiantes manejan con continuidad el Facebook, 11 estudiantes utilizan con regularidad whatsApp, 4 estudiantes tiene como redes favoritas el twitter y el snapchat, 10 estudiantes prefieren el Messenger, 3 estudiantes musical.ly, 2 correo gmail y 1 no frecuenta ninguna. Por tanto, las redes favoritas de los estudiantes del grado 6-01 son: el Facebook, el whatsApp, el instagram y el Messenger.

Por lo cual, el instagram es una red social que le permite al usuario publicar fotos, videos y da la opción de colocar efectos fotográficos como: filtros, marcos entre otros. Es importante resaltar que también, se puede realizar desde esta publicación Facebook. En este orden de ideas, el Facebook es otra red social que facilita la comunicación entre usuarios, de forma escrita a través de mensajes,

audios, emoticones y así mismo, permite la publicación de fotos y videos. También, posibilita hacer negocios, darse a conocer y vender productos. Por otra parte, tenemos el whatsApp que es una aplicación que proporciona la comunicación con familiares y amigos, la cual, se hace desde el teléfono móvil y el computador por medio del código QR, haciendo esta conexión, de donde se envían mensajes escritos, por audio, emoticones, videos, fotografías, llamadas de voz y video llamadas. Igualmente, se haya, el twitter que es una aplicación web, que facilita la conexión desde el teléfono móvil, el correo electrónico y de otras redes sociales, cuya función es permitir al usuario comunicarse por medio de mensajes cortos, seguir a otros usuarios y trabajar las TIC a través de los blogs creados en las instituciones educativas. De igual manera, el snapchat posibilita añadir contactos y enviar mensajes en forma de fotos y videos, en la cual hay una diferencia con relación a las demás redes sociales, pues, en esta el emisor selecciona el tiempo que tiene el receptor para ver el mensaje, entre (1-10 segundos), después, de este tiempo el mensaje desaparece. Por otro lado, está el Messenger, es un servicio que permite enviar mensajes instantáneos, hacer llamadas de voz y video llamada a los usuarios que hagan parte de la lista de contactos que tenga cada persona. Para continuar, se hace referencia a musical.ly, que es una red social de video en la que se logra construir, compartir y descubrir videos cortos y así mismo, perfeccionarlos aplicando filtros y añadiendo efectos como repetir una parte del video y bloquear los contactos que no sean de agrado. Por último, esta gmail, que es un correo electrónico que puede almacenar una gran cantidad de mensajes compartidos con drive, cuya función es hacer almacenamiento de información en línea a través de la nube.

Los resultados generales de la encuesta, permiten argumentar que los estudiantes del grado sexto-uno les gusta leer y por ende, poseen el hábito de la lectura, igualmente, ocurre con la escritura, solo que lo hacen con textos de características sencillas como los narrativos. También, se encontró que los estudiantes manifiestan tener dificultad para identificar el vocabulario científico de un texto. En

consecuencia, la encuesta deja ver que los educandos poseen desarrollo de competencias científicas, pero de forma irregular.

**4.3.1 TALLERES DE LECTURA.** Para desarrollar esta actividad con los estudiantes del grado sexto- uno, en el área de ciencias naturales se eligieron cinco talleres de lectura, los cuales contienen temáticas relacionadas con problemáticas que están afectando actualmente al planeta tierra como: *el fenómeno del niño, el aumento del  $CO_2$  en la atmósfera, así mismo, la creación de una máquina que ayuda a reducir el  $CO_2$  presente en la atmósfera y lo transforma en un producto útil.* Por otra parte, se trabajó un texto relacionado con las aves, donde la lectura muestra cómo estas logran dormir en pleno vuelo sin caerse. Además, otro contenido fue saber cuánto pesan los millones de microbios que viven en nuestro cuerpo. Por consiguiente, se tuvieron en cuenta las actitudes de los educandos frente a la lectura, las características que conforman la estructura de cada uno de los talleres, por lo que, se elaboraron teniendo en cuenta la identificación de términos científicos, la determinación de datos, el reconocimiento de las partes del texto, la capacidad de preguntarse, de comprender, argumentar, crear mapas mentales y concluir la información expuesta en la lectura. Además, se plantearon interrogantes tales como: *si tuviese la oportunidad de ser un científico, qué propondría para mejorar dichas problemáticas.* Cabe resaltar, que las lecturas de los talleres, fueron tomadas de la BBC. (Corporación de Radiodifusión Británica), la cual, es el servicio público de radio y televisión del Reino Unido, ubicada en la ciudad de Londres. La sección de ciencia de la BBC, se encarga de dar a conocer los estudios y descubrimientos más importantes, relacionadas con la parte científica de todos los campos del conocimiento a nivel mundial, por lo cual, los artículos son completos, confiables y permiten buscar otros temas relacionados con el artículo que se esté trabajando. De igual manera, pueden ser compartidos a través de redes sociales como: Facebook, twitter, gmail, etc. En ese mismo orden de ideas:

Begoña Olivares y Neus Sanmartí sostienen que actualmente transmitir información no es un reto de la escuela, pero sí lo es desarrollar la capacidad de los jóvenes para encontrarla, comprenderla y leerla críticamente. La sociedad actual, con un acceso generalizado a la información a través de Internet y con un bombardeo constante de datos, opiniones y consignas, exige disponer de nuevas competencias. Entre ellas destacaremos la que se relaciona con la capacidad de pensar críticamente y de comprender y valorar todo tipo de textos a los que se tiene acceso, relacionados con temáticas muy diversas que nos afectan directamente y que a menudo tienen una fundamentación científica (cambio climático, energías alternativas, grifitis, alimentos transgénicos...) <sup>78</sup>.

**4.3.2 Taller uno. Lectura titulada “¿Cómo respira la tierra durante el fenómeno del niño?”**<sup>79</sup>. Con el propósito de profundizar en el tema del cambio climático, se consideró, que el taller de lectura uno, (**Anexo B**), se relacionase, con la forma como respira la tierra durante el fenómeno del Niño. El contenido informa sobre un satélite de la NASA que logró capturar en gran detalle cómo el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) se mueve a través de la atmósfera de la Tierra, mientras ocurre este fenómeno.

El taller de lectura se realizó con el fin de averiguar, si los estudiantes del grado sexto- uno, tienen manejo de terminología científica, habilidad para preguntarse sobre el contenido del texto y la forma que presenta el texto.

Para el desarrollo de este primer taller, se les pidió a los estudiantes que identificarán el título del texto, subrayaran la idea principal del texto, y así mismo, señalaran las palabras relacionadas con ciencia y biología. También, se les indicó que realizarán un glosario, donde escribieran las palabras conocidas y su significado, igualmente, las que desconoce y deseaba conocer el significado, por último, que plantearan interrogantes, identificarán datos y crearán un esquema

---

<sup>78</sup> BEGOÑA Y NEUS SANMARTÍ. Op. cit., p. 37.

<sup>79</sup> ¿Cómo respira la tierra durante el fenómeno de El niño? En: BBC, ciencia, Londres: (18, oct., 2017). {En línea}. {Consultado el 23 de octubre 2017}. Disponible en: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-41637746>

mental de ideas importantes o de su interés que se exponen en el texto. Este taller fue realizado por treinta y siete estudiantes, de un grupo de cuarenta y dos

Dando curso al desarrollo del taller y en lo referente al reconocimiento del título del texto, veintiocho estudiantes lo identificaron, donde se hicieron una idea de lo que trataba el texto y su contenido. Sobre los demás educandos presentaron dificultad en el desarrollo de la actividad, pues, dos de ellos demuestran confusión, entre lo que es un título de texto y la idea principal del mismo, seleccionando las dos, para cada caso. Así mismo, se encontró que cuatro estudiantes no indicaron ¿cuál era el título del texto? De igual forma, tres estudiantes escribieron y subrayaron una parte del texto que no corresponde al título.

De acuerdo, con lo anterior, se deduce que una gran parte de los estudiantes reconocen el título de un texto, por tanto, demuestran dominio en una de las competencias que evalúa la prueba SABER, identificar, pues tienen conocimiento de las partes que conforman la estructura de un texto. Con relación a los demás educandos, se evidencia que no comprendieron lo que se les pidió, pues, no tienen conocimiento de cuáles son las partes que conforman un texto científico.

Otra actividad que se les indicó a los estudiantes fue subrayar la idea principal del texto. **El cuadro 2.**, muestra lo subrayado por los educandos.

**Cuadro 2. Idea principal del texto: ¿Cómo respira la Tierra durante el fenómeno de El Niño?**

<b>Categorías</b>	<b>Idea principal del texto</b>	<b>N° de estudiantes</b>
Ideas principales del texto	...“Si el clima en el futuro es más como El Niño más reciente, el problema es que la tierra podría de hecho llegar a perder los servicios de absorción que prestan los bosques tropicales, y entonces el CO <sub>2</sub> aumentara aún más rápido en la atmósfera”.	11
	...“El Niño ocurre cada período que van entre 2 a 7 años, cuando las aguas cálidas de la región central del océano pacífico se exponen hacia el este, acercándose a las costas de América”.	4
	...“La capacidad del bosque absorbe el dióxido de carbono”.	2
	...“Este fenómeno climático aumenta la capacidad de CO <sub>2</sub> en el aire, por tanto, afecta a los sistemas climáticos en todo el mundo, distribuyendo globalmente las lluvias y elevando las temperaturas. De igual manera, El satélite OCO de la agencia espacial estadounidense mostro como este incremento está vinculado con la respuesta de los bosques tropicales al calor y la sequía”.	13
El título como idea principal	¿Cómo respira la tierra durante el fenómeno de El Niño?	2
Punto de vista de los educandos sobre el fenómeno del Niño.	-“Pues la idea principal es que nos dan a conocer sobre todos los problemas que ocasiona el fenómeno del niño”.	1
	-“Darnos a conocer los problemas que tiene la tierra al respirar durante el fenómeno del niño”	1
	- “La idea principal del texto es sobre el fenómeno del Niño”.	1

No responde (2)

Teniendo en cuenta, los resultados anteriores, se evidenció que los estudiantes realizaron la lectura, pero presentaron dificultad para reconocer la idea principal del texto subrayando ideas diferentes. También, se observó confusión entre lo que es el título del texto y la idea principal del mismo, en consecuencia, se adjudica a la forma como se realiza la lectura de textos, en una primera fase de análisis y a la atención que prestaron los estudiantes en el momento que se dieron las orientaciones del desarrollo de la actividad, pues, realizaron otra tarea que no se les requirió, como dar el punto de vista, ya que, en el proceso metodológico del taller, se les solicitó fue subrayar la idea principal del texto. En breve, se refleja que los educandos en el momento de hacer la lectura no analizan, ni relacionan el contenido con el contexto. Esta problemática se adjudica a las pocas lecturas de tipo científico que se hacen en las clases de ciencias. Por otra parte, que no se le han enseñado a los estudiantes a reconocer las partes de un texto. Por tanto, se encontró dentro del marco teórico una fuente, que hace referencia a esta problemática. Según, (Yore, Craig y Maguire, 1998), citado por Neus Sanmartí, afirman que “La lectura depende de los conocimientos previos del lector y requiere contextualizar e inferir las intenciones del autor y la construcción activa de nuevos conocimientos<sup>80</sup>.”

Dentro de las actividades del taller, se les pidió a los estudiantes señalar las palabras relacionadas con ciencia y biología. **El cuadro 3.**, indica las seleccionadas por los estudiantes en el texto.

---

<sup>80</sup> YORE, CRAIG y MAGUIRE, Citado por NEUS SANMARTÍ, Conxita Márquez. Aprender a leer críticamente. Barcelona: Alambique, 201. p. 37.

**Cuadro 3. Términos relacionados con la lectura del texto. ¿Cómo respira la Tierra durante el fenómeno de El Niño?**

<b>Categorías</b>	<b>Términos de biología</b>	<b>N° de veces repiten el termino</b>
Términos relacionados con biología	CO <sub>2</sub>	32
	Atmósfera	19
	Temperatura	11
	Bosques tropicales	10
	Fenómeno climático	7
	Tierra	7
	Clima	7
	Lluvia	6
	Absorción	5
	Molécula	4
	Aguas cálidas	4
	Sequía	4
	Calor	3
	Océano	2
Aire	1	
<b>Categoría</b>	<b>Otros términos</b>	<b>N° de veces repiten el termino</b>
Cuerpo artificial y Unidad de medida	Satélite (OCO)	14
	Volumen (ppmv)	10

Acorde, a los resultados obtenidos anteriormente, se demostró que los estudiantes del grado 6:01 reconocen un alto número de términos relacionados con biología, lo cual significa, que se han trabajado en clase de ciencias y también los han aprendido del entorno, por medio de la televisión, las redes sociales, etc. En cuanto, a otros términos que no tienen nada que ver con ciencia y biología, también los educandos demostraron conocimiento con relación a estos. El taller dejo ver que en general hay manejo e identificación de términos relacionados con ciencia y biología, pues esto se atribuye en gran parte a la obtención de conocimientos por medio del internet, los libros de ciencias y la televisión etc.

Para continuar, con la pregunta número cinco que consistió en solicitar a los estudiantes que realizarán un glosario de palabras conocidas junto con su significado si lo tenían claro, y así mismo, las palabras que desconoce y desea saber su significado.

**Cuadro 4. Glosario con términos que conoce y sabe su significado, igualmente, los que desconoce y desea conocer su significado.**

<b>Categorías</b>	<b>Términos conocidos con significado</b>
Función del Niño y factores que ocasiona en la naturaleza.	-Atmósfera <i>“una de las capas que cubre la tierra”</i> -Temperatura <i>“es para saber en clima estamos”</i> -Lluvias <i>“un fenómeno natural”</i> -Bosques <i>“lugar natural” “ecosistema”</i> -Fenómeno climático <i>“se trata sobre grandes lluvias, grandes solazos”</i> -Fenómeno del niño <i>“se trata sobre sequedad no hace agua”</i> -Sequias.
Elementos y compuestos que conforman el Niño	-Tierra <i>“planeta”</i> -Molécula <i>“pequeña parte que conforma el aire” “tiene átomos”</i> -CO <sub>2</sub> <i>“eso es dióxido de carbono”</i> -Aire.
Cuerpo artificial y unidad de medida	-Satélite <i>“aparato espacial para dar señales” “aparato colocado por el hombre en órbita alrededor de un cuerpo celeste”</i> -Gigatoneladas <i>“gran cantidad de algo o un peso mayor”</i>

Para finalizar, con el punto antecedente se obtuvo que los educandos reconozcan el significado de términos asociados al estado del clima, elementos y compuestos. Esto se debe a que tienen nociones, ideas o relaciones con el tema. Ya que, dentro de la lectura no estaba de forma explícita el significado de estos términos.

Dentro de las estrategias metodológicas de la actividad, se les propuso a los estudiantes que plantearan preguntas, que le surgieran de la lectura del texto. El cuadro 5., muestra las preguntas elaboradas por los estudiantes.

**Cuadro 5. Preguntas que les surgieron a los estudiantes de la lectura del texto.**

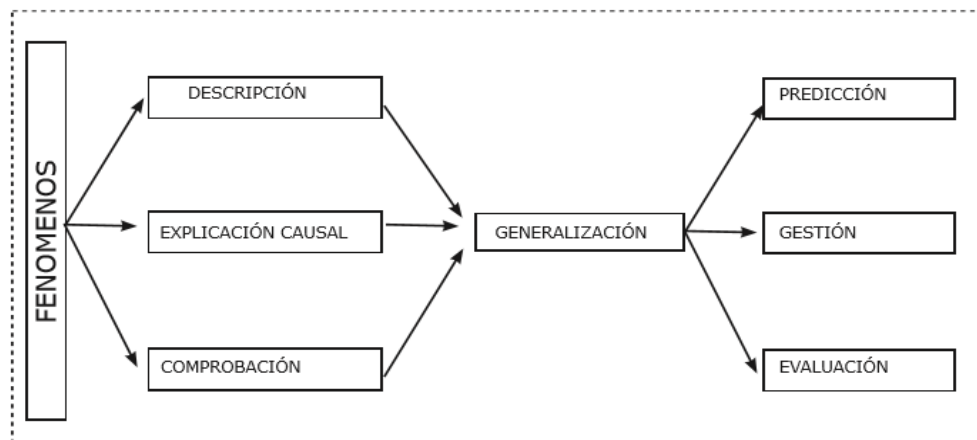
<b>Categoría</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Tipo de preguntas</b>
Preguntas que se hacen los estudiantes sobre el fenómeno del niño.	<i>¿Cuáles son las zonas más afectadas por el fenómeno?</i>	Descripción
	<i>¿Cómo se genera el fenómeno del niño?</i>	Descripción
	<i>¿Qué ocurre con el cambio climático?</i>	Descripción
	<i>¿Cómo podemos evitar el fenómeno del niño?</i>	Descripción
	<i>¿Cómo podemos reducir las consecuencias del fenómeno del niño?</i>	Descripción
	<i>¿Por qué se produce el fenómeno del niño?</i>	Explicación causal
	<i>¿A que es debido el fenómeno del niño?</i>	Explicación causal
	<i>¿Por qué le dieron el nombre del fenómeno del niño?</i>	Explicación causal
	<i>¿Por qué se presenta en algunas partes del mundo?</i>	Explicación causal
	<i>¿En que afecta en los climas y temperaturas?</i>	Explicación causal
	<i>¿Por qué el fenómeno del niño afecta la atmosfera?</i>	Explicación causal
	<i>¿De qué manera afecta los sistemas climáticos en el mundo?</i>	Explicación causal
	<i>¿Por qué este fenómeno climático aumenta la capacidad de CO<sub>2</sub> en el aire?</i>	Explicación causal
	<i>¿Qué es el fenómeno del niño?</i>	Generalización
<i>¿Qué daños puede causar?</i>	Predicción	

El referente, que se tomó para tipificar las preguntas es el cuaderno de indagación en el aula y competencia científica, donde se da explicación de cada uno de los tipos de preguntas que construyeron los estudiantes sobre fenómenos científicos.

Por tanto, la siguiente cita hace mención a lo dicho anteriormente:

En primer lugar, se da la **observación y la descripción** del fenómeno, que permite reconocer sus componentes y su estructura. En segundo lugar, se establecen diferentes tipos de **relaciones causales** entre los componentes del fenómeno observado. Para confirmar estas posibles relaciones se hacen **comprobaciones**, es decir, se buscan evidencias, mediante el análisis experimental, el análisis de datos, etc. El establecimiento de las diferentes relaciones **causales y su comprobación** permiten llegar a la **generalización**, o a la elaboración de una explicación o teoría. Esta generalización deberá servir para hacer **predicciones** e hipótesis sobre nuevos fenómenos; también debería poder aplicarse en la **gestión** de nuevas situaciones y en la **evaluación** de las mismas de manera argumentada<sup>81</sup>. Los pasos nombrados anteriormente, se resumen en la **figura 2**.

**Figura 2. Explica el proceso de elaboración científica, sobre un fenómeno. Tomado del Cuaderno de indagación en el aula y competencia científica p. 46.**



**Fuente:** Catálogo de publicaciones del Ministerio de Educación: Cuaderno de indagación en el aula y competencia científica.

<sup>81</sup> Cuaderno de indagación en el aula y competencia científica. Catálogo de publicaciones del Ministerio. España: Secretaria general técnica, 2011; 224p. p 43-46.

Según, el esquema los estudiantes se sitúan en el segundo nivel, correspondiente a las preguntas de explicación causal, sin embargo, hubo una pregunta de tipo general y otra de predicción, evidenciando que es muy poco lo que reconocen este tipo de preguntas los educandos, por tanto, es necesario implementar en el área de ciencias las lecturas de tipo científico, que permitan al estudiante trabajar y profundizar en esta clase de interrogantes, para que los educandos se familiaricen con estas y así las puedan plantear en otra actividad dentro de la clase.

En general, las preguntas planteadas por los estudiantes, fueron preguntas de tipo descriptivo, las cuales enfatizan en su estructura “¿cómo?”, “¿dónde?”, “¿cuáles?”, “¿cuántos?”, “¿qué pasa?”, “¿cómo pasa?”. De igual manera, se hallaron de explicación causal, pues los educandos manifestaron las inquietudes sobre el fenómeno del niño, a través de interrogantes como: “¿por qué?”, “¿cuál es la causa de?”, “¿cómo te explicas qué?”. Mientras que, las preguntas de tipo general y de predicción fueron escasas (solo dos). Por otra parte, las de evaluación, gestión y comprobación no se encontraron.

En consecuencia, este tipo de preguntas favorecen el desarrollo de competencias científicas, pues, permiten que el estudiante, analice, identifique, indague y tenga una idea de lo que es el fenómeno natural que se está tratando, igualmente, elaborar posibles soluciones que ayuden a reducir la problemática, haciendo que el educando desarrolle habilidades y destrezas que pueda aplicar a situaciones del contexto.

Otra tarea en este taller, fue solicitar a los estudiantes que identificarán datos o cifras relevantes contenidos en el texto durante el proceso de la lectura. **El cuadro 6.**, exhibe estos resultados.

**Cuadro 6. Identificación de datos contenidos en la lectura**

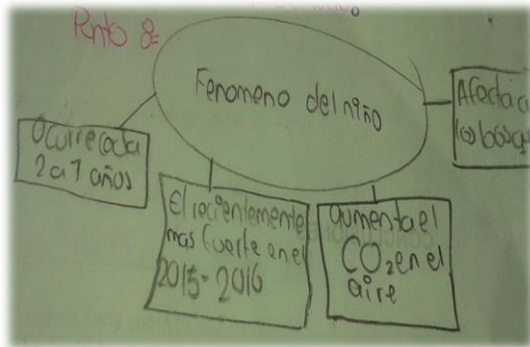
<b>Categorías</b>	<b>Identificación de datos</b>	<b>N° de veces que repiten el dato</b>
Tiempo en que ocurre y años de mayor intensidad del fenómeno del Niño	<i>“Este fenómeno ocurre entre 2 a 7 años”</i>	11
	<i>“En el año 2015 y 2016 fue uno de los más fuertes fenómenos del niño registrado”</i>	18
Unidad de medida y mayor tasa de aumento no vista en años.	<i>“ El periodo aumentado fue de 3 ppmv”</i>	2
	<i>“Mayor tasa de aumento hace 2000 años”</i>	2
	<i>“2000 años no se había visto en la tierra”</i>	5
Cifras que hacen parte del encabezado del texto del taller, mas no de la lectura del texto	<i>“Publicación 18 octubre 2017”</i> <i>“Consulta 23 de octubre 2017”</i>	1
Cuerpo artificial	Satélite (OCO)	2

En el cuadro anterior, se evidencio que los educandos se inclinaron por los datos más relevantes expuestos en el taller, como lo fueron el tiempo en que ocurre este fenómeno natural y los años en los que se hizo más intenso o fuerte. Por lo tanto, es preciso, hacer más frecuente el uso de textos científicos dentro de la clase de ciencias y así mismo, socializarlos, para que el estudiante analice, comprenda y relacione con su entorno, dando paso a la creación de conceptos en los educandos. No obstante, el reconocimiento e identificación de datos o cifras, por parte de los educandos es escaso. Se observó que, un estudiante, tomo datos que hacen parte del encabezado del taller mas no de la lectura.

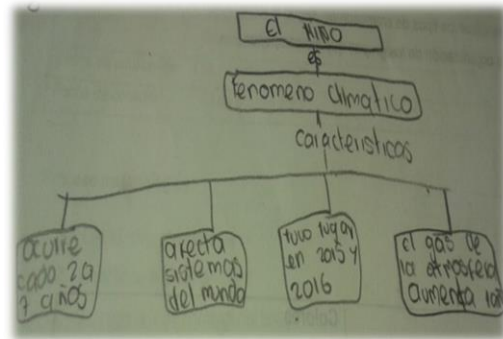
Durante este proceso metodológico, también, se les manifestó a los estudiantes que realizaran un esquema mental de ideas importantes o de su interés que se

exponen en el texto. De los 37 educandos, 5 lograron crear el esquema mental, con ideas significativas, referentes al tema, lo cual deja ver que, muy pocos educandos realizaron la tarea. **Las imágenes 1,2.**, muestran los resultados.

**Imagen 1.**

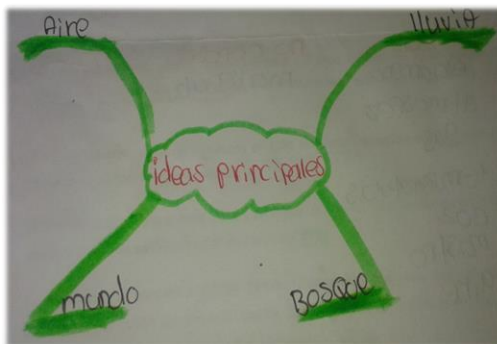


**Imagen 2.**

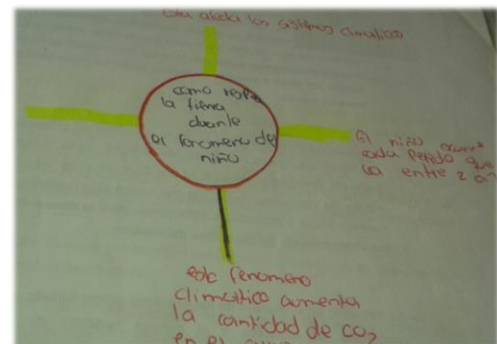


De igual modo, 16 de los 37 estudiantes elaboraron el esquema mental, pero de manera incompleta y algunos con ideas sin fundamento, pues, faltan relaciones entre las ideas, de igual forma, la conceptualizacion de cada una, haciendo énfasis en lo que es y lo que causa el fenomeno del niño. Por ende, estos educandos presentarán dificultad para seleccionar ideas relevantes de un texto con contenido científico. **Las imágenes 3,4.**, muestran los argumentos previos.

**Imagen 3.**



**Imagen 4.**



Por último, se encontró que dieciséis de los treinta y siete estudiantes no realizaron el esquema mental, lo cual sucedió por unos factores como: el ritmo de trabajo de los estudiantes, puesto que, unos son más rápidos que otros para hacer las actividades asignadas. También, el interés y atención que muestran algunos educandos. Igualmente, el tiempo destinado para el desarrollo de la tarea (1 hora). Por tanto, es necesario explicar a los estudiantes como realizar un esquema mental, de igual manera, hacer más constante el desarrollo de estos, con textos de carácter científico, durante el desarrollo de la clase.

El taller número dos, se definió por el interés que mostraron lo estudiantes por querer saber un poco más sobre el fenómeno del niño y las consecuencias que le trae al planeta tierra y principalmente al ser humano.

**4.3.3 Taller dos. Lectura titulada “¿Qué tiene que ver El Niño con el drástico aumento de las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera en 2016?”<sup>82</sup>.** Taller dos (**Anexo C**), comunica sobre las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera que alcanzaron récords históricos en 2016, según lo anunció la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Este taller se realizó con el fin de indagar por el proceso lector que siguen los estudiantes del grado sexto- uno, al reconocer la estructura del texto, identificar la terminología científica, determinar datos y analizar la información expuesta en el texto, que permita entender el contenido de la lectura.

Inicialmente, en este texto, se les solicitó a los estudiantes identificar el título y subtítulo del texto, escribir en la hoja de trabajo ideas principales relacionadas con el contenido del texto, de igual manera, escribir palabras desconocidas mostradas

---

<sup>82</sup> ¿Qué tiene que ver El Niño con el drástico aumento de las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera en 2016? En: BBC, ciencia, Londres: (30, oct., 2017). {En línea}. {Consultado el 30 de octubre 2017}. Disponible en: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-41803542>.

en el texto, también, se les pidió comparar los datos y escribir el incremento producido entre el año 2015 a 2016 expresados en el texto, así mismo, verificar los factores que han ocasionado el aumento de los niveles de CO<sub>2</sub>, de igual manera, las complicaciones que tendrá para la especie humana el incremento gradual de CO<sub>2</sub>, por otra parte, las preguntas que creó en usted el contenido del texto, otro interrogante fue, como cree que ayudaría a reducir el aumento del CO<sub>2</sub> en la atmósfera y para finalizar, como se imagina la atmósfera en el año 2020 a 2030.

En este orden de ideas, los estudiantes dieron inicio al trabajo, haciendo la lectura, la cual, les permitió tener una idea de que trata el texto y de igual modo explorar el título y subtítulo del mismo.

Por ende, los datos que se consiguieron muestran que de los 37 estudiantes que desarrollaron la lectura, 8 saben que es un título y subtítulo de un texto, mientras que 13 estudiantes, solo reconocieron el título, por lo que la dificultad se hizo evidente en el poco conocimiento que tienen para indicar que es un subtítulo. De igual forma, se encontró que de los 37 estudiantes 14 reconocieron el título y subtítulo, pero de forma incompleta, con relación, a los demás estudiantes, que son 2 de los 37 no responden. La actividad del taller, permitió conocer que hay falencias para diferenciar entre el título y los subtítulos de un texto. Pese a que, en el taller uno, se presentaron buenos resultados en cuanto a la confirmación del título.

Acerca de, la selección de ideas principales y palabras desconocidas relacionadas con el texto, se presentan en **el cuadro 7**.

**Cuadro 7. Ideas principales y términos desconocidos del texto: ¿Qué tiene que ver El Niño con el drástico aumento de las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera en 2016?**

<b>Categorías</b>	<b>Los estudiantes dijeron</b>	<b>N° de veces que repiten los términos</b>
Efectos producidos por el fenómeno del niño	<i>-Estrés en la vegetación, temperaturas más altas, Incendios forestales y cambios veloces.</i>	2
	<i>-Los aumentos han afectado a los seres humanos.</i>	1
Consecuencias del fenómeno del niño	<i>-Las concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera alcanzaron records históricos en 2016 según lo anunció este lunes organización meteorológica.</i>	6
	<i>-El incremento fue un 50% más elevado por los últimos 10 años.</i>	1
	<i>-El aumento más grande no visto durante años.</i>	3
	<i>-El CO<sub>2</sub> está destruyendo la atmósfera.</i>	2
	<i>-Mayor aumento sequias limita la cantidad de CO<sub>2</sub> que pueden absorber las plantas.</i>	1
Términos asociados al fenómeno del niño	<i>Meteorológico, invernadero, metano, atmósfera, fenómenos, CO<sub>2</sub>, temperatura. Fenómeno del niño Aumento de CO<sub>2</sub>. Plioceno, cíclico, indagar, estructura</i>	8
<b>Categorías</b>	<b>Palabras desconocidas</b>	<b>N° de veces que repiten los términos</b>
Organizaciones mundiales (aumento CO <sub>2</sub> en la atmósfera).	<i>OMM, ONU, BBC, NASA.</i>	30
Factores que contribuyen al aumento del CO <sub>2</sub> , dependiendo del uso que se les dé.	<i>Sumideros, Emisiones, Metano, Óxido nitroso.</i>	16
Otros términos	<i>Plioceno, cíclico, indagar, estructura</i>	9

En relación a los resultados anteriores, se encontró que es común para los educandos las consecuencias que ha producido el fenómeno del niño tanto en su contexto como a nivel mundial. Por otro lado, es menos frecuente para los estudiantes los efectos que este fenómeno natural ha generado, por lo que, en la escuela es necesario ahondar en esta problemática y así dar a conocer los daños que ha causado a toda la humanidad y demás especies que conforman el planeta tierra. Además, se evidencio que términos asociados al fenómeno del niño, son frecuentes en el vocabulario de los estudiantes.

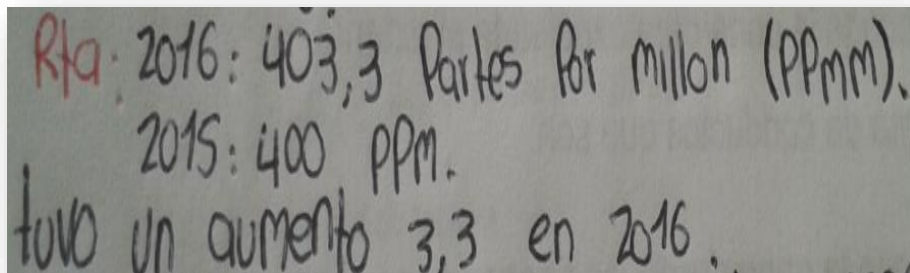
Por otra parte, se encontró, que las siglas de las organizaciones mundiales, son los términos más desconocidos para los educandos, por lo que, es importante resaltar que algunas estaban especificadas en la lectura, mostrando una lectura desconcentrada, De la misma manera, las palabras referentes a los factores que contribuyen al aumento del CO<sub>2</sub> como “sumideros”, “emisiones”, son poco conocidas para los educandos. También, se hallaron vocablos, tales como “cíclico”, “estructura”, los cuales, para los estudiantes son términos bastante desconocidos. En prontitud, es preciso que la escuela involucre a los educandos en la parte científica, y así mismo, los familiarice con el contexto. Igualmente, escribieron palabras contenidas en el texto, pero no hacen parte de la terminología científica que se menciona en la lectura, sino que, son de uso cotidiano. Por ejemplo, términos como: “*Drástico*”, “*Gradual*”, *demostrando que* aún no tienen claridad de lo que es una palabra científica y cotidiana.

En compendio, los estudiantes presentan inconveniente para clasificar un término científico de uno de uso cotidiano, mostrando que el manejo de competencias científicas presenta un nivel bajo, principalmente en la competencia tales como: identificar, explicar, las cuales consisten en que el estudiante tenga la habilidad de desarrollar el contenido científico, ya que abarcan todo lo que el estudiante debe

reconocer en el contexto donde se encuentre. Igualmente, comprender argumentos que le den explicación de un fenómeno.

Referente a la identificación e incremento de los datos producidos entre los años 2015 a 2016, 11 de los 37 estudiantes lograron elaborar la tarea, posteriormente, **la imagen 5.**, señalan lo dicho anteriormente.

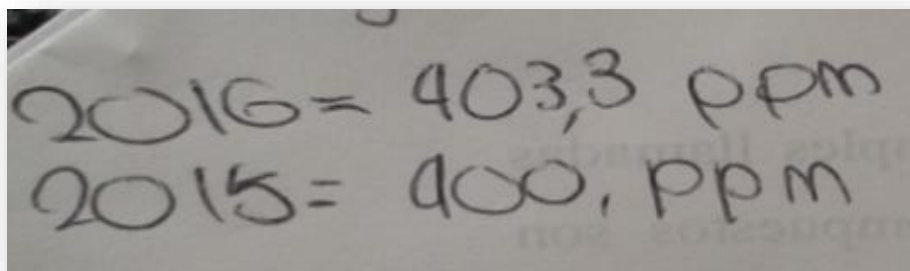
**Imagen 5.**



Rta: 2016: 403,3 Partes por millon (PPmm).  
2015: 400 PPM.  
tuvo un aumento 3,3 en 2016.

Por otra parte, 4 de los 37 estudiantes escribieron los datos concordantes, pero no especificaron de ¿cuánto había sido el aumento de CO<sub>2</sub> entre los dos años? **La imagen 6.**, expresa lo nombrado.

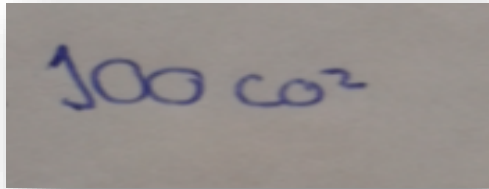
**Imagen 6.**



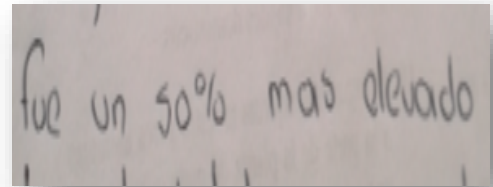
2016 = 403,3 ppm  
2015 = 400, ppm

También, 16 de los 37 estudiantes escribieron información no relacionada con los datos o cifras contenidos en el texto. **Las imágenes 7, 8.**, muestran la evidencia.

**Imagen 7.**



**Imagen 8.**



De la misma manera, 6 de los 37 estudiantes no respondieron nada.

Para finalizar, se obtuvo que el reconocimiento y manejo de datos sigue siendo escaso entre los estudiantes del grado 6:01, además, las cifras que lograron identificar fueron inconclusas, y otros no diferencian entre un dato de carácter científico y uno del común. Por tanto, es importante trabajar actividades dentro del área de ciencias naturales, que acerque y permita al educando comprobar un dato o cifra contenido en un texto científico. Puesto que, al identificar los datos, permite conocer la situación real de la problemática y así poder intervenir, planteando posibles alternativas de reducción, ante la situación encontrada

Por ende, Begoña y Neus Sanmartí, “consideran que, para promover el pensamiento crítico se debe prestar atención al desarrollo de las creencias epistemológicas de los estudiantes, facilitar un aprendizaje activo alrededor de problemas relacionados con situaciones de la vida real y estimular interacciones entre los estudiantes que posibiliten hablar y compartir distintas formas de ver”<sup>83</sup>.

---

<sup>83</sup> BEGOÑA Y NEUS SANMARTÍ. Op. cit., p. 38.

La primera pregunta, ¿Cuáles son los factores que han ocasionado el aumento de los niveles de CO<sub>2</sub>?, pide al estudiante argumentar una respuesta que se encuentra explícita en la lectura del texto. Solo, para 5 de los 37 estudiantes, los factores que han ocasionado el aumento del CO<sub>2</sub> son: la actividad humana y el fenómeno climático del niño, los demás, que son 25 educandos respondieron efectos derivados de la actividad humana y el fenómeno del Niño tales como: *“La contaminación”, “La deforestación”, “Por la sequía las plantas no pueden tomar CO<sub>2</sub> por eso hay mucho en la atmósfera”, “Empresas, industrias y carros”,* cabe señalar que, 7 estudiantes no respondieron nada.

Un segundo interrogante fue, ¿Qué complicaciones tendrá para la especie humana el incremento gradual de CO<sub>2</sub>?, solicita, a los estudiantes inferir en las respuestas teniendo en cuenta el contenido del texto y los conocimientos que los estudiantes posean sobre el fenómeno del Niño, 17 de los 37 estudiantes, hacen referencia a complicaciones para la especie humana, *“respiración limitada”, “Se va acabar la humanidad por nosotros mismos”, “Moriríamos, porque se acabarían las plantas”, “Que el ser humano se enferma”,* por otra parte, 12 educandos escribieron contestaciones que no tienen nada que ver con la pregunta, un ejemplo es: *“Que los seres humanos contaminamos mucho”, “Que hay muchas sequias por el 2016 y 2017”.* Por otro lado, 8 estudiantes no respondieron nada.

Por consiguiente, los estudiantes demostraron que tienen conocimientos y están informados de la problemática ambiental, reflejando que en la escuela se ha trabajado en ello y demás medios de comunicación. Es importante resaltar, que hubo respuestas que no correspondían a la pregunta, lo cual se atribuye al no saber leer y a la atención prestada durante la explicación del desarrollo de la actividad.

**Cuadro 8. Preguntas que plantearon los estudiantes sobre el contenido del texto.**

<b>Categorías</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Tipo de preguntas</b>
Preguntas que se hacen los estudiantes sobre que tiene que ver el Niño con el drástico aumento de concentración de CO <sub>2</sub> en la atmósfera.	<i>¿Cómo podemos solucionarlo?</i>	Descripción
	<i>¿Cómo se puede disminuir el Niño?</i>	Descripción
	<i>¿Por qué sucede el calentamiento global?</i>	Explicación causal
	<i>¿Por qué la actividad humana afecta la capa de la tierra?</i>	Explicación causal
	<i>Debido ¿a qué es el aumento de CO<sub>2</sub>?</i>	Explicación causal
	<i>¿Qué va a pasar en el futuro si no cuidamos las plantas?</i>	Predicción
	<i>¿Qué se puede hacer para que la generación de metano se reduzca?</i>	Gestión
	<i>¿Podremos revertir este daño?</i>	Gestión

Al igual que en el taller 1, se evidencia que los estudiantes se les facilita, plantear preguntas de tipo descriptivo y de explicación causal, pues estas hacen referencia a la generalidad del fenómeno y a los aspectos que lo pueden estar gestando. Del mismo modo, se encontró una pregunta de predicción y dos de gestión.

A pesar que la formulación de preguntas en esta actividad fue escasa, indica que los estudiantes, tienen dominio de los dos primeros niveles, según el esquema del cuaderno de indagación en el aula y la competencia científica. Donde se observa que tienen claro que el fenómeno del niño, es uno de los principales responsables de la concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera y la manera de ¿cómo ayudar a resolver esta problemática? En consecuencia, las pocas preguntas se deben a que en la clase siempre se le dan las preguntas que dan solución a los textos, y no se da la oportunidad al estudiante de cuestionarse y plantear interrogantes.

Una tercera cuestión, “¿Cómo cree que ayudaría a reducir el aumento de CO<sub>2</sub> en la atmósfera?”, se intima, a los educandos inferir en las respuestas, teniendo en cuenta el contexto del que haga parte y el contenido de la lectura. Para 15 de 37 estudiantes, la manera de ayudar a reducir el aumento de CO<sub>2</sub> en la atmósfera es: *“evitar botar basuras a las aguas y ríos, poniendo cada vez más reglamentos y siendo más estrictos”, “no contaminar la atmósfera”, “no andar en carro y acabar las empresas que contaminen el medio ambiente”, “no contaminando el habitat donde vivimos”, “no talar árboles ni utilizar espráis”,* de la misma manera, 11 de los educandos dieron respuestas inconclusas como: *“que estaba dañando el mundo porque era la época de los dinosaurios”, “yo creo que lo disminuyamos dejando de usar”*. Es importante decir que los demás (11) estudiantes no respondieron nada. Por tanto, dan soluciones comunes, las cuales se dan a diario en el contexto, por eso, no argumentan ninguna solución innovadora para esta problemática, pues, el desarrollo de competencias científicas es escaso.

La cuarta pregunta, ¿Cómo se imagina la atmósfera en el año 2020 y 2030? Se solicita, a los estudiantes a inferir y predecir sobre el estado de la atmósfera, según lo expuesto en la lectura; 20 de los 37 estudiantes, se imaginan la atmósfera en el año 2020 y 2030 así *“Yo me la imagino con una gran cantidad de co<sub>2</sub>”, “más sucia porque la humanidad no cambia”, “habrá muchísimo sol y la capa estará muy rota”, “si seguimos así nuestro planeta estará contaminado o destruido”, “en el 2030 tendremos muchas consecuencias y podremos morir”, “no podremos respirar”, “con mucho calor y destruido todo”, “pues estará muy afectada por las empresas y el humo de los carros”, “si no cuidamos será un desierto”, “totalmente destruida debido al exceso de CO<sub>2</sub> ya no habría vida”*. También, 11 de los 37 educandos plantearon respuestas que no corresponden a la pregunta tales como *“que estará dañada por los dinosaurios”, “yo me imagino el medio ambiente en un buen lugar”*. Según las respuestas que no corresponden a la pregunta, sugieren tener más en cuenta la parte ambiental y científica dentro del aula de clase, y dialogar con ellos sobre los fenómenos más recientes que han ocurrido a

nivel mundial, ya que, lo que argumentan los estudiantes son ideas sin fundamento, que demuestran el poco conocimiento que tiene sobre la situación. Igualmente, 6 estudiantes no respondieron nada.

**4.3.4 Taller tres. Lectura titulada “¿Cómo logran las aves dormir en pleno vuelo sin caerse?”<sup>84</sup>.** Taller tres (**Anexo D**), informa sobre el científico **Niels Rattenborg, del Instituto Max Planck de Ornitología en Bavaria, Alemania**, quien lideró el equipo que demostró por primera vez que las aves sí duermen cuando vuelan, y que lo hacen por períodos muy breves.

Este taller de lectura fue grupal (2 estudiantes) y tuvo como fin indagar por el proceso lector que siguen los estudiantes del grado sexto- uno, al identificar terminología científica, tener habilidad para preguntarse y argumentar sobre el contenido del texto, interpretar gráficas y elaborar mapas mentales.

En este taller se les requirió a los estudiantes leer el texto atentamente e identificar el título y subtítulos del texto, subrayar los términos relacionados con ciencia, escribir las palabras desconocidas, lo que desea comunicar el autor, la relación del texto con el título, el nombre del científico, los tipos de sueños que hacen las aves y explicación de cada uno de ellos, dar dos razones porque las fragatas duermen cuando vuelan, porque se eligieron las fragatas para este estudio, realizar esquema mental de ideas sobre el texto, que pasaría si el ser humano tan solo durmiera 42 minutos al día, la cantidad de energía que requieren para estar en actividad todo el tiempo, la evidencia que utilizaron los científicos para demostrar que las fragatas duermen tan solo 42 minutos al día, realizar una

---

<sup>84</sup>¿Cómo logran las aves dormir en pleno vuelo sin caerse? En: BBC, ciencia, Londres: (19, set., 2016). {En línea}. {Consultado el 31 de octubre 2017}. Disponible en: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-37409711>

conclusión y si fuera científico que razones tendría para investigar el sueño de las aves.

Un primer proceso metodológico, fue pedir a los estudiantes que identificaran el título y subtítulos de la lectura, los cuales les permitieron tener una idea de que se trataba el texto, actividad en la que los estudiantes la gran mayoría mejoraron con respecto al taller (dos), pues, 34 de 40 ejecutaron la tarea, también se encontró que, 6 educandos no respondieron nada.

En cuanto, a otra de las actividades, fue subrayar términos relacionados con ciencia y escribir las palabras desconocidas. **El cuadro 9.**, exhibe los resultados.

**Cuadro 9. Términos relacionados con ciencia y palabras desconocidas del texto: ¿Cómo logran las aves dormir en pleno vuelo sin caerse?**

Términos subrayados	Términos desconocidos
Morfología, Muscular, Descubrimiento, Cerebro, Mamíferos, Ondas cerebrales, Biólogo, Dispositivos, GPS, Corrientes de aire, Científico, Investigación, Aves, Especie, Galápagos, Hemisferio cerebral, Aerodinámico, Ondas lentas, Electroencefalograma, Fragatas, Hembras, Ornitología, Evolutivo, Neuronas, Polluelos, Electrónicos, Unihemisférico, Adaptación, Estudio, Plasticidad.	Hemisferio cerebral, Aerodinámico, Galápagos, Fragatas, Evolutivo, Electroencefalograma, Morfología, Ruttenborg, Científico, Ornitología, Biólogo, Azarosas, Sueño unihemisférico, Dispositivos, BBC, Décadas, EEG, Ondas cerebrales, Sueños REM, Oculares, Ascendentes, Dinosaurios emplumados.

Según el reconocimiento de los términos relacionados con el texto, 12 grupos (24) estudiantes se encuentran familiarizados, pues la dificultad cada vez es menor para ubicarlos. Mientras que, 5 grupos (10) educandos no distinguen entre un término científico y uno común. Por ejemplo, palabras como “control”, “superficie”,

*“importante”, “alimento”, “especulaciones”, “impacto”, “circunstancias”,* que hacen parte del lenguaje cotidiano, que hacen mención a acciones y cosas. Por tanto, es evidente que el manejo de términos de uso cotidiano y científico es escaso en estos educandos. También, se encontró que 3 grupos (6) estudiantes no desarrollaron la actividad. En consecuencia, el inconveniente que manifiestan los estudiantes en cuanto a la identificación de términos científicos, concuerda con lo que los estudiantes expresaron en la encuesta diagnóstica, pues, en las respuestas que dieron cuando se les indago por la parte científica de un texto, respondieron 20 estudiantes que equivalen al 50% que presentaban dificultad con el vocabulario.

Por otra parte, los términos desconocidos para los estudiantes, son los que hacen parte de la historia y evolución de las aves, aparatos utilizados para estudios científicos, identificación de especies y características de cada una de estas, por esta razón, es que los educandos presentan problema para comprender el significado de términos como “galápagos”, “morfología”, “biólogo”. Sin embargo, en la lectura se hallaban algunas de estas palabras con su significado, demostrando que la lectura y comprensión de 17 grupos (34) estudiantes fue poco satisfactoria. Por ende, para superar esta escasez es necesario trabajar un poco más los textos de contenido científico dentro del área de ciencias naturales. Además, 3 grupos (6) educandos no realizaron la tarea.

Con respecto, a la actividad de comprensión de lectura, se solicita a los estudiantes hacer inferencias, comprensión de lectura, identificar estructura del texto, dar explicación, relacionar partes del taller con el contexto y concluir.

Las primeras preguntas, “¿qué es lo que desea comunicar el autor?” y “¿cuál es la relación del texto con el título?”. Para 10 grupos (20) estudiantes, lo que desea comunicar el autor es que *“nos informa o nos enseña como las aves logran dormir cuando vuelan”, “lo que nos quería comunicar es que las aves pueden dormir*

*durante su vuelo”, “lo que desea comunicar es que las aves pueden dormir en pleno vuelo sin caerse”, “sobre como las aves vuelan y a la misma vez duermen”, “que en el texto describen como lograron comprender como podían dormir las aves en pleno vuelo”,* por esto, se revela que la mitad de los educandos comprendieron la lectura del texto. Pero, 4 grupos (8) estudiantes dieron otros puntos de vista, poco cercano a lo que quería comunicar el autor tal como *“reconocer mejor a las aves y a sus especies”, “al autor le dio curiosidad y quiso investigar sobre las aves”, “el autor desea comunicar la capacidad de comunicar”, “el autor desea que los lectores entiendan su lenguaje”,* por tanto, se observa que los educandos no comprendieron la lectura, lo cual se atribuye al poco trabajo que realizan los educandos en la clase.

En otro orden de ideas, solo 4 grupos (8) estudiantes, dieron respuesta a la relación del título con el texto, con representaciones como *“la relación del título con el texto es que la pregunta se asemeja a la investigación nombrada por el autor”, “el título es que se relaciona mucho ya que el texto habla del título”, “bueno casi todo habla de lo mismo que el título”, “que en el texto dice todo sobre lo que nos dice el título”,* por otro lado, 28 educandos no dieron respuesta a este interrogante. Así mismo, 2 grupos (4) estudiantes no respondieron ningún interrogante. La siguiente cita hace mención a lo expuesto anteriormente:

Begoña y Neus Sanmartí afirman que, “La lectura es un proceso constructivo. Por tanto, es crucial reconocer qué hay en el texto, qué pretende el autor y qué estaba en la mente del lector antes de leerlo. Ya que, no todas las interpretaciones del texto son igualmente buenas, aunque normalmente puede haber más de una interpretación válida”<sup>85</sup>

---

<sup>85</sup> BEGOÑA Y NEUS SANMARTÍ. Op. cit., p. 37, 38.

Un segundo interrogante, “¿cómo se llama el científico que demostró que las aves si duermen cuando vuelan? Escriba los tipos de sueños que hacen las aves y explica ¿en qué consiste cada uno de ellos?, en cuanto, al reconocimiento del nombre del científico, los tipos de sueños y a que hace referencia cada uno de los sueños, solo 1 grupo (2) estudiantes escribieron lo que correspondía de forma completa, “Niels Rattenborg, *“sueño de ondas lentas: el cerebro genera ese tipo de ondas y se detectan por un electroencefalograma”*. Sueño de movimientos oculares rápidos: ondas cortas o largas”. De igual manera, 9 grupos (18) estudiantes respondieron el interrogante de forma incompleta. Respuestas como “Niels Rattenborg, sueño REM duraban solo 5 minutos y agachaban la cabeza igual a un sueño en la tierra y por día solo duermen 42 minutos”, “se llama Niels Rattenborg, los tipos son sueños de ondas lentas y slow wave”, “el sueño de ondas”, “Niels Rattenborg, REM de ondas más cortas y más rápidas, unihemisférico, porque REM solo duraba un promedio de cinco segundos”. Desde otra perspectiva, 4 grupos (8) estudiantes escribieron respuestas inconclusas e incorrectas como “el científico se llama Sebastián Cruz”, “en los nidos y los vuelos” Cabe señalar, que Sebastián Cruz hizo parte de la investigación, mas no fue el investigador que lidero el estudio, lo que muestra que el nivel de lectura en los estudiantes del grado 6:01, es escaso, pues no analizan por tal razón no entienden lo que leen, por eso se presentaron estas confusiones. De igual modo, 6 grupos (12) estudiantes no hicieron la tarea. Cabe resaltar, que en la encuesta diagnóstica los estudiantes afirmaron que les gustaba leer, pues, los resultados arrojaron que de 40 estudiantes, 36 que equivalen al 90%, argumentaron que les gustaba leer.

En breve, la lectura del texto durante esta cuestión fue muy regular, pues, dentro del taller estaban las respuestas, dejando ver que el grupo presenta dificultades en la parte lectora, por el poco trabajo que realizaron los educandos.

Un tercer interrogante “¿Por qué las fragatas duermen cuando vuelan, escriba dos razones?” solo, 4 grupos (8) estudiantes dieron como razones correspondientes las siguientes *“porque se pasan la mayor cantidad de tiempo volando y se agotan”, “porque son incapaces de descansar en la superficie del mar”, “por el recorrido”, “las aves duermen cuando vuelan porque lo hacen por periodos muy breves”*. En contraste, 6 grupos (12) educandos, las razones que argumentaron fueron incompletas y otras no tenían nada que ver con lo que expresa el texto. Razones como *“porque fueron escogidas por estudio del sueño ya que sus plumas son resistentes al agua”, “a veces duermen con un hemisferio cerebral despierto y otras con ambos dormidos a pesar de ello mantienen control aerodinámico”, “porque fueron escogidas para un estudio de vuelo”, “en las cimas se duermen”, “duermen porque tienen mucho sueño son muy dormilonas”*. También, 10 grupos (20) educandos no realizaron la actividad.

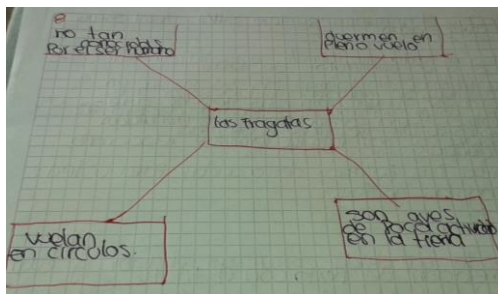
En síntesis, muy pocos educandos (8) lograron identificar las razones del porque las fragatas duermen cuando vuelan, a pesar de que, se encontraban en la lectura del taller, nuevamente se evidencia que los estudiantes presentan un nivel bastante reducido de comprensión de lectura, uno de los factores asignados son las escuetas lecturas de tipo científico desarrolladas en la clase.

Un cuarto interrogante “¿Por qué los investigadores eligieron las fragatas para este estudio?”. Para 8 grupos (16) educandos, los investigadores eligieron las fragatas para este estudio ya que, *“se alimentan exclusivamente en el mar y realizan viajes de varios días de duración sin parar y siempre volando”, “las fragatas no son capaces de descansar en el mar”, “porque siempre regresan a su nido luego de buscar alimento y esto las hace predecibles y fáciles de capturar”*. Por otro lado, 4 grupos (8) estudiantes escribieron respuestas diferentes a lo que se preguntó. Tales como *“porque son animales que duermen mucho”, “porque ellos querían saber si las fragatas se dormían”*. Además, 8 grupos (16) educandos no respondieron nada.

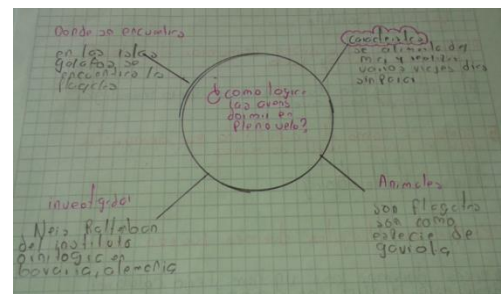
En consecuencia, una parte de los educandos aciertan en, por qué los investigadores habían seleccionado a las fragatas para este estudio, relacionado con la forma de conseguir el alimento, el tiempo que pasan volando. Mientras que, los otros educandos dieron respuestas poco concordantes con el interrogante.

Otra actividad solicitada es “Realice un esquema mental de ideas del texto” En esta actividad 3 grupos (6) educandos crearon el esquema mental relacionado con lo que expone la lectura. **Las imágenes 1, 2.,** demuestran lo dicho anteriormente.

**Imagen 9.**



**Imagen 10.**



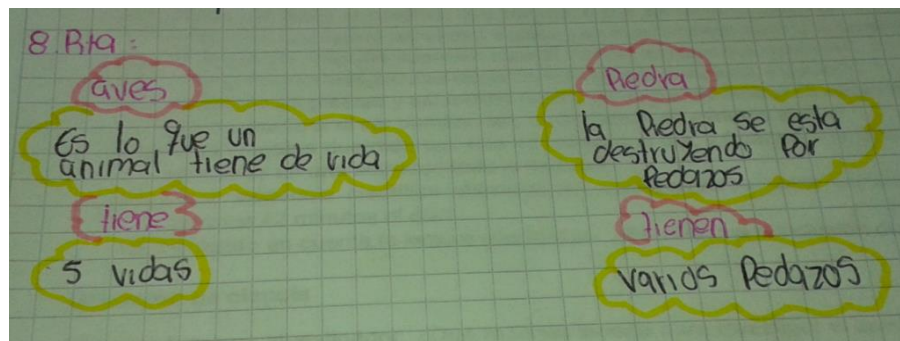
De igual modo, 2 grupos (4) estudiantes elaboraron el esquema mental, pero, con ideas inconclusas y poco entendibles. Por ende, se evidencia que el compromiso e ingenio por parte de los educandos frente a la lectura es escasa. **La imagen 11.,** evidencia lo dicho inicialmente.

Imagen 11.



También, 4 grupos (8) educandos crearon el mapa mental, pero con ideas que no tienen nada que ver con el contenido del texto. **La imagen 12.**, se pueden observar los resultados.

Imagen 12.



Para finalizar, se encontró que 11 grupos (22) educandos no hicieron el esquema mental de ideas. En resumen, los estudiantes presentan poca comprensión lectora y un reducido manejo de competencias científica.

Un quinto interrogante “¿Qué pasaría si el ser humano tan solo duerme 42 minutos al día?”. Nueve grupos (18) estudiantes respondieron que, si el ser humano duerme solo 42 minutos al día, presentaría una gran variedad de dificultades para realizar cada una de las actividades que desarrolla a diario.

Respuestas como *“no tendríamos la energía para realizar nuestras actividades diarias”, “estaría muy cansado”, “ocurrirían enfermedades ya que para el buen funcionamiento del cuerpo este necesita descansar de 8 a 10 horas”, “su sistema de proceso sería más lento”, “nos trasnocharíamos y nuestro cerebro no descansaría bien y se cansaría cada día”, “se quedaría rápido sin energías porque no son capaces de soportar este tiempo”, “pues nos enfermaríamos porque un humano debe dormir 8 o más horas para que el cuerpo y la mente descanse y el cerebro no se agote”, “que siempre tendría sueño y no podría realizar sus labores diarias”*. En otro orden de ideas, 11 grupos (22) estudiantes no efectuaron la actividad. Por consiguiente, se obtuvo mejoramiento en las respuestas, ya que, argumentaron posibles consecuencias que esto le podría traer al ser humano, relacionándolas con el contexto, partes del cuerpo que no funcionarían de forma correcta y en si la vida en general. Lo cual indica, que los estudiantes que dieron respuesta al interrogante, presentan un avance en cuanto al desarrollo de competencias científicas, porque, mostraron habilidad en el momento de inferir, pues, nombraron las principales consecuencias y su respectiva explicación, en caso de que esto le ocurriera al ser humano.

Un sexto interrogante *“Si las fragatas duermen tan solo 42 minutos al día, ¿Cuál será la cantidad de energía que requieren para estar en actividad todo el tiempo?”*. Cuatro grupos (8) estudiantes dijeron lo que necesitaban las fragatas para obtener energía que les permitiera estar en actividad todo el tiempo, pero no especificaron la cantidad de energía que requieren, pues, fue lo que se les solicito. No obstante, formularon respuestas como *“es el alimento y vitaminas que les ayuda a estar activas mucho tiempo”, “pues para mi es el alimento y vitamina”*, lo cual, indica que estos educandos no entendieron la pregunta, pero se acercaron con lo que argumentaron. Por tanto, se evidencia que la capacidad para predecir cálculos es escasa, ya que, no logran inferir cual puede ser la cantidad de energía que requieren las fragatas para estar en actividad todo el tiempo Por consiguiente,

María Pilar Jiménez, afirma que “el proceso de argumentación implica seleccionar, interpretar y utilizar pruebas. Hablamos de pruebas disponibles en cada momento, porque estas pueden cambiar, y la aparición de nuevas pruebas llevarnos a modificar la evaluación de una teoría, a aceptar algo previamente descartado o a descartar algo anteriormente aceptado. Es decir, los conocimientos científicos pueden cambiar en el tiempo en función de nuevas pruebas”<sup>86</sup>.

De igual manera, 6 grupos (12) educandos dieron ideas contrarias, “*duran poco tiempo*”, “*necesitan muy poca energía*”, “*ellos tienen la mitad del cerebro despierto y ellas están cotidianamente esta acostumbradas*”. Conjuntamente, 11 grupos (22) estudiantes no llevaron a cabo la tarea. En breve, la solución que dieron los estudiantes a esta pregunta, fue muy regular ya que, sus respuestas no fueron las más pertinentes.

Un séptimo interrogante “¿Qué evidencia científica utilizaron los investigadores, para demostrar que las fragatas tan solo duermen 42 minutos por día?”. 2 grupos (4) estudiantes identificaron dentro de la lectura la evidencia científica que usaron los investigadores para este estudio, con respuestas como “*pusieron dispositivos en ellas para poder saber eso*”, “*un lector de ondas cerebrales miniatura*”, al contrario, 7 grupos (14) educandos dieron respuestas incompletas, diferentes a los que se les indago, sin fundamento tales como “*sumando todos los tipos de sueño*”, “*investigando como las fragatas duermen día a día*”, “*en la forma de volar*”, “*los investigadores utilizaron ideas sólidas*”, “*ellas se dormían en el aire*”, “*pues analizaron sobre ellas hasta que dieron con el dato de que solo duermen 42 minutos por día*”. También, se ¿encontró que?, 11 grupos (22) estudiantes no ejecutaron el trabajo.

---

<sup>86</sup> JIMÉNEZ ALEIXANDRE, Cuaderno de indagación en el aula y competencia científica: Argumentar y usar pruebas en clase de ciencias, Op. cit., p. 8.

“Teniendo en cuenta la lectura que realizo ¿escriba una conclusión del texto?”. Para 8 grupos (16) estudiantes, dieron como conclusión *“un científico quiso investigar sobre los tipos de sueño de las aves y se encontró con el de las fragatas le pareció muy curioso porque él quería demostrar que ellas dormían en el aire”, “que podemos saber que las aves vuelan en las noches mientras duermen”, “el texto nos sirve para más información sobre las aves que tan solo duermen 42 minutos al día”, “que se puede dormir en pleno vuelo ya que se comprobó por medio de un lector de ondas cerebrales”, “que las fragatas solo duermen 42 minutos al día y nosotros tenemos que dormir 8 horas”, “que los científicos eran inteligentes porque supieron cuánto dormían las fragatas”*. De igual modo, 12 grupos (24) estudiantes no desarrollaron la tarea. En resumen, los resultados son evidencia de la escasa labor desarrollada por los estudiantes durante la clase.

Un último, interrogante relacionado con una situación de ciencia, donde se planteó la siguiente cuestión “si usted fuera un investigador, ¿Qué razones tendría para investigar el sueño de las aves?”. Cuatro grupos (8) estudiantes argumentaron las siguientes razones *“para saber cómo viven un día de su vida”, “pues investigaría porque duermen tan poquito, porque eso no es normal”, “cada una de las es distintas así que cada una tienen diferencia”*. Igualmente, 16 grupos (32) estudiantes no cumplieron con la actividad. Una de las razones del bajo rendimiento por parte de los estudiantes fue el poco tiempo (1 hora) destinado para la solución del taller así mismo, el ritmo de trabajo que no es igual en todos los estudiantes.

**4.3.5 Taller cuatro. Lectura titulada “¿Cuánto pesan los millones de microbios que viven en tu cuerpo?”<sup>87</sup>.** Taller cuatro (**Anexo E**) comunica sobre los 39 billones de bacterias que viven dentro de nuestro organismo calculadas en las últimas estimaciones, equivalen a 1 ó 2 kilos a lo sumo", le dice a la BBC Ed Young, autor del libro *Tengo multitudes*.

Este taller de lectura tuvo como fin indagar por el proceso lector que siguen los estudiantes del grado sexto- uno, al identificar terminología científica, tener habilidad para preguntarse y argumentar sobre el contenido del texto, identificar datos y dar significado a algunas palabras.

En este taller se les pidió a los estudiantes identificar el título, escribir las palabras desconocidas y datos que contiene el texto. De igual modo, la idea principal del texto, escribir una afirmación que esté haciendo el autor en el texto, la razón por la cual las bacterias nos protegen de infecciones y enfermedades. Otro interrogante fue, según el estudio los mellizos, al consumir alimentos que engordan, en alguno de ellos se le mantiene el peso, ¿por qué cree que ocurre esto?, también, que las bacterias afectan en algunos animales, el humor, la personalidad, la resiliencia al estrés y la ansiedad, lo que aprendió sobre las bacterias, dar una conclusión y el significado de las siguientes palabras: **cirugía bariátrica, microcosmos, resiliencia al estrés.**

Para dar inicio a esta actividad, se les solicito a los estudiantes leer el texto e identificar el título. La gran mayoría (35) de los educandos reconocieron el título de la lectura, pues ya están familiarizados con esta parte del texto. Pero, hubo 3 de 41 educandos que subrayaron otra idea como título. Por ejemplo. Ideas como “e/

---

<sup>87</sup> ¿Cuánto pesan los millones de microbios que viven en tu cuerpo? En: BBC, ciencia, Londres: (4, nov., 2017). {En línea}. {Consultado el 8 de noviembre 2017}. Disponible en: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-41860995>

*estudio de los microcosmos”, “el siguiente numero te va a sorprender: 39 billones. Esa es la cantidad de bacterias que viven dentro de nuestro organismo”, igualmente, 3 educandos no respondieron nada.*

Otro proceso metodológico que se solicitó a los estudiantes fue identificar palabras desconocidas relacionadas con la lectura. **El cuadro 10.**, evidencia los resultados.

**Cuadro 10. Términos desconocidos relacionados con la lectura: ¿Cuánto pesan los millones de microbios que viven en tu cuerpo?**

Términos desconocidos	
-Microcosmos	-Te fermentado
-Placas Petri ambulantes	-Resiliencia al estrés
-Cirugía Bariátrica	-Billones
-Hobby	-Humor
-Mellizos	-Trasplante

Durante la aplicación de este taller, se demostró una mejoría por parte de los estudiantes con respecto al reconocimiento de términos relacionados con la lectura. Pero, hubo (8) estudiantes que tomaron palabras que hacen parte de la lectura, en la cual tenían su respectivo significado. Términos como “*Ed Young*”, “*Leeuwenhoek*” y “*BBC*”, que hacen referencia al autor del libro tengo multitudes, un comerciante holandés llamado antonie van Leeuwenhoek y al nombre de la Corporación de Radiodifusión Británica, que es el servicio público de radio y televisión del Reino Unido. La cual publica el artículo. Por consiguiente, la identificación de términos en cada una de las lecturas señala que han beneficiado a los educandos en este proceso.

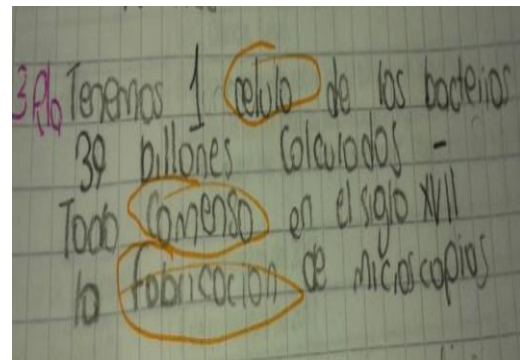
De igual forma, se pidió a los estudiantes que escribieran los datos o cifras que contenía el texto. Los 41 educandos identificaron varios datos científicos, pero principalmente el número de bacterias que viven dentro del organismo. Igualmente, otros datos en los cuales se evidencia que están incompletos y

presentan errores ortográficos. Las imágenes 13, 14., muestran lo dicho anteriormente.

Imagen 13.



Imagen 14.



En una de las imágenes se puede observar que hay problemas en la parte ortográfica, tales como, carencia de tildes, confusión entre la función de la z y la s. Por tanto, unas de las razones de esta dificultad, quizás es la manera como enseñan las reglas ortográficas, que es de memoria, lo cual se olvidan rápidamente, por ende, no hay claridad en el momento de escribir una idea o párrafo de forma correcta. También, se debe a que son pocos los textos que le permiten al estudiante crear por sí mismo.

Con relación, a la actividad de comprensión lectora, se buscó indagar a los estudiantes sobre el tema expuesto en el texto, donde se solicitó al educando argumentar, relacionar la lectura con el contexto, identificar la estructura de un texto de carácter científico, para evaluar el análisis y comprensión de la lectura realizada.

Al interrogante "¿Cuál es la idea principal del texto?", los educandos dijeron:

- "Saber cuánto pesan los millones de bacterias que viven en nuestro cuerpo".

- "Conocer porque tenemos tantas bacterias".

- "La cantidad de bacterias que viven en nuestro cuerpo".

- *“Los seres humanos tenemos 1 célula de las bacterias por cada una de las nuestras”.*
- *Quizás no te hayas planteado pero ese microcosmos causa un efecto en nuestro peso para unos puede ser positivo pero quizás para otros no”.*
- *“También se ha descubierto que tienen múltiples efectos en nuestro organismo, nos protegen de infecciones y enfermedades entre otras razones porque al ocupar tanto espacio no dejan mucho para otros organismos”.*

En resumen, los 41 estudiantes no presentaron inconvenientes en el momento de escoger la idea principal del texto, pues todos coincidieron con opiniones como las señaladas anteriormente. Por ende, se demuestra que a medida que se ha ido aplicando los diferentes talleres, los estudiantes han mejorado en el proceso lector. Por eso, es necesario implementar el uso de talleres de contenido científico en el área de las ciencias naturales, pues, acercan al educando al contexto y permiten dar explicación de fenómenos naturales, formando estudiantes con habilidades y destrezas que los facultan para actuar ante cualquier situación.

Otra cuestión fue “escriba una afirmación que esté haciendo el autor en el texto”. Los estudiantes respondieron:

- “Que las bacterias también ayudan a renovar partes de ciertos órganos en la reconstitución de nuestro cuerpo”.*
- “Son ecosistemas muy diferentes los que están en la nariz, por ejemplo: son húmedas como la selva tropical”.*
- “Los seres humanos tenemos una célula por bacteria por cada una de las nuestras, pero como ellos son significativamente más pequeñas pesan menos”.*
- “Todo comenzó en el siglo XVII con un comerciante de telas holandés llamado Antonie y su extraño hobby la fabricación de microscopios”.*
- “Que hay 39 billones de bacterias en el cuerpo”.*

En síntesis, 35 estudiantes identificaron las diferentes afirmaciones que hizo el autor en el texto, por lo que, se notó que los educandos hicieron la lectura, la analizaron y seleccionaron las principales afirmaciones relacionadas con los beneficios que aportan las bacterias al cuerpo, la cantidad que se encuentra en él y el tiempo en que se inicia el estudio de las bacterias, por medio del microscopio. Cabe señalar, que solo 6 educandos no solucionaron la actividad.

Una tercera pregunta “¿Cuál es la razón por la cual las bacterias nos protegen de infecciones y enfermedades?”. Los estudiantes argumentaron las siguientes razones:

*-“Porque al ocupar tanto espacio, no deja mucho espacio para otros organismos perjudiciales para nuestro cuerpo”.*

*-“Ayuda a renovar partes de ciertos órganos y en la reconstitución de nuestros cuerpos y quizás afecta el comportamiento y los pensamientos”.*

*-“Porque las bacterias son como defensas para nuestro cuerpo”.*

La gran mayoría de educandos (34) lograron reconocer las razones que sustentan que las bacterias benefician en parte al ser humano, lo cual indica, que hicieron la lectura y entendieron el contenido del texto, ya que, estas se encontraban de forma explícita en la lectura. Por otra parte, 7 estudiantes no desarrollaron la actividad.

Una cuarta pregunta, Según el estudio los mellizos, al consumir alimentos que engordan, en alguno de ellos se le mantiene el peso, ¿por qué cree que ocurre? 16 educandos señalaron:

*-“Porque en el flaco siempre están presentes algunas bacterias que le ayudan a regular el peso”.*

*-“Que esas bacterias no se encuentran en el intestino del mellizo que pesa más y descubrimos que el mas flaco siempre están presentes cierto tipo de bacterias que*

*ayudan a controlar el peso cuando consumen alimentos que engordan como una hamburguesa”.*

Por otro lado, 12 estudiantes argumentaron razones que no tienen nada que ver con la pregunta que se les hizo tales como:

*-“Porque las bacterias pudieron absorber la grasa del otro gemelo”.*

*-“Porque aparecen más células”.*

*-“Porque la comida chatarra tiene mucha grasa y engorda mucho”.*

*-“Porque los mellizos casi siempre en un mismo ovario por eso casi siempre tienen las mismas cualidades”.*

La lógica que los estudiantes utilizan para expresar estas respuestas inconclusas, son la creencia que tiene de que el hecho de que sean mellizos, tienden a tener las mismas características, físicas y mentales, por tanto, posiblemente su cuerpo funcione igual en las dos personas

En breve, se presentó duda en algunos (25) educandos que no analizaron la lectura, por tanto, no pudieron dar respuesta al interrogante y otros que no respondieron la pregunta, esto se atribuye al ritmo de trabajo de los estudiantes.

En ese mismo sentido, Begoña y Neus Sanmartí argumentan que “Los estudiantes creen que “leer es ser capaz de decir las palabras correctamente” y, generalmente, los textos científicos se les presentan como un medio para recibir conocimientos que han de almacenar en la memoria. Pero, de acuerdo con Olson (1994), hay que entender la lectura como un proceso activo de construcción de significado a partir del texto, a partir del que se han de conectar de manera consciente tres mundos diferentes: El mundo del lector formado por sus conocimientos, sus creencias y sus emociones; el mundo de papel que viene definido en el texto; y el mundo exterior que aporta vivencias y experiencias. Esto significa que el significado del texto no está en el propio texto, sino que cada lector debe construirlo a partir de sus referentes<sup>88</sup>.

---

<sup>88</sup> NEUS SANMARTI Y BEGOÑA OLIVARES, Cuaderno de indagación en el aula y competencia científica: Leer críticamente las ideas y pruebas científicas que aportan artículos periodísticos, Op. cit., p. 57.

Una quinta pregunta “¿Cómo cree que las bacterias afectan en algunos animales, el humor, la personalidad, la resiliencia al estrés y la ansiedad?, solo, 6 estudiantes dijeron:

*-“Las bacterias en los animales actúan en forma rápida y no se ve y los animales cambian el estado de ánimo”, “afectan tanto de buena como de mala forma en su organismo”, “que pueden afectar sus células” y “pues yo creo que afectan en los sentidos de los animales”.*

En cuanto, a los demás educandos (24) dieron respuestas que no tienen fundamento ni relación con lo que se les pregunta, de igual modo, utilizaron la pregunta como respuesta. Por ejemplo:

*-“Pues yo creo que afectan porque la personalidad y la resiliencia al estrés y a la ansiedad”.*

*-“Que los animales le afectan porque las bacterias no los cubre”.*

*-“Porque los mosquitos le comienzan a picar y les provoca estrés”.*

*-“Cuando se acumulan demasiadas y no dejan salir el dióxido de carbono por los poros de la piel”.*

*-“Se puede realizar un trasplante de intestino en 2 horas la flora intestinal puede cambiar totalmente”.*

En resumidas cuentas, las respuestas más cercanas que dieron los estudiantes no fueron muy claras en cuanto a cómo es que afectan las bacterias a los animales en los aspectos nombrados en la pregunta. Los demás, educandos proporcionaron ideas sin fundamento, lo cual demostró la poca comprensión de la lectura para argumentar lo que se solicitaba. También, se observó que 11 estudiantes no dijeron nada.

Una sexta pregunta “¿qué aprendió sobre las bacterias?” los estudiantes respondieron:

*-“Que ellas nos protegen de las enfermedades e infecciones”.*

*-“Que hay bacterias que nos protegen y otras que nos afectan”.*

*-“Que hay muchos tipos de bacterias”.*

*-“Que las bacterias habitan en nuestro cuerpo y que varían en cada uno de nosotros que tienen y pueden tener efectos mucho más significativos en nuestro cuerpo”.*

*-“Que se puede realizar trasplante de intestino en 24 horas la flora intestinal cambia totalmente”.*

Por consiguiente, 27 estudiantes de los 41 dieron su opinión sobre lo que habían aprendido de las bacterias, mostrando que se apropiaron de la lectura, pues, identificaron los efectos y benéficos que están pueden traer a los animales y al hombre. Pero, hubo 14 educandos que no respondieron nada.

Otra actividad que se les pidió a los estudiantes fue ¿escribir una conclusión del texto? Por ende, las conclusiones más frecuentes que dijeron los educandos fueron:

*-“Entre todo este estudio concluimos que las bacterias nos ayudan en las defensas de nuestro organismo”.*

*-“Las bacterias en nuestro cuerpo equivalen a 1 o 2 kilos pero nos protegen de muchas enfermedades ya que al ocupar tanto espacio no dejan espacio para otros organismos perjudiciales”*

*-“El artículo comunica sobre los 39 billones de bacterias que viven en nuestro cuerpo”.*

*-“Saber cómo las bacterias afectan en el organismo de un ser humano”.*

*-“Observamos cómo estos seres afectan la vida cotidiana de los seres vivos”.*

*-“Que las bacterias son buenas como también malas”.*

*-“Ese microcosmos causa un efecto en nuestro peso para algunos puede ser positivo para otros quizás no”.*

En cuanto, a las creaciones de los educandos, se observa que tomaron las ideas tal como están en el texto y otras con sus propias palabras, por lo que, argumentar es una de las falencias que presentan los estudiantes.

En una última cuestión “se solicitó a los estudiantes escribir el significado de las siguientes palabras: cirugía bariátrica, microcosmos y resiliencia al estrés”. En el **Cuadro 11.**, se encuentran los significados que dieron los educandos.

**Cuadro 11. Significados que argumentaron los estudiantes del grado sexto-uno.**

Palabra	Significado
Cirugía Bariátrica	<i>-“Trasplante de órganos”.</i> <i>- “Es una cirugía en la que trasplantan órganos del intestino”.</i> <i>- Cirugía que ayuda a las personas a mejorar”.</i>

	- <i>“Una cirugía que elimina bacterias”.</i>
Microcosmos	- <i>“Es bacterias en gran cantidad”.</i>
Resiliencia al estrés	- <i>“Estresarse con facilidad”.</i> - <i>Estrés constante”.</i>

Referente a, el significado de las palabras nombradas anteriormente, solo 8 estudiantes mostraron manejo de términos con su respectivo concepto, pues, dos de estos términos tenían el significado dentro del texto. Confirmando, una vez más que entender un texto con contenido científico es complicado para estos educandos. Adicionalmente, los otros 33 educandos escribieron “no sé” y los otros no hicieron nada.

**4.3.6 Taller cinco. Lectura titulada “La máquina suiza de vanguardia que puede absorber CO<sub>2</sub> de la atmósfera y transformarlo en un producto útil.”<sup>89</sup>.**

Taller cuatro (**Anexo F**) comunica sobre una máquina cuyo sistema captura dióxido de carbono directamente del aire, fue desarrollada por la compañía suiza **Climeworks** y puede capturar hasta 900 toneladas de CO<sub>2</sub> por año.

Este taller de lectura fue grupal (2 estudiantes) tiene como fin indagar por el proceso lector que siguen los estudiantes del grado sexto- uno, al identificar palabras claves, tener habilidad para justificar y argumentar sobre el contenido del texto y así mismo concluir sobre el artículo.

Por tanto, en este texto se pidió a los estudiantes escribir palabras y conceptos claves del texto. Con relación a la comprensión de lectura se les plantearon las siguientes preguntas: justificar ¿por qué crearon la planta?, los hechos que

---

<sup>89</sup>“La máquina suiza de vanguardia que puede absorber CO<sub>2</sub> de la atmósfera y transformarlo en un producto útil”. En: BBC, ciencia, Londres: (15, nov., 2017). {en línea}. {Consultado el 15 de noviembre 2017}. Disponible en: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-41997652>

llevaron a construir la planta, ¿Cuál es la razón que llevo a construir la planta?, la idea que sustenta la razón de construir la planta, ¿con qué otras temáticas o conceptos los puede relacionar?, ¿Qué concluye del artículo? y ¿Qué propondría para reducir las emisiones de gas de CO<sub>2</sub> en la atmósfera?

Los dos primeros procesos metodológicos, correspondientes al taller cinco, se requirió a los estudiantes que identificaran palabras y conceptos claves del texto. **El cuadro 12.**, evidencia los resultados.

**Cuadro 12. Identificación de términos y conceptos claves del texto: “La máquina suiza de vanguardia que puede absorber CO<sub>2</sub> de la atmósfera y transformarlo en un producto útil.”**

<b>Palabras claves</b>	
-Proyecto pionero -CO <sub>2</sub> -Materia prima -Fósiles -Medio ambiente -Atmósfera	-Reciclaje -Ciencia -Tecnología -Investigar -Extracción de petróleo
<b>Conceptos claves</b>	
-Máquina que puede absorber CO <sub>2</sub> y transformarlo en un producto útil. -Una máquina creada en suiza con la capacidad de absorber el CO <sub>2</sub> del aire. -Mientras cerca de 200 delegados discuten en la cumbre de la ONU en Bonn, Alemania como implementar las medidas pactadas en el acuerdo de París, en varios países del mundo se están gestando iniciativas para captar el CO <sub>2</sub> de la atmósfera y mitigar así el calentamiento global.	-Matt McGrath, corresponsal de Medio Ambiente de la BBC, viajó a Suiza para investigar uno de estos proyectos. Aunque las concentraciones de CO <sub>2</sub> son ahora más altas que en los últimos 800.000 años, este gas representa apenas un 0,04% de nuestra atmósfera. -Una de las cosas que hace el CO <sub>2</sub> es ser atractivo para los desarrolladores que tienen muchos usos posibles.

Con relación, a la identificación de términos y conceptos claves del texto 17 grupos (34) estudiantes lograron desarrollar la actividad, pues, el trabajo con los otros talleres ha favorecido a los estudiantes, ya que presentan mejoría en el

reconocimiento de términos científicos y en la capacidad de identificar conceptos importantes. De igual manera, para argumentar lo leído. No obstante, 1 grupo (2) estudiantes no elaboró la actividad.

En contraste, se da inicio a la actividad de comprensión lectora, donde se solicita a los educandos justificar, reconocer ideas explícitas en el texto, argumentar y dar razón de la construcción de la planta.

Las justificaciones de los estudiantes del ¿Por qué crearon la planta?, fueron las siguientes construcciones:

*“La planta la crearon para capturar el CO<sub>2</sub> de la atmósfera y mitigar así el calentamiento global”, “para lograr absorber todo el dióxido de carbono”, “para poder absorber CO<sub>2</sub> de la atmósfera y poder transformarlo en un producto”, “para minimizar los efectos de la presencia del CO<sub>2</sub> en el aire”, “para mejorar el ambiente”, “porque se acabara con el calentamiento global y con eso tendríamos menos sequias” y “para dar como resultado gas de CO<sub>2</sub> puro que se recoge para ser utilizado más tarde. Este se utiliza luego en invernaderos cerca de la planta, para estimular el crecimiento de los vegetales”.*

Para terminar la justificación, 15 grupos (30) estudiantes argumentaron razones pertinentes a lo que se les indago, mostrando comprensión y familiarización con el tema del cambio climático. Por otro lado, 3 grupos (6) educandos no desarrollaron la tarea.

En este orden de ideas, Izquierdo, Sanmartí y Jiménez, 1998, sostienen que “la única manera de aprender a producir argumentaciones científicas es producir textos argumentativos –escritos y orales– en las clases de ciencias, discutiendo las razones, justificaciones y criterios necesarios para elaborarlas”<sup>90</sup>.

---

<sup>90</sup> IZQUIERDO, SANMARTÍ Y JIMÉNEZ. Citados por SARDÀ, Jorge, Anna y NEUS SANMARTÍ, Conxita. “Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de

Otro interrogante es “¿Cuáles son los hechos que llevaron a construir la planta?”.

7 grupos (14) estudiantes dijeron como hechos más frecuentes los siguientes:

*“El calentamiento global”, “el exceso de CO<sub>2</sub> en el planeta”, “el fácil manejo del CO<sub>2</sub> del mercado mundial”, “disminuir la cantidad de CO<sub>2</sub>”.*

Igualmente, 9 grupos (18) educandos dieron razones inconclusas, sin fundamento y otras tomadas del texto tal como están, pero que no corresponden a lo que se les pregunto, tales como:

*“Para que hubiera más aire”, “para respirar y hacer más cosas”, “estos filtros se extraen cuando están saturados y se calientan a 100°C con el fin calor generado por la planta de reciclaje”, “mientras cerca de 200 delegados discuten en la cumbre de la ONU en Bonn, Alemania, cómo implementar las medidas pactadas en el Acuerdo de París”.* Cabe resaltar que 2 grupos (4) estudiantes no solucionaron la tarea.

En otro orden de ideas, se procede a preguntar “¿Cuál es la razón que llevo a construir la planta?”. Los estudiantes argumentaron las siguientes razones:

*“Para acabar con el calentamiento global”, “pues que el exceso de CO<sub>2</sub> se empezó un cambio ambiental especialmente en el clima por lo que buscaron una solución”, “para cuidar la atmósfera y no contaminar el medio ambiente”, “para disminuir el CO<sub>2</sub>”, “las concentraciones de CO<sub>2</sub> son ahora más altas que en los últimos 800 años”.*

Por consiguiente, 7 grupos (14) estudiantes dieron respuestas acordes con lo que se les preguntaba. Por otro lado, 11 grupos (22) educandos no realizaron la actividad.

---

ciencias”. {En línea}. {18 mar del 2000}. {Consultado el 16 de enero 2018}. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v18n3/02124521v18n3p405.pdf> p. 407.

Con respecto, a la idea que sustenta la razón de construir la planta. Los estudiantes crearon las siguientes afirmaciones teniendo en cuenta la lectura del texto:

“La idea es sacarle el CO<sub>2</sub> de la atmósfera”, “tanto CO<sub>2</sub> en la atmósfera que podríamos morir gracias a él”, “porque mucho CO<sub>2</sub> en la atmósfera y querían a cavar con esto”, “por el CO<sub>2</sub> que se acumulaba aquí en el planeta”, “la planta captura dióxido del aire”, “por el exceso de CO<sub>2</sub>” y “que sea un proyecto de negocio rentable”.

Por otro parte, se solicitó a los educandos “De lo expuesto en el texto ¿Con qué otras temáticas o conceptos los puede relacionar? Para 10 grupos (20) estudiantes se pueden relacionar con:

*“Plantar árboles disminuye el CO<sub>2</sub>”, “se puede relacionar con las mezclas de la atmósfera”, “la contaminación es otro tema que al igual que esta se trata de controlar”, “podemos relacionarlo con el cuidado del planeta”, “podemos relacionarlo con el reciclaje” y “Las máquinas de purificación de agua porque estas limpian el agua y la planta absorbe el CO<sub>2</sub>”.*

En cuanto, a los argumentos dados por los educandos, son escasas las relaciones que han construido según lo expuesto en el texto. Ya que, para realizar este tipo de relaciones es necesario leer y analizar detenidamente la lectura y llevarla al contexto. En consecuencia, un texto con contenido científico es complicado para los educandos, puesto que, presentan dificultad para identificar vocabulario de carácter científico, lo cual dificulta su proceso lector.

De igual forma, 5 grupos (10) educandos dieron puntos de vista incompletos, sin razón y no relacionados con lo que se indaga. Respuestas como:

*“Que el aire no es técnicamente difícil”, “tanto CO<sub>2</sub> en la atmósfera es difícil pero nos cuesta” y “como la máquina absorbe CO<sub>2</sub> de la capa de ozono”.* También se encontró que, 3 grupos (6) estudiantes no realizaron el trabajo.

Sobre, lo que se concluye del artículo, los educandos argumentaron:

*“Tenemos que empezar a imaginar cómo es el mundo que necesitamos y después crearlo juntos”, “replantear fundamentalmente como consumimos y producimos”, “el CO<sub>2</sub> es malo para nosotros”, “tiene que ser un negocio la captura de CO<sub>2</sub>”, “por muchos años la industria de combustible ha financiado los escépticos del clima”, “la máquina puede capturar hasta 900 toneladas de CO<sub>2</sub>”, “que esta máquina y sus funcionamientos quizás pueda ayudar a capturar el CO<sub>2</sub> y volverlo útil”, “es bueno porque nos hace reflexionar lo que hemos hecho al planeta” y “que para lograr esto se necesita mucho trabajo ya que tienen que absorberlo todo”.*

En resumen, 12 grupos (24) estudiantes no presentaron dificultad para concluir sobre el tema, así mismo, 6 grupos (12) educandos no respondieron nada.

Por último, se haya la situación de ciencia, donde se cuestiona a los estudiantes *“¿Qué propondría para reducir las emisiones de gas de CO<sub>2</sub> en la atmósfera?”*. Así pues, 9 grupos (18) estudiantes mencionaron como posibles soluciones que:

*“Propondría crear carros eléctricos que funcionen con paneles solares y así reducimos la industria del petróleo”, “crear una máquina que pueda absorber el humo de las naves”, “hacer más día sin carro y no tirar más gases al aire”, “resolver el problema de CO<sub>2</sub> implementando esa máquina”, “poner unas pequeñas multas al que se le vea botar basuras o a las fábricas que infringen la ley y contaminan”, “no botar basura a los ríos, no fumar, utilizar las bicicletas y no realizar tantas fábricas”.*

Respecto a, lo expuesto por lo estudiantes, se comprueba que están informados sobre lo que está ocurriendo con esta problemática ambiental, dado que, han

planteado soluciones muy coherentes y efectivas para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> de la atmósfera, como la creación del vehículo eléctrico que funcione con paneles solares buscando dejar de lado los combustibles fósiles, pues, son uno de los factores que más ha contaminado el medio ambiente. De igual manera, la implementación del uso de la bicicleta. Por ende, tienen la capacidad de inferir y así mismo, imaginar como la ciencia puede aportar en la recuperación y mejoramiento del medio ambiente.

Por otro lado, 5 grupos (10) educandos crearon soluciones inconclusas, poco acordes con el interrogante planteado. Tales como:

*“Inventar una máquina de tiempo para ir y volver y no demorarnos tantos años”, “podemos hacerlo aumentando la producción” y “empezar a tener cuidado con la gente para que el gas en la atmósfera”*. De igual modo, 4 grupos (8) estudiantes no hicieron la actividad.

“Por lo tanto, nos encontramos con que el aprendizaje de la argumentación en las clases de ciencias toma sentido desde muchos puntos de vista. Para aprender ciencia es necesario aprender a hablar y escribir (y leer) ciencia de manera significativa. Eso implica también aprender a hablar sobre cómo se está hablando (metadiscurso). Reconociendo las diversas maneras de expresar un mismo significado, las diferencias entre el lenguaje cotidiano y el científico y las principales características de cada tipo de discurso”<sup>91</sup>.

---

<sup>91</sup> Ibid. p. 407.

## 5. CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos durante el proceso lector, evidencian que la implementación de talleres de contenido científico durante la clase de ciencias naturales, favoreció en parte el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes del grado sexto-uno de la Escuela Normal Superior de Piedecuesta.
- En los primeros talleres, se observaron dificultades en el reconocimiento del título y subtítulo del texto. A pesar de ello, en los últimos talleres se demostró un avance en el proceso lector, puesto que, los educandos se mostraron más familiarizados con los textos de contenido científico.
- Identificar datos y diferenciar términos científicos de los comunes, plantear preguntas, argumentar posibles soluciones, son unas de las dificultades que presentan los estudiantes., lo cual corta el proceso lector y así mismo, el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes del grado sexto-uno.
- Trabajar constantemente, en el área de ciencias textos de contenido científico, genera habilidades, destrezas que favorecen el proceso lector y el desarrollo de competencias científicas. De igual forma, la comunicación e intercambio de ideas entre compañeros.

## BIBLIOGRAFÍA

CASTRO SÁNCHEZ, Adriana; RAMÍREZ GÓMEZ, Ruby “Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas”. En: Revista Amazonia Investiga. Vol.2., No.3 (set, 2013); p.32-50. {En línea}. {Consultado el 27 de mayo 2017}. Disponible en: <http://www.udla.edu.co/revistas/index.php/amazonia-investiga/article/view/31/29>

CORONADO BORJA, Milfred E; ARTETA VARGAS, Judith. Competencias Científicas que propician docentes de Ciencias Naturales. En: Zona Próxima. Vol.; 23. N0 23 (oct, 2015). {En línea}. {Consultado el 30 de mayo 2017}. Disponible en: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/view/5797/8135>

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 de grado 7-04 de la educación básica secundaria, Institución Educativa las Américas. Bucaramanga, 2015, 255P. Trabajo de investigación (Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Educación. p 54- 217. {En línea}. {Consultado el 2 de junio 2017}. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>

Cuaderno de indagación en el aula y competencia científica. Catálogo de publicaciones del Ministerio. España: Secretaria general técnica, 2011; 224p. p 43-46.

DUSCHL, Richard A. Renovar la enseñanza de las ciencias. Madrid: Narcea, S.A, 1997.

DZUL ESCAMILLA, Marisela. “Características y propiedades textuales: Taller de lectura y redacción”.p.3. {En línea}. {Consultado el 16 de junio 2017}. Disponible en:[http://www.ittizimin.edu.mx/wpcontent/uploads/2016/08/lec\\_Car\\_y\\_prop\\_textuales.pdf](http://www.ittizimin.edu.mx/wpcontent/uploads/2016/08/lec_Car_y_prop_textuales.pdf)

ESPINOSA DELGADO, Edgar Josué. El texto científico una mediación didáctica que favorece el desarrollo de competencias científicas. Caso estudiantes de grado sexto de educación básica secundaria de la institución educativa Camacho Carreño – Bucaramanga, 2014, 113p. Trabajo de investigación (Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas.p34- 95. {En línea}. {Consultado el 4 de junio 2017}. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>

FRANCO MARISCAL, Joaquín “Competencias científicas en la enseñanza y el aprendizaje por investigación. Un estudio de caso sobre corrosión de metales en secundaria”. En: Enseñanza de las ciencias. Vol. 33., No 2. (abr, 2015); p.241-248 {En línea}. {Consultado el 26 de mayo 2017}. Disponible en: <file:///C:/Users/Diana/Downloads/293274-407229-1-PB.pdf>

GONZALES PLATA, Jaigler Johanny. El desarrollo de competencias Científicas y Comunicativas a partir del texto Científico. Bucaramanga, 2015, 146p. Trabajo de investigación (Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ciencias Humanas.p27- 61. {En línea}. {Consultado el 25 de mayo 2017}. Disponible en: <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/index.jsp>

GARRIDO ROMERO, José María. PERALES PALACIOS, Francisco Javier. GALDON DELGADO, Mercedes. Ciencia para educadores. Madrid: Pearson Educación, S.A, 2008. 539p. p 26.

GARCIA, Mirta; DOMINGUEZ, Rita. La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel inicial. Argentina: Homo Sapiens, 2011. p.256. p.19.

ICFES, Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación: Alineación del examen SABER 11°. {En línea}. {Consultado el 11 de Mayo 2017}. Disponible en: [www.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/saber.../file](http://www.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/saber.../file)

HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. “¿Qué son las “Competencias Científicas”? p 21. {En línea}. {Consultado el 11 de junio 2017}. Disponible en: [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416\\_archivo\\_5.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf)

HOOK, HOOK. Citado por MCKERNAN, James. Curriculum Action Research: Investigación-acción y Curriculum. Métodos y recursos para profesionales reflexivos. Madrid: Morata, 1999.p. 105.

ICFES. Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación: Alineación del examen SABER 11°. 2013. {En línea}. {Consultado el 15 de Mayo 2017} Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Alineacion%20examen%20Saber%2011%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Alineacion%20examen%20Saber%2011%20(5).pdf)

IZQUIERDO, SANMARTÍ Y JIMÉNEZ. Citados por SARDÀ, Jorge, Anna y NEUS SANMARTÍ, Conxita. “Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias”. {En línea}. {18 mar del 2000}. {Consultado el 16 de enero 2018}.

Disponible en:  
<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v18n3/02124521v18n3p405.pdf> p. 407.

KEMMIS y MCTAGGART. Citado por McKernan, James. Curriculum Action Research: Técnicas no observacionales, de encuesta y de autoinforme. Madrid: Morata, 1999.p. 145.

LEWIN, Kurt. Citado por MARTÍNEZ MIGUÉLEZ, Miguel. La investigación-acción en el aula. Venezuela, 2000. p. 29. . {En línea}. {Consultado el 16 de junio 2017}.

Disponible

en:[http://brayebran.aprenderapensar.net/files/2010/10/MARTINEZ\\_InvAccionenelAulapag27\\_39.pdf](http://brayebran.aprenderapensar.net/files/2010/10/MARTINEZ_InvAccionenelAulapag27_39.pdf)

LOYOLA, Mauricio. Departamento de ciencias de la construcción. ¿Qué técnicas de recolección de datos existen? Universidad de Chile.p.10. . {En línea}. {Consultado el 19 de junio 2017}. Disponible en:  
<file:///C:/Users/Usuario/Downloads/T%C3%A9cnicas%20de%20recolecci%C3%B3n%20de%20datos.pdf>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Educación de calidad. {En línea}. {Consultado el 10 de Mayo 2017}. Disponible en:  
[https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-285176\\_archivo\\_pdf\\_10\\_calidad.pdf](https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-285176_archivo_pdf_10_calidad.pdf)

MEN. Índice sintético de calidad educativa. {En línea}. {Consultado el 10 de Mayo 2017} Disponible en:  
[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835\\_quees.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349835_quees.pdf)

MILLAR Y OSBORNE. Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012, citado por OECD. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. {En línea}. {Consultado el 11 de Mayo 2017} Disponible en:<http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/marcopisa2012.pdf?documentId=0901e72b8177328d>

MEN. ICFES. Programa SABER. Evaluación Censal. Colombia. (2005). {En línea}. {Consultado el 15 de Mayo 2017} Disponible en:[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articulos335459\\_pdf\\_2.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articulos335459_pdf_2.pdf)

MEN.ICFES. Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015. {En línea}. {Consultado el 13 de Mayo 2017} Disponible en:[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Informe%20resumen%20ejecutivo%20colombia%20en%20pisa%202015%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Informe%20resumen%20ejecutivo%20colombia%20en%20pisa%202015%20(3).pdf)

MEN. ICFES. Publicación de resultados SABER 3°, 5° Y 9°. {En línea}. {Consultado el 15 de Mayo 2017} Disponible en:<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>

MEN. ICFES. Publicación de resultados SABER 3°, 5° Y 9°. {En línea}. {Consultado el 21 de Febrero 2018} Disponible en:<http://www.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/seleccionListaInstituciones.jspx>

MÁRQUEZ, PRAT Y SANMARTÍ. Citados por: OLIVERAS, Begoña y MÀRQUEZ BARGALLÓ, Conxita. Aprender a leer críticamente La polémica por los bañadores de Speedo. España, 2011.p. 39.

MARTÍNEZ MIGUÉLEZ, Miguel. “La investigación-acción en el aula” p. 28. . {En línea}. {Consultado el 18 de junio 2017}. Disponible en: [http://brayebran.aprenderapensar.net/files/2010/10/MARTINEZ\\_InvAccionenelAula pag27\\_39.pdf](http://brayebran.aprenderapensar.net/files/2010/10/MARTINEZ_InvAccionenelAula pag27_39.pdf)

MCKERNAN, James. Curriculum Action Research: Investigación-acción y Curriculum. Métodos y recursos para profesionales reflexivos. Madrid: Ediciones Morata, S.L, 1999. 311p. p.81.

NARVÁEZ BURGOS, Isabel. La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria. Palmira, 2014,142p. Trabajo de investigación (Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ingeniería y Administración. p12-95. {En línea}. {Consultado el 28 de mayo 2017}. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/47042/1/38860365-Isabel.pdf>

NOVAK Y GOWIN. Meta cognición y educación en ciencias. En: SOTO LOMBANA, Carlos Arturo. Meta cognición Cambio conceptual y enseñanza de las ciencias. Bogotá: Delfín Ltda., 2002.p. 27-63. p. 41.

NORRIS Y PHILLIPS. Citado por MARINA Antonio. Leer para aprender ciencias. España, 2006. p.3. . {En línea}. {Consultado el 19 de junio 2017}. Disponible en: [http://leer.es/documents/235507/242734/art\\_prof\\_eso\\_leerciencias\\_neussanmarti.pdf/b3507413-ca58-4a00-bf37-c30c619b627f](http://leer.es/documents/235507/242734/art_prof_eso_leerciencias_neussanmarti.pdf/b3507413-ca58-4a00-bf37-c30c619b627f)

OECD. Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012. 2013. {En línea}. {Consultado el 13 de Mayo 2017}. Disponible en: <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/marcopisa2012.pdf?documentId=0901e72b8177328d>.

OLIVERAS, Begoña y MÀRQUEZ BARGALLÓ, Conxita. “Aprender a leer críticamente La polémica por los bañadores de Speedo” p. 37. {En línea}. {Consultado el 12 de junio 2017}. Disponible en: <http://cmap.unavarra.es/rid=1pc0v5z00-26cy8c1-y5/aprender%20a%20leer%20criticamente.pdf>

OECD. Revisión de políticas nacionales de educación: La educación en Colombia. 2016, p.149. {En línea}. {Consultado el 20 de noviembre 2017}. Disponible en: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf)

PADILLA, Cristina; BROOKS, Paola; JIMÉNEZ, Luis Diego; TORRES, María Isabel. Dimensiones de las competencias científicas esbozadas en los programas de estudio de Biología, Física y Química de la Educación Diversificada y su relación con las necesidades de desarrollo científico-tecnológico de Costa Rica. En: Revista Electrónica Educare. Vol. 20., No 1(nov., 2015); p.7-20. {En línea}. {Consultado el 26 de mayo 2017}. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DialnetDimensionesDeLasCompetenciasCientificasEsbozadasEn-5280053.pdf>

PEDRINACI, Emilio. El desarrollo de la competencia científica, citado por: CAÑAL, Pedro. ¿Cómo evaluar la competencia científica? España: 2012. p. 5. {En línea}.

{Consultado el 9 de junio 2017}. Disponible en:  
<http://ice2.uab.cat/formadors/Ca%C3%B1al.pdf>

POZO, J.I. Teorías cognitivas del aprendizaje. Enfoque para la enseñanza de las ciencias. Madrid: Morata, 1997.p. 273. {En línea}. {Consultado el 25 de octubre del 2017}. Disponible en: [http://www.geocities.ws/javi\\_her/lec\\_9b.pdf](http://www.geocities.ws/javi_her/lec_9b.pdf).

POSNER, J George. Análisis de currículo. Bogotá: Emma Ariza H., 2000. p. 347 .p. 11-12.

RUBIO ARÉVALO, Miriam. Programas internacionales de evaluación de competencias: estado de arte y ejemplo de evaluación de la competencia científica a un grupo de alumnos de Bachillerato del IES San Isidro. Madrid, 2014, 48p. Trabajo de investigación (Máster en formación del profesorado de educación secundaria obligatoria, bachillerato, formación profesional y enseñanzas de idiomas). Universidad Complutense Madrid. Facultad de educación p7-38. {En línea}. {Consultado el 25 de mayo 2017}. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/33463/>.

SANABRIA HERRERA, Tirone Emilio. La lectura del texto científico un trabajo serio. Bogotá: Guadalupe Ltda., 1997. p.110. p.17.

SMITH, et al. Citado por McKernan, James. Curriculum Action Research: Investigación-acción y Curriculum. Métodos y recursos para profesionales reflexivos. Madrid: Ediciones Morata, 1999.p. 81.

TORRE ZERMEÑO, Francisco. 12 Lecciones de pedagogía, educación y didáctica. México: Alfa omega, 2005. 259p. p.16.

UNESCO. Evaluación del aprendizaje del estudiante y el currículo: Problemas y consecuencias para la política, el diseño y la aplicación. {En línea}. {Consultado el

11 de Mayo 2017} Disponible en:  
[http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/ipr1-muskin-assessmentcurriculum\\_spa.pdf](http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/ipr1-muskin-assessmentcurriculum_spa.pdf)

UNESCO. Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE). {En línea}. {Consultado el 13 de Mayo 2017} Disponible en:  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243532S.pdf>

VYGOTSKY. Citado por CAMARGO URIBE, Ángela, HEDERICH MARTÍNEZ, Christian. “La relación lenguaje y conocimiento y su aplicación al aprendizaje escolar”. {En línea}. {Consultado el 04 de diciembre 2017}. Disponible en:  
<http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RF/article/view/898/927>.p. 111.

YEPES GIRALDO, Katerine. Diseño de una unidad didáctica, desde el marco del aprendizaje profundo, para la enseñanza del concepto de universo en grado sexto. Manizales, 2016, 157p. Trabajo de investigación (Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. P 17- 87. {En línea}. {Consultado el 01 de junio 2017}. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/54886/1/30232393.2016.pdf>

YORE, CRAIG y MAGUIRE, Citado por NEUS SANMARTÍ, Conxita Márquez. Aprender a leer críticamente. Barcelona: Alambique, 201. p. 37.

## ANEXOS



Facultad de Ciencias Humanas – Escuela de Educación  
Licenciatura en Educación Básica,  
Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental  
Tesis de grado – Título: desarrollo de competencias científicas  
A través de la lectura de textos de contenido científico.  
Caso estudiantes de grado 6-01 de la educación  
Básica secundaria, de la institución educativa ENSP.

### ANEXO A. ENCUESTA DIAGNOSTICA

Hombre \_\_\_\_ Mujer \_\_\_\_ Edad \_\_\_\_

Esta encuesta diagnóstica es realizada por una estudiante de la Universidad Industrial de Santander con fines académicos, por lo tanto, sus respuestas serán confidenciales. El objetivo es favorecer el desarrollo de competencias científicas en estudiantes del grado sexto uno de la institución educativa Escuela Normal Superior de Piedecuesta, a partir de la implementación de la lectura de textos de contenido científico.

Las preguntas encontradas a continuación, están relacionadas con el gusto por la lectura y la escritura, las cuales son de selección múltiple, elige la de su agrado, marcando con una (X).

1. ¿Le gusta leer?

\_\_\_\_ Sí

\_\_\_\_ No

2. ¿Qué lee del género novela?

\_\_\_\_ Novela romántica

\_\_\_\_ Novela policíaca

\_\_\_\_ Novela de terror

\_\_\_\_ Novela histórica

Ninguna \_\_\_\_\_

3. ¿Qué periódicos y revistas prefiere leer?

Periódicos:

\_\_\_ La vanguardia      \_\_\_ El tiempo      \_\_\_ El espectador

Deportivos \_\_\_\_\_

Revistas:

\_\_\_ Farándula      \_\_\_ Deportivas      \_\_\_ Video juegos

Académicas \_\_\_\_\_

4. ¿De qué lugar toma los libros que lee?

\_\_\_ La biblioteca del colegio      \_\_\_ De internet      \_\_\_ De redes sociales

\_\_\_ La biblioteca del barrio      Otro: \_\_\_\_\_

5. ¿Qué parte del día escoge para leer?

\_\_\_ La mañana      \_\_\_ El medio día      \_\_\_ La tarde      \_\_\_ La noche

6. ¿Cuánto tiempo dedicas a la lectura?

\_\_\_ 20 minutos al día      \_\_\_ 1 hora a la semana

\_\_\_ 2 horas a la semana      5 horas al mes \_\_\_\_\_

7. ¿Qué días prefieres para leer?

\_\_\_ Lunes y miércoles

\_\_\_ Martes y viernes

\_\_\_ Sábado y domingo

\_\_\_ Jueves

8. ¿En qué lugar o ambiente le gusta leer?

\_\_\_ La casa

La biblioteca del barrio \_\_\_\_\_

\_\_\_ En el parque

La biblioteca del colegio \_\_\_\_\_

9. ¿Qué personas cercanas a usted les gusta leer?

\_\_\_ La mamá

\_\_\_ Un amigo

\_\_\_ El papá

Un hermano \_\_\_\_\_

10. ¿Tienes internet en casa?

\_\_\_ Sí

\_\_\_ No

11. ¿Cuántas veces se conecta a internet durante el día?

\_\_\_ Una vez al día

\_\_\_ Dos o tres veces en el día

\_\_\_ Cuatro veces al día

\_\_\_ Seis a siete veces al día

\_\_\_ Diez veces al día

Ninguna \_\_\_\_\_

12. Le gusta escribir y ¿Qué prefieres escribir?

\_\_\_ Sí

\_\_\_ No

\_\_\_ Cuentos \_\_\_ Novelas

\_\_\_ Diario

Poemas \_\_\_\_\_

13. ¿Qué dificultad se le presenta al leer un texto científico?

\_\_\_ El vocabulario      \_\_\_ Comprender imágenes

\_\_\_ Entender gráficos      \_\_\_ Ninguna

14. ¿Cuántas redes sociales tiene? Y ¿Cuáles usa con más frecuencia?

---

---

---

---

---

Agradezco el tiempo y sinceridad de sus respuestas.



Facultad de Ciencias Humanas – Escuela de Educación  
Licenciatura en Educación Básica,  
Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental  
Tesis de grado – Título: desarrollo de competencias científicas  
A través de la lectura de textos de contenido científico.  
Caso estudiantes de grado 6-01 de la educación  
Básica secundaria, de la institución educativa ENSP.

## ANEXO B. TALLER DE LECTURA N° 1

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

**Presentación:** el siguiente taller de lectura tiene como fin averiguar, si los estudiantes del grado sexto- uno tienen manejo de terminología científica, habilidad para preguntarse sobre el contenido del texto y la forma que presenta el texto.

### Datos bibliográficos

Título	¿Cómo respira la Tierra durante el fenómeno de El Niño?
Fuente	BBC, cambio climático.
Descripción	El artículo comunica y muestra imágenes que un satélite de la NASA logró capturar en gran detalle cómo el dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) se mueve a través de la atmósfera de la Tierra. Disponible en: <a href="http://www.bbc.com/mundo/noticias-41637746">http://www.bbc.com/mundo/noticias-41637746</a>
Fecha de publicación	18 de octubre 2017
Fecha de consulta	23 de octubre 2017

### Proceso metodológico:

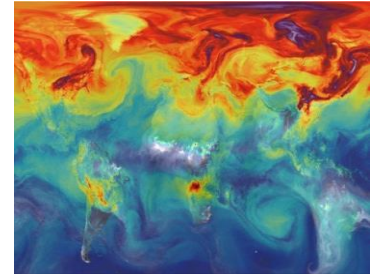
1. Lea el texto atentamente
2. Identifique el título del texto
3. Subraye la idea principal del texto
4. Señale las palabras relacionadas con ciencia y biología
5. Haga un glosario con términos que conoce y sabe su significado, igualmente los que desconoce y quiere conocer el significado.
6. Plantee interrogantes.
7. Identifique los datos

8. Realice un esquema mental de ideas importantes o de su interés que se exponen en el texto.

### ¿Cómo respira la Tierra durante el fenómeno de El Niño?

Este fenómeno climático aumenta la cantidad de  $\text{CO}_2$  en el aire.

El satélite OCO de la agencia espacial estadounidense mostró cómo este incremento está vinculado con la respuesta de los bosques tropicales al calor y la sequía.



La capacidad del bosque de absorber dióxido de carbono (en parte producido por la actividad humana) quedó severamente restringida.

"Si el clima en el futuro es más como El Niño más reciente, el problema es que la Tierra podría de hecho llegar a perder los servicios de absorción que prestan los bosques tropicales, y entonces el  $\text{CO}_2$  aumentará aún más rápido en la atmósfera".

### Aumento sin precedentes

El Niño ocurre cada período que van entre 2 a 7 años, cuando las aguas cálidas de la región central del océano Pacífico se expanden hacia el este, acercándose a las costas de América.

Esto afecta a los sistemas climáticos en todo el mundo, redistribuyendo globalmente las lluvias y elevando las temperaturas.

El evento que tuvo lugar entre 2015 y 2016 fue uno de los más fuertes de los que se tiene registro y esto se evidenció en el aumento del  $\text{CO}_2$ .

Normalmente, la concentración del gas en la atmósfera aumenta cada año en cerca de dos partes por millón por volumen (ppmv, por sus siglas en inglés) de moléculas de aire, el equivalente a cuatro gigatoneladas adicionales de  $\text{CO}_2$ .

Pero en este extraordinario período del Niño, el aumento fue de 3 ppmv por año, es decir, seis gigatoneladas. Es una tasa de aumento que no se ha visto en la Tierra en al menos 2.000 años.



Facultad de Ciencias Humanas – Escuela de Educación  
Licenciatura en Educación Básica,  
Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental  
Tesis de grado – Título: desarrollo de competencias científicas  
A través de la lectura de textos de contenido científico.  
Caso estudiantes de grado 6-01 de la educación  
Básica secundaria, de la institución educativa ENSP.

## ANEXO C. TALLER DE LECTURA N° 2

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

**Presentación:** el siguiente taller de lectura tiene como fin indagar por el proceso lector que siguen los estudiantes del grado sexto- uno, al reconocer la estructura del texto, identificar la terminología científica, determinar datos y comprender la información expuesta.

### Datos bibliográficos

Título	¿Qué tiene que ver El Niño con el drástico aumento de las concentraciones de $\text{CO}_2$ en la atmósfera en 2016?
Fuente	BBC, cambio climático.
Descripción	El artículo informa sobre las concentraciones de $\text{CO}_2$ en la atmósfera que alcanzaron récords históricos en 2016, según lo anunció la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Disponible en: <a href="http://www.bbc.com/mundo/noticias-41803542">http://www.bbc.com/mundo/noticias-41803542</a> .
Fecha de publicación	30 de octubre 2017
Fecha de consulta	30 de octubre 2017

### Proceso metodológico:

1. Lea atentamente e identifique el título y subtítulo del texto.

2. Escriba en la hoja de trabajo ideas principales relacionadas con el contenido del texto.
3. Escriba las palabras desconocidas para Usted.

### **Actividad de comprensión de lectura**

De acuerdo, con el texto responde las siguientes preguntas

4. Comparo los datos producidos en el año 2015 a 2016 y escribo de ¿Cuánto fue el incremento?
5. ¿Cuáles son los factores que han ocasionado el aumento de los niveles de  $\text{CO}_2$ ?
6. ¿Qué complicaciones tendrá para la especie humana el incremento gradual del  $\text{CO}_2$ ?
7. ¿Qué preguntas crea en Usted el contenido del texto?
8. ¿Cómo cree que ayudaría a reducir el aumento del  $\text{CO}_2$  en la atmósfera?
9. ¿Cómo se imagina la atmósfera en el año 2020 al 2030?

---

### **¿Qué tiene que ver El Niño con el drástico aumento de las concentraciones de $\text{CO}_2$ en la atmósfera en 2016?**

---

Las concentraciones de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera alcanzaron récords históricos en 2016, según lo anunció este lunes la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Este incremento fue un 50% más elevado que el promedio en los últimos 10 años.

Según investigadores, estos niveles de dióxido de carbono que no se han visto en 800.000 años son producto de la combinación de dos factores: la actividad humana y el fenómeno climatológico de El Niño, que fue particularmente intenso ese año.

Esto, añaden, pone en riesgo la posibilidad de cumplir con las metas respecto al aumento de la temperatura fijada en el acuerdo de París.

### **Mayor aumento**

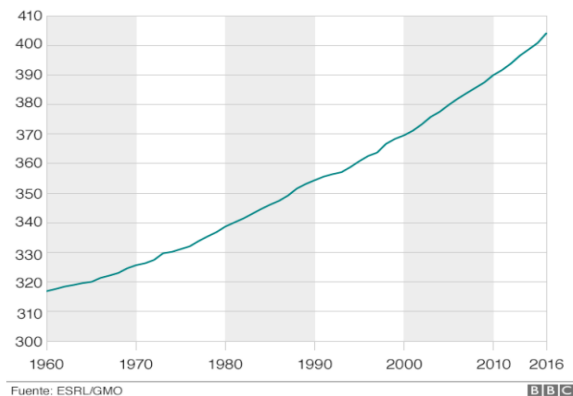
Este año, el boletín sobre gases con efecto invernadero de la OMM está basado en las mediciones hechas en 51 países.

Las estaciones de investigación distribuidas alrededor del globo miden las concentraciones de gases entre los que se incluyen dióxido de carbono, metano y óxido nitroso.

Las cifras publicadas por la OMM representan la cantidad de estos gases que permanecen en la atmósfera después de que los sumideros de la Tierra —que incluyen los océanos y la biosfera— han absorbido su parte. El promedio de concentración del CO<sub>2</sub> en 2016 fue de 403,3 partes por millón (ppm), frente a 400ppm en 2015.

#### Las emisiones de dióxido de carbono han alcanzado niveles récord

Partes por millón de CO<sub>2</sub> (cifras anuales)



"Es el aumento más grande que hemos visto en 30 años desde que contamos con esta red (de información)", le explicó a la BBC Oksana Tarasova, la directora del programa de control de la atmósfera de la OMM.

"El incremento más grande tuvo lugar durante el anterior El Niño, entre 1997 y 1998, y fue de 2,7 partes por millón (ppm). Ahora es de 3,3 (ppm). Es también un 50% más alto que el promedio en los últimos 10 años".

**El impacto de El Niño.** El informe apunta a El Niño como una de las causas detrás de este pronunciado incremento. ¿Pero cuál es la relación entre este fenómeno climatológico cíclico y el aumento de CO<sub>2</sub>?

Una de las razones es que, al provocar sequías, limita la cantidad de  $\text{CO}_2$  que pueden absorber las plantas y los árboles.

Según explica un estudio recién publicado de la NASA, en el este y sureste tropical de América del Sur, que incluye la selva amazónica, El Niño provocó en 2015 la mayor sequía en 30 años. Las temperaturas también fueron más elevadas de lo normal.

El calor sumado a la sequía produjo estrés en la vegetación, que limita su capacidad de fotosíntesis. Es decir, las plantas redujeron su capacidad de absorber carbono de la atmósfera y, como resultado, aumentó la cantidad neta de carbono liberada en la atmósfera.

En África, en cambio, los niveles de lluvia fueron normales, pero los ecosistemas sufrieron temperaturas más altas de lo normal, y esto hizo que aumentara la descomposición de árboles muertos y plantas. Al hacerlo, se incrementaron las emisiones de  $\text{CO}_2$ . En Asia, las sequías dieron lugar a numerosos incendios forestales, que también liberaron más  $\text{CO}_2$  en la atmósfera.

### **Cambios veloces**

Si bien investigaciones muestran que las emisiones producto de la actividad humana han crecido a una velocidad menor en los últimos años, en opinión de Tarasova lo que importa es la acumulación total de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera que se mantiene activa durante siglos. En los últimos 70 años, dice el informe de la OMM, el aumento del  $\text{CO}_2$  es 100 veces mayor que en la última edad de hielo.

El aumento rápido de los niveles de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera y otros gases tienen el potencial, según el estudio, de "iniciar cambios impredecibles en el sistema climático (...) que darán lugar a severas alteraciones ecológicas y económicas". "Los cambios no tomarán 10.000 años como solía ocurrir en el pasado, pasarán rápido", explica Tarasova.

De acuerdo a expertos, la última vez que la Tierra experimentó una concentración similar de  $\text{CO}_2$  fue hace entre 3 y 5 millones de años, en el Plioceno. En esa época, el clima era

entre 2º y 3º C más caliente y el nivel del mar entre 10 y 20 metros más elevado debido al derretimiento de Groenlandia y al de la plataforma de hielo de Antártica Occidental.

El misterio del aumento del metano. Otro tema preocupante planteado en el informe es el continuo y misterioso aumento de los niveles de metano, que también son más elevados que el promedio en los últimos 10 años.

En opinión de Euan Nisbet, profesor de la Universidad Royal Holloway en Londres, Reino Unido, puede tratarse de un círculo vicioso en el que el metano empuja hacia arriba la temperatura que, a su vez, hace que se libere más metano de fuentes naturales.

"Los isotopos de carbono en el metano muestra que su crecimiento no está impulsado por combustibles fósiles. No entendemos por qué está aumentando el metano. Puede que sea una retroalimentación del cambio climático. Es muy preocupante", le dijo Nisbet a la BBC.

De acuerdo a observadores, las implicaciones para las metas fijadas en París de estas nuevas mediciones son negativas.

**"Los números no mienten.** Todavía estamos emitiendo demasiado y esto debe revertirse", señaló Erik Solheim, director de Medio Ambiente de la ONU. "Ya tenemos muchas de las soluciones para enfrentar este desafío. Lo que necesitamos ahora es voluntad política global y un nuevo sentido de urgencia".



Facultad de Ciencias Humanas – Escuela de Educación  
Licenciatura en Educación Básica,  
Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental  
Tesis de grado – Título: desarrollo de competencias científicas  
A través de la lectura de textos de contenido científico.  
Caso estudiantes de grado 6-01 de la educación  
Básica secundaria, de la institución educativa ENSP.

### ANEXO D. TALLER DE LECTURA N° 3

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

**Presentación:** el presente taller de lectura es grupal (2 estudiantes) y tiene como fin indagar por el proceso lector que siguen los estudiantes del grado sexto- uno, al identificar terminología científica, tener habilidad para preguntarse y argumentar sobre el contenido del texto, interpretar gráficas y elaborar mapas mentales.

#### Datos bibliográficos

Título	¿Cómo logran las aves dormir en pleno vuelo sin caerse?
Fuente	BBC, Ciencia.
Descripción	El artículo comunica sobre el científico Niels Rattenborg, del Instituto Max Planck de Ornitología en Bavaria, Alemania, lideró el equipo que demostró por primera vez que las aves sí duermen cuando vuelan, y que lo hacen por períodos muy breves. Disponible en: <a href="http://www.bbc.com/mundo/noticias-37409711">http://www.bbc.com/mundo/noticias-37409711</a>
Fecha de publicación	19 de septiembre de 2016
Fecha de consulta	31 de octubre del 2017

#### Proceso metodológico:

1. Lea el texto atentamente e identifique el título y subtítulos del texto.
2. Subraye con color rojo los términos relacionados con ciencia
3. Escriba las palabras desconocidas para Usted.

### Actividad de comprensión de lectura

De acuerdo, con el texto responde las siguientes preguntas.

4. ¿Qué es lo que desea comunicar el autor? Y ¿Cuál es la relación del texto con el título?
5. ¿Cómo se llama el científico que demostró que las aves sí duermen cuando vuelan? Escriba los tipos de sueños que hacen las aves y explica ¿en qué consiste cada uno de ellos?
6. ¿Por qué las fragatas duermen cuando vuelan, escriba dos razones?
7. ¿Por qué los investigadores eligieron las fragatas para este estudio?
8. Realice un esquema mental de ideas del texto.
9. ¿Qué pasaría si el ser humano tan solo duerme 42 minutos al día?
10. Si las fragatas duermen tan solo 42 minutos al día, ¿Cuál será la cantidad de energía que requieren para estar en una actividad todo el tiempo?
11. ¿Qué evidencia científica utilizaron los investigadores, para demostrar que las fragatas tan solo duermen 42 minutos al día?
12. Teniendo en cuenta la lectura que realizo ¿Escriba una conclusión del texto?

### Situación de ciencia

13. Si usted fuera un investigador, ¿Qué razones tendría para investigar el sueño de las aves?

---

### ¿Cómo logran las aves dormir en pleno vuelo sin caerse?

---

**Muchas aves vuelan cientos de kilómetros sin tocar tierra. La gran pregunta es si lo logran sin dormir o si duermen en pleno vuelo.** El interrogante generó especulaciones durante décadas y finalmente fue respondido por un científico alemán y sus colegas en una investigación realizada en las islas Galápagos. Niels Rattenborg, del Instituto Max Planck de Ornitología en Bavaria, Alemania, lideró el equipo que demostró por primera vez que las aves sí duermen cuando vuelan, y que lo hacen por períodos muy breves.

A veces duermen con un hemisferio cerebral despierto y otras veces con ambos dormidos, consiguiendo a pesar de ello mantener control aerodinámico. Sebastián Cruz,

biólogo especializado en aves marinas, científico ecuatoriano fue determinante para elegir la especie en que se colocaron dispositivos electrónicos para registrar ondas cerebrales, las fragatas de las Galápagos. La investigación no sólo revela mecanismos sorprendentes de adaptación en estas aves. También podría ayudar a entender el impacto de la falta de sueño en los seres humanos.

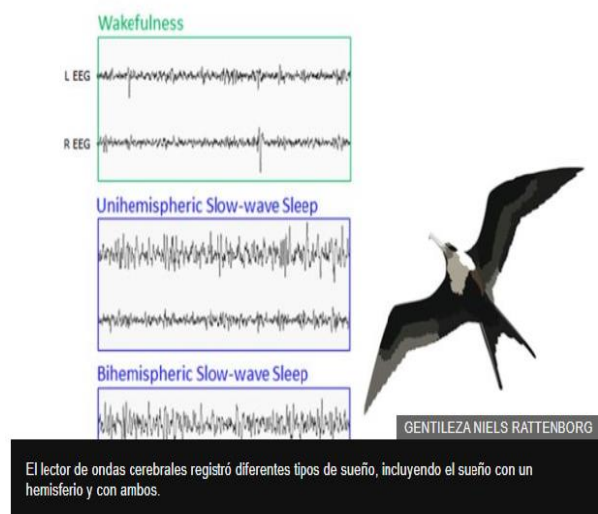
**¿Por qué fragatas?** Las fragatas (*fragata minor*) "se alimentan exclusivamente en el mar y realizan viajes de varios días de duración sin parar y siempre volando", explicó a BBC Mundo Sebastián Cruz. La razón más importante por la que fueron escogidas para un estudio sobre el sueño es "al contrario de otras aves marinas, las fragatas son incapaces de descansar en la superficie del mar, ya que sus plumas no son lo suficientemente impermeables para evitar absorber el agua".

El estudio fue realizado con fragatas hembras con polluelos pequeños, porque "siempre regresan a su nido luego de buscar alimento, y esto las hace predecibles y fáciles de capturar". Y son también aves grandes que pueden soportar sin problema el peso de los dispositivos que se colocaron sobre ellas para recopilar datos, un lector de ondas cerebrales en miniatura, que registra un electroencefalograma o EEG, y un localizador GPS. "El peso total de los dispositivos no excedió el 5% de la masa total del ave".

### Aprovechando corrientes de aire

Las fragatas se desplazan grandes distancias en busca de alimento porque es escaso y distribuido al azar en el mar, explicó Cruz "Sabemos que entre Galápagos y Suramérica es la zona de mejor producción, pero a pequeña escala estas oportunidades de alimentos son azarosas".

La mejor estrategia es por ello cubrir la mayor área posible, volando en un gran círculo, gastando la menor cantidad de



El lector de ondas cerebrales registró diferentes tipos de sueño, incluyendo el sueño con un hemisferio y con ambos.

energía posible, explicó el especialista en aves marinas. "Y esto lo logran de dos maneras, primero su morfología y alas sumamente grandes en un cuerpo pequeño les permite aprovechar las corrientes de aire por más débiles que sean". "Segundo, emplean una estrategia de vuelo lenta pero efectiva. Lo que hacen es ganar altitud, cientos de metros con corrientes de aire ascendentes, y luego se desplazan en la dirección que quieren planeando y ganando distancia pero perdiendo altitud".

### **Hacen dormir la mitad o todo el cerebro**

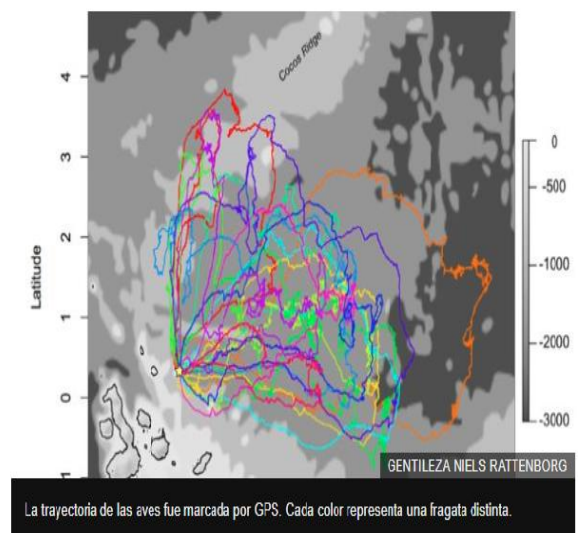
Los dispositivos demostraron que las fragatas concilian al volar diferentes tipos de sueño. "Como los seres humanos, las aves tienen dos tipos de sueño", explicó a BBC Mundo Niels Rattenborg.

"Uno es el llamado sueño de ondas lentas, *slow wave sleep* o SWS, porque el cerebro genera ese tipo de ondas que pueden detectarse en un electroencefalograma". Este tipo de sueño puede ocurrir en ambos hemisferios cerebrales o en uno sólo. Cuando ocurre en uno sólo, se llama sueño unihemisférico, en el que permanece abierto el ojo opuesto al hemisferio despierto.

En un estudio anterior, Rattenborg ya había demostrado cómo los patos que están en la parte más externa de un grupo, expuestos a más peligros, duermen con un ojo abierto. En cambio, aquellos en el medio del grupo, donde están más seguros, duermen con ambos hemisferios a la vez. El otro tipo de sueño que puede verse en las aves es el sueño de movimientos oculares rápidos, *rapid eye movement* o REM, de ondas más cortas y rápidas. "En el caso de los seres humanos, durante el REM los músculos se paralizan, y en las aves vemos una pérdida de tono muscular".

**Menos de cinco segundos.** "Muchos creían que las aves sólo dormían en forma unihemisférica", señaló Rattenborg.

Pero los registros de ondas cerebrales demostraron que las fragatas también pueden dormir con los dos hemisferios simultáneamente.



"No sabemos exactamente cómo lo logran. Tal vez usan un mecanismo similar al que les permite dormir cuando están paradas. En el caso de las fragatas, esto significa que logran dormir cuando mantienen sus alas en posición de planear", explicó el científico alemán. Para Rattenborg, sin embargo, el descubrimiento más sorprendente fue que las aves también duermen con un sueño REM mientras vuelan. "Si bien la cabeza bajaba en forma similar a cuando duermen en tierra, el vuelo no se veía afectado. Los episodios de sueño REM duraban sólo un promedio de cinco segundos".

**42 minutos de sueño por día.** Sumando todos los tipos de sueño registrado, las fragatas sólo durmieron un promedio de 42 minutos por día. "Esto era inesperado. Si consiguen realizar tantos tipos de sueño al volar, ¿por qué duermen tan poco?", señaló Rattenborg a BBC Mundo. En este momento realmente no tenemos ideas sólidas para explicar cómo es posible que las fragatas se hayan adaptado a funcionar con tan poco sueño, mientras otras especies, desde abejas a humanos, sufren dramáticamente las consecuencias de falta de sueño".

"Si logramos explicar cuál es el mecanismo evolutivo de las fragatas que les permite funcionar con tan poco descanso, esto puede ayudar a entender el impacto de la falta de sueño en los seres humanos". Un estudio reciente demuestra, según Rattenborg, cómo investigaciones que aparentemente no tienen ninguna relevancia en el caso de los seres humanos pueden ayudar a entender nuestro cerebro.

"Basándose en nuestro estudio sobre el sueño unihemisférico en patos, Masako Tamaki y sus colegas (en Brown University en EE.UU.) publicaron un trabajo este año explicando por qué cuando las personas están en un ambiente nuevo, el hemisferio izquierdo duerme en forma menos profunda y responde más a los sonidos que el hemisferio derecho, sólo en la primera noche". "Esto sugiere que, como los patos, los seres humanos tienen la capacidad de despertar al menos parcialmente la mitad de su cerebro en respuesta a circunstancias potencialmente riesgosas".

## **Dinosaurios emplumados**

Rattenborg espera ahora estudiar si los resultados de la fragatas se aplican a otras especies de aves. Y comprender qué mecanismos de adaptación permiten a las fragatas funcionar durmiendo tan poco. Son apenas dos de los muchos misterios sobre el cerebro de las aves, que son descendientes de los dinosaurios.

**"El cerebro de las aves tiene plasticidad.** Tienen una gran habilidad para realizar tareas complejas, por ejemplo, los cuervos pueden fabricar herramientas para alcanzar comida", dijo Rattenborg a BBC Mundo. "Un reciente estudio reveló que la densidad de las neuronas en el cerebro de las aves es mayor que en el cerebro de los mamíferos. Tal vez ésa sea la base de su cognición compleja". Cuando el científico alemán mira un ave, ¿qué ve? "Veo dinosaurios inteligentes y emplumados con cerebros complejos que duermen como los mamíferos, incluyéndome a mí".





Facultad de Ciencias Humanas – Escuela de Educación  
 Licenciatura en Educación Básica,  
 Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental  
 Tesis de grado – Título: desarrollo de competencias científicas  
 A través de la lectura de textos de contenido científico.  
 Caso estudiantes de grado 6-01 de la educación  
 Básica secundaria, de la institución educativa ENSP.

### ANEXO E. TALLER DE LECTURA N° 4

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

**Presentación:** el siguiente taller de lectura tiene como fin indagar por el proceso lector que siguen los estudiantes del grado sexto- uno, al identificar terminología científica, tener habilidad para preguntarse y argumentar sobre el contenido del texto, identificar datos y dar significado a algunas palabras.

#### Datos bibliográficos

Título	¿Cuánto pesan los millones de microbios que viven en tu cuerpo?
Fuente	BBC, Ciencia, Salud.
Descripción	El artículo comunica sobre los 39 billones de bacterias que viven dentro de nuestro organismo Calculadas en las últimas estimaciones, equivalen a 1 ó 2 kilos a lo sumo", le dice a la BBC Ed Young, autor del libro <i>Tengo multitudes</i> ". Disponible en: <a href="http://www.bbc.com/mundo/noticias-41860995">http://www.bbc.com/mundo/noticias-41860995</a>
Fecha de publicación	4 de noviembre del 2017
Fecha de consulta	8 de noviembre de 2017

### Proceso metodológico:

1. Lea el texto atentamente e identifique el título.
2. Escriba las palabras desconocidas para Usted.
3. Escriba los datos o cifras que contiene el texto.

### Actividad de comprensión de lectura

De acuerdo, con el texto responde las siguientes preguntas.

4. ¿Cuál es la idea principal del texto?
5. Escribe una afirmación que esté haciendo el autor en el texto.
6. ¿Cuál es la razón por la cual las bacterias nos protegen de infecciones y enfermedades?
7. Según el estudio los mellizos, al consumir alimentos que engordan, en alguno de ellos se le mantiene el peso, ¿por qué cree que ocurre esto?
8. ¿Cómo cree que las bacterias afectan en algunos animales, el humor, la personalidad, la resiliencia al estrés y la ansiedad?
9. ¿Qué aprendió sobre las bacterias?
10. Teniendo en cuenta la lectura que realizo ¿escriba una conclusión del texto?
11. Escribe el significado de las siguientes palabras: **cirugía bariátrica**, microcosmos, resiliencia al estrés.

---

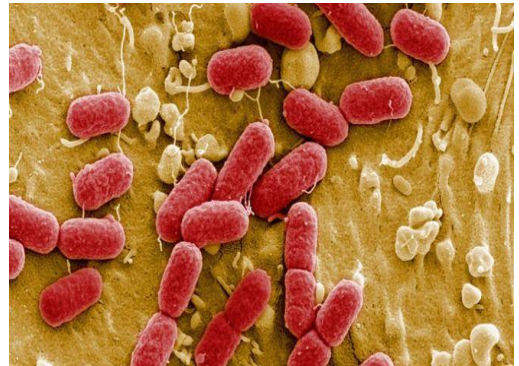
### ¿Cuánto pesan los millones de microbios que viven en tu cuerpo?

---

**El siguiente número te va a sorprender: 39 billones. Esa es la cantidad de bacterias que viven dentro de nuestro organismo.**

Y quizás no te lo hayas planteado, pero ese microcosmos causa un efecto en nuestro peso. Para algunos puede ser positivo, pero para otros, quizás no.

"Los seres humanos tenemos 1 célula de las bacterias por cada una de las nuestras, pero



como ellas son significativamente más pequeñas, pesan menos. En total, los 39 billones calculados en las últimas estimaciones, equivalen a 1 ó 2 kilos a lo sumo", le dice a la BBC Ed Young, autor del libro *Tengo multitudes*".

Y dentro de este universo de billones, la variedad de estos microorganismos es inmensa.

**"Son ecosistemas muy diferentes.** Las que están en la nariz, por ejemplo, son húmedas, como la selva tropical. Aquellas que se encuentran en el antebrazo son secas, como un desierto", añade Young.

1 ó 2 kilos no son mayor cosa, pero el tipo de bacterias que habitan en nuestro cuerpo -y que varían en cada uno de nosotros, al margen de su diversidad- si puede tener un efecto mucho más significativo en nuestro peso. Y eso es lo importante en lo que respecta a nuestra salud.

### **Placas de Petri ambulantes: el descubrimiento**

Otro dato que también podría sorprenderte es la forma en la que se descubrió que un microcosmos de bacterias vivía dentro de nuestro cuerpo.

Todo comenzó en el siglo XVII con un comerciante de telas holandés llamado Antonie van Leeuwenhoek y su extraño hobby: la fabricación de microscopios (de los mejores de la época).

Además de elaborarlos, los utilizaba para realizar experimentos. Van Leeuwenhoek se sacaba la placa de la boca, la rociaba con agua de lluvia y observaba lo que ocurría. "Para mi sorpresa, contiene una gran cantidad de animales que se mueven de forma extravagante. Son tantos, que el número supera a los habitantes de un reino", concluyó el comerciante después de realizar el experimento con varios voluntarios. Desde entonces, se han descubierto bacterias en casi todo el cuerpo.

**Beneficios.** También se ha descubierto que tienen múltiples efectos en nuestro organismo.

"Nos protegen de infecciones y enfermedades, entre otras razones porque al ocupar tanto espacio, no dejan mucho para otros organismos perjudiciales para nuestro cuerpo", explica Young.

Y prosigue: "También ayudan a renovar partes de ciertos órganos y en la reconstitución de nuestros cuerpos y quizás afectan el comportamiento y los pensamientos".

Se han realizado varios estudios en animales que demuestran cómo las bacterias afectan el humor, la personalidad y la resiliencia al estrés y la ansiedad. Pero no está claro si algo similar ocurre en los humanos.

### **Variedad de soluciones**

En lo que respecta al tema del peso, se han realizado análisis que han determinado que el tipo de bacteria que vive en nuestro intestino si puede afectar nuestro peso.

"Realizamos un estudio en mellizos y descubrimos que en el más flaco, siempre están presentes cierto tipo de bacterias que ayudan a controlar el peso cuando consumen alimentos que engordan, como una hamburguesa", explica el coordinador del proyecto, el profesor Tim Spector, del Hospital Saint Thomas, en Londres.

Esas bacterias no se encuentran en el intestino del mellizo que pesa más.

¿Qué alternativas hay, entonces, si se quiere mejorar la calidad de nuestro microcosmos interior?

"Lo primero es comer la mayor variedad posible de alimentos naturales en vez de suplementos prebióticos. Por ejemplo, leche y té fermentados", recomienda Spector.

Pero no es lo único. Hay opciones un poco más radicales en caso de que la persona realmente lo requiera... o esté muy desesperada. "Con una cirugía bariátrica se puede realizar un trasplante de intestino. En 24 horas la flora intestinal cambia totalmente. También es posible realizar otro tipo de trasplante, pero de heces, con un donante saludable y delgado", indica Spector.

El especialista comenta que hay varios métodos para lograrlo: un tubo que se inserta en la nariz, otro a través del recto y un tercero que consiste en tomar pastillas de heces.



Facultad de Ciencias Humanas – Escuela de Educación  
Licenciatura en Educación Básica,  
Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental  
Tesis de grado – Título: desarrollo de competencias científicas  
A través de la lectura de textos de contenido científico.  
Caso estudiantes de grado 6-01 de la educación  
Básica secundaria, de la institución educativa ENSP.

## ANEXO F. TALLER DE LECTURA N° 5

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

**Presentación:** el siguiente taller de lectura es grupal (2 estudiantes) tiene como fin indagar por el proceso lector que siguen los estudiantes del grado sexto- uno, al identificar palabras claves, tener habilidad para justificar y argumentar sobre el contenido del texto y así mismo concluir el artículo.

### Datos bibliográficos

Título	La máquina suiza de vanguardia que puede absorber Co <sub>2</sub> de la atmósfera y transformarlo en un producto útil.
Fuente	BBC, Ciencia.
Descripción	El artículo comunica sobre una maquina cuyo sistema captura dióxido de carbono directamente del aire, fue desarrollada por la compañía suiza Climeworks y puede capturar hasta 900 toneladas de Co <sub>2</sub> por año. Disponible en: <a href="http://www.bbc.com/mundo/noticias-41997652">http://www.bbc.com/mundo/noticias-41997652</a>
Fecha de publicación	15 de noviembre del 2017
Fecha de consulta	15 de noviembre del 2017

### Proceso metodológico:

1. Lea el texto atentamente y escriba palabras claves para Usted.
2. Escriba un concepto clave del texto.

### Actividad de comprensión de lectura

De acuerdo, con el texto responde las siguientes preguntas.

3. Justifique ¿por qué crearon la planta?
4. ¿Cuáles son los hechos que llevaron a construir la planta?
5. ¿Cuál es la razón que llevo a construir la planta?
6. Escriba la idea que sustenta la razón de construir la planta.
7. De lo expuesto en el texto ¿con qué otras temáticas o conceptos los puede relacionar?
8. ¿Qué concluye del artículo?

### **Situación de ciencia**

9. ¿Qué propondría para reducir las emisiones de gas de  $\text{CO}_2$  en la atmósfera?

---

### **La máquina suiza de vanguardia que puede absorber $\text{CO}_2$ de la atmósfera y transformarlo en un producto útil.**

---

Mientras cerca de 200 delegados discuten en la cumbre de la ONU en Bonn, Alemania, cómo implementar las medidas pactadas en el Acuerdo de París, en varios países del mundo se están gestando iniciativas para capturar el  $\text{CO}_2$  de la atmósfera y mitigar así el calentamiento global.

Matt McGrath, corresponsal de Medio Ambiente de la BBC, viajó a Suiza para investigar uno de estos proyectos. Aunque las concentraciones de  $\text{CO}_2$  son ahora más altas que en los últimos 800.000 años, este gas representa apenas un 0,04% de nuestra atmósfera.

Pero extraer dióxido de carbono del aire no es solo técnicamente difícil, sino que también costoso.

A media hora de Zurich, sin embargo, se está llevando a cabo un proyecto pionero que está tratando de hacer de la absorción del  $\text{CO}_2$  una iniciativa comercialmente viable.

Sobre el techo de un inmenso centro de reciclaje en Hinwil hay 18 ventiladores del tamaño de una lavadora grande, apilados uno encima del otro. Estos aparatos chupan el aire que los rodea



y los filtros cubiertos con sustancias químicas que tienen en su interior absorben el  $\text{Co}_2$ .

Estos filtros se extraen cuando están saturados y se calientan a  $100^\circ \text{C}$  con el calor generado por la planta de reciclaje. Esto da como resultado gas de  $\text{Co}_2$  puro, que se recoge para ser utilizado más tarde.

### **Gol: US\$100 por tonelada**

La instalación, cuyo sistema captura dióxido de carbono directamente del aire, fue desarrollada por la compañía suiza Climeworks y puede capturar hasta 900 toneladas de  $\text{Co}_2$  por año.

Este se utiliza luego en un gran invernadero cerca de la planta, para estimular el crecimiento de los vegetales.

Para los desarrolladores, esto no es meramente la demostración de una tecnología inteligente: lo importante es que sea un modelo de negocio rentable. "Ésta es la primera vez que estamos vendiendo comercialmente  $\text{Co}_2$ , es el primer (experimento) en su tipo", le explica a la BBC su cofundador Jan Wurzbacher.

"Tiene que ser un negocio; la captura de  $\text{Co}_2$  no puede funcionar de otra manera". Actualmente, Climeworks les vende el gas a los productores de vegetales que están cerca a unos US\$600 por tonelada, un precio alto.

Pero la compañía dice que esto se debe a que tuvo que fabricar todos los componentes de la máquina desde cero. La empresa cree, al igual que con la energía solar y eólica, los costos caerán rápidamente una vez que se incremente la producción.

"El número mágico al que aspiramos es US\$100 por tonelada", dice Wurzbacher. "Podemos hacerlo aumentando la producción en masa de nuestros componentes. Podemos lograrlo en los próximos dos o tres años".

### **Los múltiples usos del $\text{Co}_2$**

Una de las cosas que hace que el  $\text{Co}_2$  sea atractivo para los desarrolladores que tiene muchos usos posibles. Desde alimento para peces hasta cemento, desde asientos para autos hasta dentífrico, los emprendedores están tratando usar el  $\text{Co}_2$  como una materia prima.

Irónicamente, en Estados Unidos, se está utilizando para estimular la extracción de petróleo. Uno de los planes más ambiciosos es extraer  $\text{CO}_2$  y transformarlo en combustible.

Hace un par de años, Audi anunció que había desarrollado lo que llamó "e-diesel", un combustible hecho de agua y  $\text{CO}_2$ . Climeworks suministró parte del  $\text{CO}_2$  para los ensayos. Por eso, reducir el costo de la extracción de  $\text{CO}_2$  es clave para que la idea funcione.

Pero crear combustible u otros productos a partir del  $\text{CO}_2$  puede ser una ayuda, pero no servirá para llegar a la reducción de  $\text{CO}_2$  necesaria para cumplir con las metas del Acuerdo de París.

### **¿No es más fácil plantar árboles?**

Los términos del acuerdo especifican que tiene que haber un equilibrio entre las emisiones antropogénicas y la eliminación de  $\text{CO}_2$  por absorción en la segunda mitad de este siglo. Para alcanzar este equilibrio, muchos expertos creen que hay que recurrir a la tecnología para eliminar el  $\text{CO}_2$  del aire.

"Necesitamos concentrarnos en poner en práctica cosas que ya sabemos que funcionan y, al mismo tiempo, necesitamos enfocarnos en desarrollar nuevas tecnologías", le dice a la BBC Glen Peters, del Centro Internacional de Investigación para el Clima y el Medio Ambiente.

Ya en 2013, el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático sugirió que la producción de bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (BECCS, en sus siglas en inglés) podría ser una opción para lograrlo.

BECCS involucra plantar árboles y plantas que absorben el carbono, quemarlas después para crear energía, mientras que se captura y entierra el carbono que liberan. Sus críticos dicen que esto utilizaría demasiada tierra que podría ser usada en cambio para cultivar alimentos.

Un estudio reciente señala que una alternativa más simple, como plantar árboles y manejar mejor los suelos y los pastizales, puede ser más efectiva. Climeworks no está en contra en plantar árboles, pero sostiene que su sistema tiene más capacidad de absorción y puede ser reutilizado.

### **Críticas**

Muchos ambientalistas tienen serias objeciones con el método de la empresa suiza y otros proyectos que siguen la misma lógica. Argumentan que se necesita replantear fundamentalmente cómo consumimos y producimos para hacer de la sostenibilidad un modo de vida.

"Necesitamos dar un paso atrás y preguntarnos cuáles son todos los caminos posibles para un futuro seguro", asegura Lil Fuhr, de la Fundación Heinrich Böll. Otros temen que si la tecnología funciona, los políticos no harán esfuerzos por recortar sus emisiones y por utilizar energías renovables.

Wurzbacher rechaza esta idea. Dice que todo es cuestión de tiempo. "Si me hubieses preguntado esto hace 20 años te hubiera dicho que sí, que hay que centrarse en reducir las emisiones".

"Pero hoy ya hemos pasado el punto en el que podemos alcanzar la meta haciendo únicamente eso".

"La gente dice que tenemos que eliminar de la atmósfera 10 gigatoneladas de  $\text{CO}_2$  por año para 2050. Para eso no solo hace falta desarrollar (tecnología) sino implementarla y a gran escala. ¡Eso tomará 30 años!".

Fuhr no está de acuerdo: cree que eso es parte de la estrategia de auto conservación de la industria de combustibles fósiles.



- **“Tenemos que empezar a imaginar cómo es el mundo que necesitamos y después crearlo juntos”**

"Por muchas décadas, la industria de combustibles fósiles ha financiado a los escépticos del clima y, de esa manera, ha evitado que se tomen medidas (para evitar el calentamiento)".

"Hemos visto que eso no funciona. Por eso, en vez de negarlo, ahora están empezando a presentar estas tecnologías 'mágicas' que ayudarán a extender la vida útil de estas industrias".

"Lo que estamos viendo es un cambio en la estrategia de negación-prevención de la industria de combustibles fósiles", afirma.