

**FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS
CIENTÍFICOS A TRAVÉS DE LA LECTURA CREATIVA DE TEXTOS
RELACIONADOS CON CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD**

ANDREA PAOLA CUBIDES ALCÁNTAR

YEDY PAOLA GAMBA GAMBA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE EDUCACION

BUCARAMANGA

2018

**FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS
CIENTÍFICOS A TRAVÉS DE LA LECTURA CREATIVA DE TEXTOS
RELACIONADOS CON CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD**

ANDREA PAOLA CUBIDES ALCÁNTAR

YEDY PAOLA GAMBA GAMBA

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

Directora

Olga Lucia Duarte Bolívar

Magíster en Pedagogía

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE EDUCACION

BUCARAMANGA

2018

DEDICATORIA

En primer lugar, queremos darle gracias a Dios por brindarnos sabiduría e inteligencia en este proceso de formación, posteriormente a nuestros padres que con su esfuerzo y dedicación han logrado formarnos y educarnos como ciudadanas íntegras.

También a nuestros excelentes profesores, los cuales día a día con su paciencia y amor por la educación, nos han orientado tanto conocimientos como valores, los cuales son un gran legado de vida, que en el futuro darán frutos de éxito y reconocimiento en la sociedad.

A la profesora Olga Lucía Duarte Bolívar, quien nos acompañó durante este proceso investigativo con la mejor disposición y entrega para culminar con este trabajo.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. EL PROBLEMA	22
1.1. Planteamiento del problema	22
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	38
1.3. OBJETIVOS	40
1.3.1. Objetivo general	40
1.3.2. Objetivos específicos.....	40
2. MARCO TEÓRICO	42
2.1. ANTECEDENTES	42
2.1.1. Antecedentes internacionales	43
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	45
2.1.3. Antecedentes locales.....	47
2.2. REFERENTES TEÓRICOS	49
2.2.1. Competencias científicas	53
2.2.2. Explicación de fenómenos científicos	54
2.2.3. Lectura de textos con contenido científico	55
2.2.4. Comprensión y producción de textos.....	58
2.2.5. Trabajo colaborativo	58
2.2.6. Secuencias didácticas	59
3. DISEÑO METODOLÓGICO	61
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	61
3.2. FASES DEL PROCESO METODOLÓGICO	62
3.2.1. Identificación y planteamiento del problema.....	64
3.2.2. Elaboración de un plan de acción	64
3.2.3. Ejecución del plan de acción.....	65
3.2.4. Reflexión.....	66

3.3. CONTEXTO Y POBLACIÓN PARTICIPANTE	66
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	67
3.4.1. Técnicas	67
3.4.2. Instrumentos	68
3.4.2.1. El cuestionario	68
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	70
4.1. ANÁLISIS PRUEBA DIAGNÓSTICO	70
4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA.....	90
4.2.1. Análisis de resultados actividades de apertura.....	90
4.2.2. Análisis de resultados actividades de desarrollo	98
4.2.3. Análisis de resultados actividades de cierre	120
4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS PRUEBA FINAL	125
4.4. COMPARACIÓN RESULTADOS PRUEBA DIAGNÓSTICA-PRUEBA FINAL	149
4.5. Discusión de resultados	162
5. CONCLUSIONES.....	165
6. RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS	167
BIBLIOGRAFÍA.....	169
ANEXOS.....	174

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Resultados PISA Colombia y países de América Latina	24
Gráfica 2 Competencias y componentes del área de ciencias	26
Gráfica 3 Resultados Pruebas SABER 5°, área de ciencias naturales, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela	27
Gráfica 4 Competencias evaluadas Pruebas SABER 5°, área de ciencias naturales, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.....	27
Gráfica 5 Componentes evaluados Pruebas SABER 5°, área de ciencias naturales, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.....	28
Gráfica 6 Resultados Pruebas SABER 9°, área de ciencias naturales, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela	29
Gráfica 7 Competencias evaluadas Pruebas SABER 9°, área de ciencias naturales, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela	30
Gráfica 8 Componentes evaluados Pruebas SABER 9°, área de ciencias naturales, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.....	30
Gráfica 9 Resultados Pruebas SABER 5°, área de lenguaje, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.....	32
Gráfica 10 Competencias evaluadas Pruebas SABER 5°, área de lenguaje, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.	32
Gráfica 11 Componentes evaluados Pruebas SABER 5°, área de lenguaje, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.	33
Gráfica 12 Resultados Pruebas SABER 9°, área de lenguaje, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.....	34
Gráfica 13 Competencias evaluadas Pruebas SABER 9°, área de lenguaje, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.	34

Gráfica 14 Componentes evaluados Pruebas Saber Grado Noveno, área de lenguaje, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.	35
Gráfica 15 Estructura esquemática del proceso metodológico	63

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Rejilla de evaluación competencia explicación de fenómenos científicos	71
Tabla 2. Resultados prueba diagnóstica por grupo según las categorías de análisis evaluadas.	72
Tabla 3. Estudiantes en el nivel de desempeño siempre en la categoría de identificar descripciones y explicaciones en la prueba diagnóstica.....	73
Tabla 4. Estudiantes en el nivel de desempeño nunca en la categoría de identificar descripciones y explicaciones en la prueba diagnóstica	75
Tabla 5. Estudiantes en el nivel de desempeño algunas veces en la categoría de describir e interpretar en la prueba diagnóstica	78
Tabla 6. Estudiantes en el nivel de desempeño nunca en la categoría de describir e interpretar en la prueba diagnóstica.....	80
Tabla 7. Estudiantes en el nivel de desempeño siempre en la categoría de poseer actitud analítica en la prueba diagnóstica	81
Tabla 8. Estudiantes en el nivel de desempeño algunas veces en la categoría de poseer actitud analítica en la prueba diagnóstica	83
Tabla 9. Estudiantes en el nivel de desempeño nunca en la categoría de poseer actitud analítica en la prueba diagnóstica.	85
Tabla 10. Resultados prueba final por grupo según las categorías de análisis evaluadas.	126
Tabla 11. Estudiantes en el nivel de desempeño siempre en la categoría de identificar descripciones y explicaciones en la prueba final.	127
Tabla 12. Estudiantes en el nivel de desempeño algunas veces en la categoría de identificar descripciones y explicaciones en la prueba final.	129
Tabla 13. Estudiantes en el nivel de desempeño siempre en la categoría de describir e interpretar en la prueba final.....	132

Tabla 14. Estudiantes en el nivel de desempeño algunas veces en la categoría de describir e interpretar en la prueba final.....	134
Tabla 15. Estudiantes en el nivel de desempeño nunca en la categoría de describir e interpretar en la prueba final.	138
Tabla 16. Estudiantes en el nivel de desempeño siempre en la categoría de poseer actitud analítica en la prueba final.....	140
Tabla 17. Estudiantes en el nivel de desempeño algunas veces en la categoría de poseer actitud analítica en la prueba final.....	142
Tabla 18. Estudiantes en el nivel de desempeño nunca en la categoría de poseer actitud analítica en la prueba final.....	144
Tabla 19. Resultados comparación prueba diagnóstica y prueba final.	151

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Prueba diagnóstica	174
ANEXO B. Secuencia didáctica	178
ANEXO C. Resultados prueba diagnóstica por niño según las categorías de análisis.....	191
ANEXO D. Imágenes e historietas.....	197
ANEXO E. Texto “la rana que respira por la piel”.	204
ANEXO F. Texto “¿cómo respiran los peces?”	208
ANEXO G. Texto “¿cómo aguantan las ballenas y focas tanto tiempo bajo el agua?”.....	213
ANEXO H. Texto “y las ballenas perdieron las patas”	219
ANEXO I. Texto “hallan animales que viven sin oxígeno”.....	222
ANEXO J. Prueba final.	225
ANEXO K. Resultados prueba final por niño según categorías de análisis	230

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1. Respuesta estudiante código 38, ítem 2	74
Imagen 2. Respuesta estudiante código 7, ítem 2	76
Imagen 3. Respuesta estudiante código 38, ítem 3.	77
Imagen 4. Respuesta estudiante código 38, ítem 3.	79
Imagen 5. Respuesta estudiante código 29, ítem 3	80
Imagen 6. Respuesta estudiante código 5, ítem 4	82
Imagen 7. Respuesta estudiante código 35, ítem 4	83
Imagen 8. Respuesta estudiante código 6, ítem 4	86
Imagen 9. Caso 1.....	87
Imagen 10. Caso 2.....	88
Imagen 11 Imagen 11 Ejemplo de organización de frases alusivas al trabajo en equipo.	91
Imagen 12. Ejemplo de organización de frases alusivas al trabajo en equipo.	92
Imagen 13. Caso 1, grupo 4	95
Imagen 14. Caso 2, grupo 5	96
Imagen 15. Socialización de ideas a partir de algunas imágenes e historietas	97
Imagen 16. Identificación del fenómeno científico tratado en el texto.....	99
Imagen 17. Identificación incorrecta del fenómeno científico tratado en el texto.	100
Imagen 18. Elaboración del mapa mental y respuesta a la situación problema del fenómeno.....	102
Imagen 19. Elaboración del mapa mental y respuesta a la situación problema del fenómeno.....	104
Imagen 20. Ejemplo de actitud analítica en los argumentos.....	105
Imagen 21. Ejemplo de falta de actitud analítica en los argumentos.	106

Imagen 22. Dibujo e historieta que explican el fenómeno de la respiración branquial	109
Imagen 23. Dibujo e historieta que no explican el fenómeno de la respiración branquial	110
Imagen 24. Organización de la historieta y ejercicio de relación, para explicar el fenómeno de la respiración pulmonar.....	112
Imagen 25. Organización de la historieta y ejercicio de relación incorrectos, para explicar el fenómeno de la respiración pulmonar.....	113
Imagen 26. Historieta realizada por los estudiantes donde se explica el fenómeno de la evolución de las ballenas.	116
Imagen 27. Historieta realizada por los estudiantes donde se explica el fenómeno de la evolución de las ballenas a través de procesos adaptativos.....	117
Imagen 28. Historieta realizada por los estudiantes donde no se explica el fenómeno de la evolución de las ballenas a través de procesos adaptativos.....	118
Imagen 29. Guion de la dramatización donde se explica el fenómeno, animales que viven sin oxígeno, parte 1.	122
Imagen 30. Continuación guion de la dramatización donde se explica el fenómeno, animales que viven sin oxígeno, parte 2.....	123
Imagen 31. Guion de la dramatización incompleto. Equipo 4	124
Imagen 32. Respuesta del estudiante código 4, ítems 2 y 3 de la prueba final. ..	128
Imagen 33. Respuesta del estudiante código 28, ítems 2 y 3 de la prueba final.	130
Imagen 34. Respuesta del estudiante código 3, ítems 2 y 3 de la prueba final. ..	131
Imagen 35. Respuesta del estudiante código 4, ítems 4 y 5 de la prueba final. ..	133
Imagen 36. Respuestas estudiante código 19 ítems 4 y 5 de la prueba final	136
Imagen 37. Respuesta del estudiante código 1, ítems 4 y 5 de la prueba final. ..	139
Imagen 38. Respuesta estudiante código 21 ítem 6 de la prueba final.....	141
Imagen 39. Respuesta del estudiante código 28, ítem 6 de la prueba final.....	143
Imagen 40. Respuesta del estudiante código 20, ítem 6 de la prueba final.....	146
Imagen 41. Caso 1.....	147
Imagen 42. Caso 2.....	148

Imagen 43. Respuesta estudiante código 7, ítem 2 de la prueba diagnóstica.	154
Imagen 44. Respuesta estudiante código 7, ítem 2 y 3 de la prueba final.	155
Imagen 45. Respuesta estudiante código 7, ítem 3 de la prueba diagnóstica.	155
Imagen 46. Respuestas estudiante código 7 ítems 4 y 5 de la prueba final	156
Imagen 47. Respuesta estudiante código 7, ítem 4 de la prueba diagnóstica	157
Imagen 48. Respuesta estudiante código 7, ítem 6 de la prueba final.....	157
Imagen 49. Respuesta estudiante código 3, ítem 2 de la prueba diagnóstica.	158
Imagen 50. Respuesta estudiante código 3, ítem 2 y 3 de la prueba final	159
Imagen 51. Respuesta estudiante código 3, ítem 3 de la prueba diagnóstica.	159
Imagen 52. Respuesta estudiante código 3, ítem 4 y 5 de la prueba final.	160
Imagen 53. Respuesta estudiante código 3, ítem 4 de la prueba diagnóstica.	161
Imagen 54. Respuesta estudiante código 3, ítem 6 de la prueba final.....	161

RESUMEN

TITULO: FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS CIENTÍFICOS A TRAVÉS DE LA LECTURA CREATIVA DE TEXTOS RELACIONADOS CON CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

AUTORAS: Andrea Paola Cubides Alcantar*

Yedy Paola Gamba Gamba**

PALABRAS CLAVE: Explicación de fenómenos científicos, textos científicos, secuencia didáctica, trabajo colaborativo, lectura creativa

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo investigativo es de tipo cualitativo con enfoque acción participativa, se plantea a partir de las falencias detectadas en 39 estudiantes de sexto específicamente el curso 605 del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela durante el análisis de los resultados de las Pruebas Saber Quinto 2015, la observación y una prueba diagnóstica, estas dificultades hacen referencia a la necesidad de fortalecer las diferentes competencias científicas, especialmente la competencia explicación de fenómenos y el proceso lector, para ello se propone implementar la lectura creativa de textos con contenido científico mediante una secuencia didáctica conformada por seis sesiones, dos de ellas pertenecen a actividades de apertura, tres a actividades de desarrollo y una que corresponde a las actividades de cierre; los resultados de la intervención fueron analizados de manera cualitativa por sesiones teniendo en cuenta los criterios de identificación de descripciones y explicaciones apropiadas, descripción e interpretación de los fenómenos científicamente y actitud analítica para establecer la validez y coherencia de las afirmaciones, que corresponden a la competencia ya mencionada; también se establecieron niveles de desempeño correspondientes a siempre, algunas veces y nunca, de igual manera se realizó una prueba final para detectar el nivel de desempeño alcanzado en la competencia explicación de fenómenos científicos y posteriormente se hizo una comparación entre los resultados de esta prueba y los encontrados en la prueba diagnóstica. En el estudio se evidenció que la lectura creativa de textos con contenido científico, permite fortalecer en los estudiantes las competencias científicas, en especial, la explicación de fenómenos científicos y mejorar las competencias comunicativas.

*Trabajo de grado

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

ABSTRACT

TITLE: STRENGTHENING OF COMPETITION EXPLANATION OF SCIENTIFIC PHENOMENA THROUGH CREATIVE READING OF TEXTS RELATED TO SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY

AUTHORS: Andrea Paola Cubides Alcantar *

Yedy Paola Gamba Gamba **

KEY WORDS: Explanation of scientific phenomena, scientific texts, didactic sequence, collaborative work, creative

DESCRIPTION:

This research work is qualitative with participatory action approach, is based on the flaws detected in 39 sixth grade students specifically the course 605 of the Salesian Technological Institute Eloy Valenzuela during the analysis of the results of the Saber Quinto 2015 Tests, the observation and a diagnostic test, these difficulties refer to the need to strengthen the different scientific competences, especially the explanation of phenomena and the reading process, for this purpose it is proposed to implement the creative reading of scientific texts through a didactic sequence consisting of six sessions, two of them belong to opening activities, three to development activities and one that corresponds to closing activities; the results of the intervention were analyzed qualitatively by sessions taking into account the criteria of identification of descriptions and appropriate explanations, description and interpretation of the phenomena scientifically and analytical attitude to establish the validity and coherence of the statements, which correspond to the competence already mentioned; performance levels were also established always, sometimes and never, in the same way a final test was performed to detect the level of performance achieved in the competition explanation of scientific phenomena and subsequently a comparison was made between the results of this test and those found in the diagnostic test. In the study it was evidenced that the creative reading of texts with scientific content, allows to strengthen in the students the scientific competences, especially, the explanation of scientific phenomena and to improve the communicative competences.

*Degree work

** Faculty of Human Sciences. School of Education Director: Olga Lucia Duarte Bolívar. Magister in Pedagogy.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo investigativo se desarrolló en el marco del macro proyecto “el texto de contenido científico en el desarrollo de competencias científicas”, inscrito en la línea de investigación “Construcción del saber pedagógico y didáctico de las ciencias naturales y sociales” del grupo Atenea, cuyo objetivo es diseñar propuestas didácticas que fomenten el desarrollo de competencias científicas a través de la lectura de textos de contenido científico.

Este proyecto se realizó con estudiantes del Grado 605 del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela de la ciudad de Bucaramanga, durante los meses de septiembre y octubre del año 2017. Luego de un análisis de los resultados obtenidos en las Pruebas Saber Grado Quinto durante el año 2016 y la observación directa en el aula de clase a la población objeto de estudio se evidenció que los educandos necesitan fortalecer las competencias, entre ellas, la explicación de fenómenos científicos y el proceso lector, para responder a esta necesidad se utiliza como estrategia la implementación de lecturas creativas de texto con contenido científico, al mismo tiempo se promueve en los alumnos el trabajo colaborativo.

El presente trabajo tuvo en cuenta diferentes proyectos cuyos objetivos general y específicos se enfocaron en fortalecer las competencias científicas a través de diferentes estrategias didácticas como la lectura de noticias relacionadas con la ciencia, investigación en el aula, resolución de problemas y lectura de textos con contenido científico, estas investigaciones brindaron aportes en las diferentes etapas de éste proyecto, al mismo tiempo se recurrió a ideas fundamentadas de distintos autores que sustentan y dan credibilidad al trabajo a desarrollado, tales como Elliot, Tobón Tobón, Sanabria Herrera, Turner, McCrae, Mendelovits, Carlos

Augusto Hernández y Vasco Montoya, al mismo tiempo se encuentra el diseño metodológico que contiene el tipo y el enfoque de investigación que para este caso es la investigación cualitativa y acción participativa respectivamente. Durante el desarrollo de este trabajo se emplearon ciertas técnicas (observación participativa y el cuestionario) e instrumentos de recolección de información (diario de campo, protocolos de prueba y secuencia didáctica).

1. EL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La formación es un proceso fundamental que toda persona recibe directa o indirectamente, ésta constituye las bases que le permiten al sujeto desenvolverse en los distintos ámbitos de la vida, empleando conocimientos, destrezas, aptitudes, valores y habilidades adquiridas; es aquí donde reside la importancia de implementar adecuados procesos de formación encaminados a preparar personas competentes que respondan a las exigencias diarias de un mundo en constante cambio y transformación, donde urge que la educación se mantenga al ritmo de esta evolución, esto implica el compromiso que asumen los entes encargados de la gestión en educación cuyo fin radica en ofrecer un aprendizaje de calidad que incluya políticas que respondan a las necesidades existentes en la educación.

Colombia es un país mega diverso que cuenta con una dinámica económica muy alta¹, con el hecho desfavorable que los recursos están mal distribuidos en los distintos sectores, un ejemplo claro es la inversión que hace el país en educación, según un informe de la OCDE², es el segundo que menos invierte en este aspecto. Aunque ha implementado una política que incluye cobertura a nivel educativo para todo el país, ésta no ha sido eficiente debido a que la calidad de la enseñanza muchas veces se está dejando de lado y como consecuencia de la escasa e inadecuada formación descontextualizada que muchos docentes reciben sin tener en cuenta la implementación de estrategias innovadoras que despierten el interés de los estudiantes, se limita en éstos la adquisición de las diferentes

¹ DELGADO, A.C. & J.O. RANGEL-CH. Colombia Diversidad Biótica, III. La región de vida paramuna:. Instituto de Ciencias Naturales-Instituto Alexander von Humboldt, Bogotá. 2000. p. 22.

² MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Revisión de políticas nacionales de educación: La educación en Colombia. [en línea]. Colombia.: 2016. [Citado en 27 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf>.

competencias. Los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas tanto Internacionales como Nacionales, dan muestra de lo anteriormente expuesto.

Al respecto, las Pruebas PISA, tratan de identificar la existencia de ciertas capacidades, habilidades y aptitudes que en conjunto permiten a la persona resolver problemas y situaciones de la vida; es un proyecto de la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), cuyo objetivo es evaluar la formación de los alumnos cuando llegan al final de la etapa de enseñanza obligatoria, hacia los 15 años. Se trata de una población que se encuentra a punto de iniciar la educación post-secundaria o que está a punto de integrarse a la vida laboral. Es muy importante destacar que el Programa ha sido concebido como un recurso para ofrecer información abundante y detallada que permita a los países miembros adoptar las decisiones y políticas públicas necesarias para mejorar los niveles educativos. La evaluación cubre las áreas de lectura, matemáticas y competencia científica. El énfasis de la evaluación está puesto en el dominio de los procesos, el entendimiento de los conceptos y la habilidad de actuar o funcionar en varias situaciones dentro de cada dominio.³

A continuación, en la gráfica 1 se muestra el desempeño que ha tenido Colombia a través de los años en comparación con América Latina durante la aplicación de las pruebas PISA.

³ Resumen ejecutivo Colombia en PISA 2015. p 5.

Gráfica 1. Resultados PISA Colombia y países de América Latina⁴

País	Lectura				Matemáticas				Ciencias			
	2006	2009	2012	2015	2006	2009	2012	2015	2006	2009	2012	2015
Chile	442	449	441	459	411	421	423	423	438	448	445	447
Uruguay	413	426	411	437	427	427	409	418	428	427	416	435
Argentina	374	398	396	-	381	388	388	-	391	401	406	-
Costa Rica	-	443	441	427	-	409	407	400	-	431	429	420
Colombia	385	413	403	425	370	381	376	390	388	402	399	416
México	410	425	424	423	406	419	413	408	410	416	415	416
Brasil	393	412	410	407	370	386	391	377	390	405	405	401
Perú	-	370	384	398	-	365	368	387	-	369	373	397
República Dominicana	-	-	-	358	-	-	-	328	-	-	-	332

Fuente. Resumen ejecutivo Colombia en PISA 2015.

Es evidente que el papel desempeñado en Colombia en las pruebas PISA es esperanzador puesto que del año 2006 al año 2015 aumentó 40 puntos en competencia lectora, siendo el cuarto país que más progresó en lectura y 28 puntos en competencia científica, acercándose más a la media establecida por la OCDE (493 puntos) para las dos áreas. A pesar de este avance en el desempeño de los estudiantes, se destaca la necesidad de fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en ciencias para que los estudiantes logren aplicar el conocimiento de las ciencias a determinadas situaciones; describan o interpreten los fenómenos científicos y predigan cambios; identifiquen las descripciones, explicaciones y predicciones apropiadas. A su vez, en el área de lenguaje los

⁴ INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACION DE LA EDUCACIÓN. Colombia en PISA 2015: PISA, Resumen ejecutivo. Bogotá, ICFES, 2016. p. 26.

educandos cuenten con habilidades para acercarse a textos de diferente índole y se despeguen de la mera noción del texto literario.

Otra prueba aplicada en el país, es la Prueba SABER 3º, 5º y 9º que desde el año 2014 tuvo en cuenta la alineación del SABER 11 con una estructura diferente que hace un seguimiento sistemático de los resultados de la educación a través de los diferentes niveles, cuya finalidad está encaminada a contribuir con el mejoramiento de la calidad de la educación básica y media colombiana, mediante la realización de evaluaciones aplicadas periódicamente para monitorear el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes, como seguimiento de calidad del sistema educativo.

Los resultados de estas evaluaciones y el análisis de los factores asociados que inciden en los desempeños de los estudiantes, permiten que los establecimientos educativos, las secretarías de educación, el Ministerio de Educación Nacional y la sociedad en general identifiquen las destrezas, habilidades y valores que los estudiantes colombianos desarrollan durante la trayectoria escolar, independientemente de su procedencia, condiciones sociales, económicas y culturales, con lo cual, se puedan definir planes de mejoramiento en sus respectivos ámbitos de actuación.⁵

Las Pruebas SABER evalúan teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias establecidos por el Ministerio de Educación, estos fueron creados como referentes comunes que permiten establecer si los estudiantes y el sistema educativo cumplen con las expectativas de calidad en términos de lo que saben y lo que saben hacer; están organizados para cada área y por grupos de grado (1º a

⁵ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Pruebas Saber. Pruebas Saber 3º, 5º y 9º Bogotá D.C.: 2016. p.12-17.

3°, 4° a 5°, 6° a 7°, 8° a 9° y 10° a 11°). El área de ciencias está organizada por competencias y componentes de la siguiente manera:

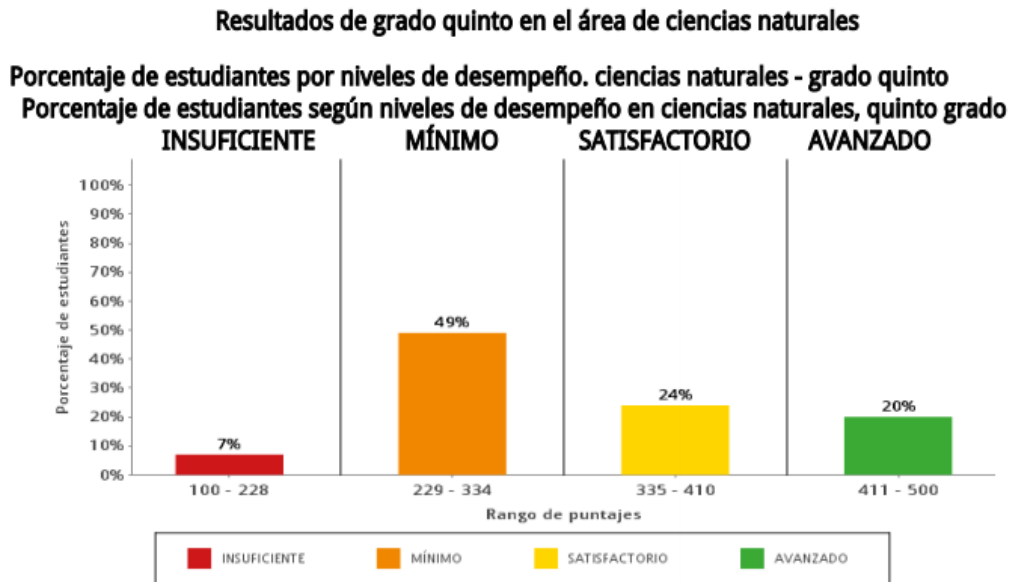
Gráfica 2 Competencias y componentes del área de ciencias

ÁREA	CIENCIAS
COMPETENCIA	<ul style="list-style-type: none"> -Uso comprensivo del conocimiento científico -Explicación de fenómenos -Indagación
COMPONENTE	<ul style="list-style-type: none"> -Entorno vivo -Entorno físico -Ciencia, tecnología y sociedad (CTS)

Teniendo en cuenta que los resultados de las Pruebas SABER sirven como punto de partida para tomar en consideración nuevas estrategias y metodologías con el fin de aplicarlas en el aula buscando siempre el mejoramiento de la acción pedagógica, se estima necesario analizar dichos resultados.

Se analizan los resultados tanto en el área de Ciencias Naturales como en Lenguaje teniendo en cuenta niveles de desempeño, competencias y componentes, correspondientes a quinto y a noveno grado.

Gráfica 3 Resultados Pruebas SABER 5°, área de ciencias naturales, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela



Fuente: SABER 5°. 2016. Resultados nacionales. Resumen Ejecutivo.

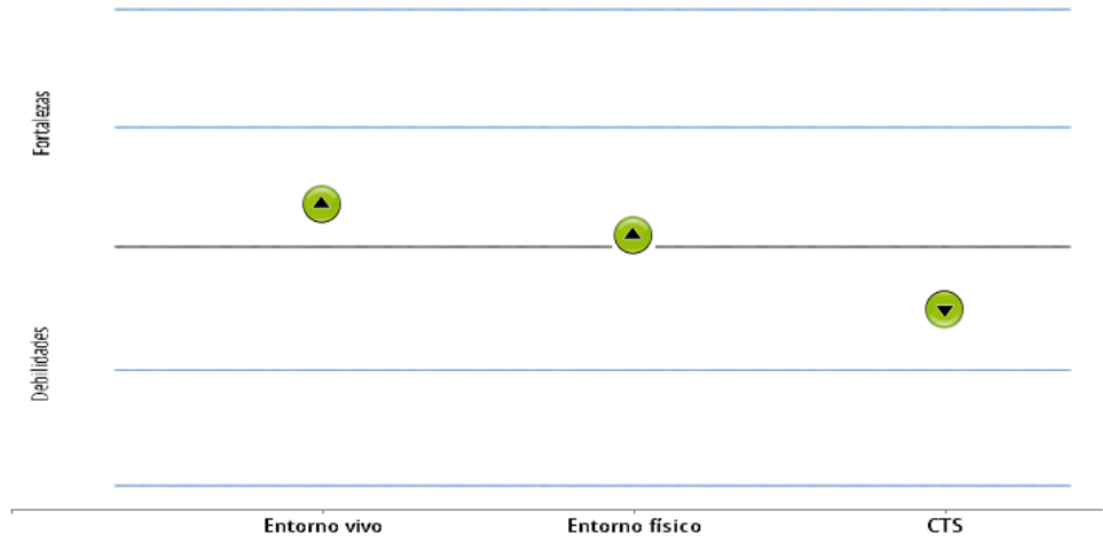
Gráfica 4 Competencias evaluadas Pruebas SABER 5°, área de ciencias naturales, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.

Fortalezas y debilidades relativas en las competencias y componentes evaluados. ciencias naturales - grado quinto
 . Competencias evaluadas. ciencias naturales - grado quinto



Fuente: SABER 5°. 2016. Resultados nacionales. Resumen Ejecutivo.

Gráfica 5 Componentes evaluados Pruebas SABER 5°, área de ciencias naturales, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.

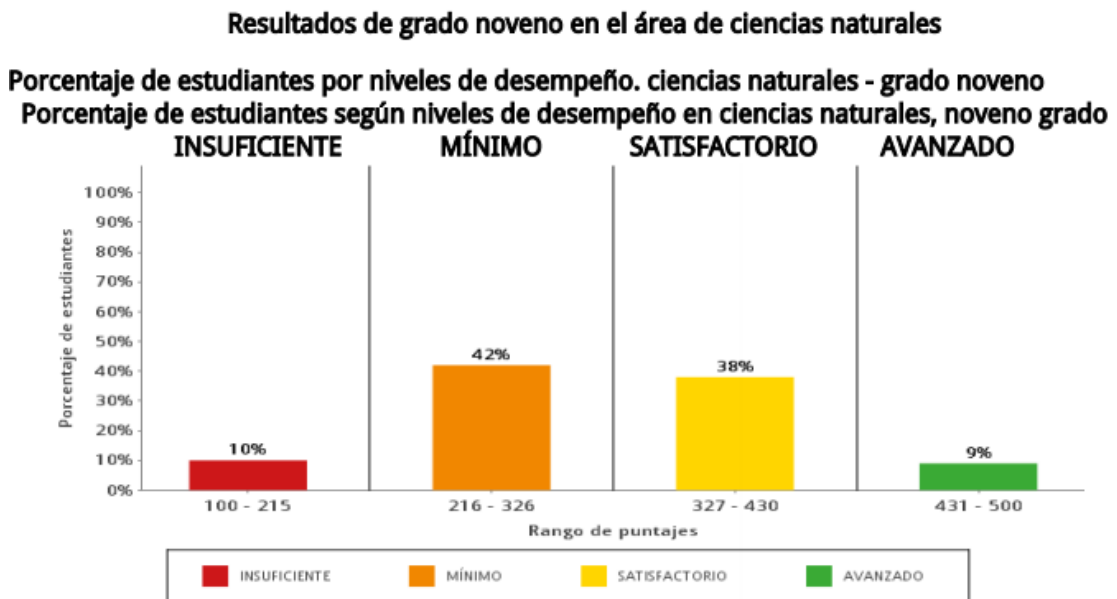


Fuente: SABER 5°. 2016. Resultados nacionales. Resumen Ejecutivo

Al respecto, al analizar los resultados anteriores obtenidos en el año 2016 por los estudiantes de grado quinto del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela, lugar donde se realizó el estudio, en comparación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar a la Institución, en Ciencias y grado quinto, se puede afirmar que este grupo de alumnos registró ser: fuerte en uso comprensivo del conocimiento científico, similar en explicación de fenómenos, similar en indagación, fuerte en el componente entorno vivo, fuerte en el componente entorno físico y débil en el componente ciencia, tecnología y sociedad; esta prueba muestra que un 7% de los estudiantes; se encuentran en desempeño insuficiente en el área de ciencias; 49% se localizan en el nivel mínimo, lo que indica que cerca de la mitad de los educandos supera las preguntas de menor complejidad de la prueba, siendo capaces de plantear alternativas de solución y explicación para problemas sencillos, aunque se les dificulta seleccionar y comprender argumentos y representaciones adecuadas

para dar razón de fenómenos; el 24% de los evaluados están en desempeño satisfactorio y 20% alcanzan el nivel avanzado. Se percibe en cuanto a competencias que los estudiantes presentan dificultades en explicación de fenómenos científicos e indagación, puesto que no construyen explicaciones y no comprenden argumentos y modelos que den razón de fenómenos, al mismo tiempo hace falta fortalecer la capacidad para formular preguntas y procedimientos adecuados para dar solución a los problemas. Por otro lado, los resultados obtenidos en el componente ciencia tecnología y sociedad demuestran que los estudiantes no tienen independencia de criterio basado en conocimientos y evidencias.

Gráfica 6 Resultados Pruebas SABER 9°, área de ciencias naturales, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela



Fuente: SABER 9°. 2016. Resultados nacionales. Resumen Ejecutivo.

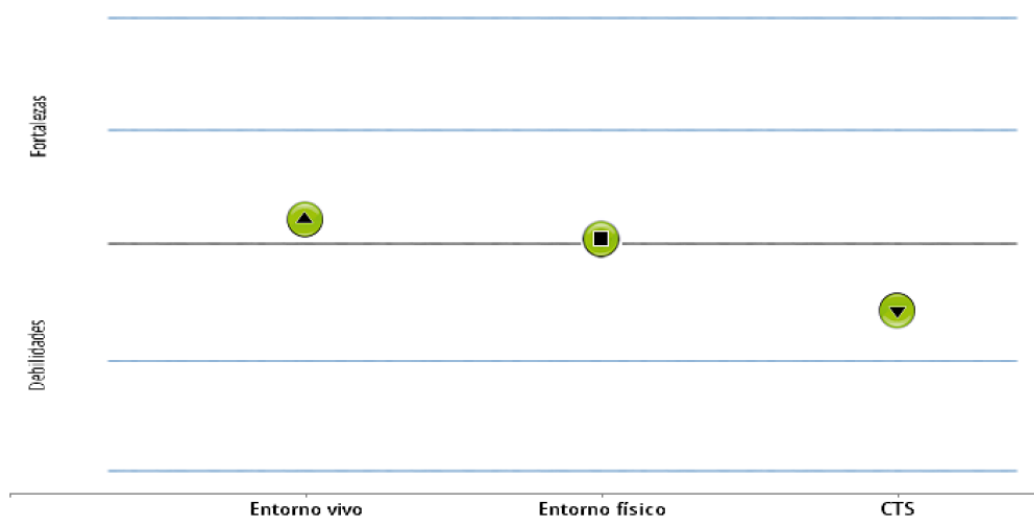
Gráfica 7 Competencias evaluadas Pruebas SABER 9°, área de ciencias naturales, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela

Fortalezas y debilidades relativas en las competencias y componentes evaluados. ciencias naturales - grado noveno
 Competencias evaluadas. ciencias naturales - grado noveno



Fuente: SABER 9°. 2016. Resultados nacionales. Resumen Ejecutivo.

Gráfica 8 Componentes evaluados Pruebas SABER 9°, área de ciencias naturales, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.

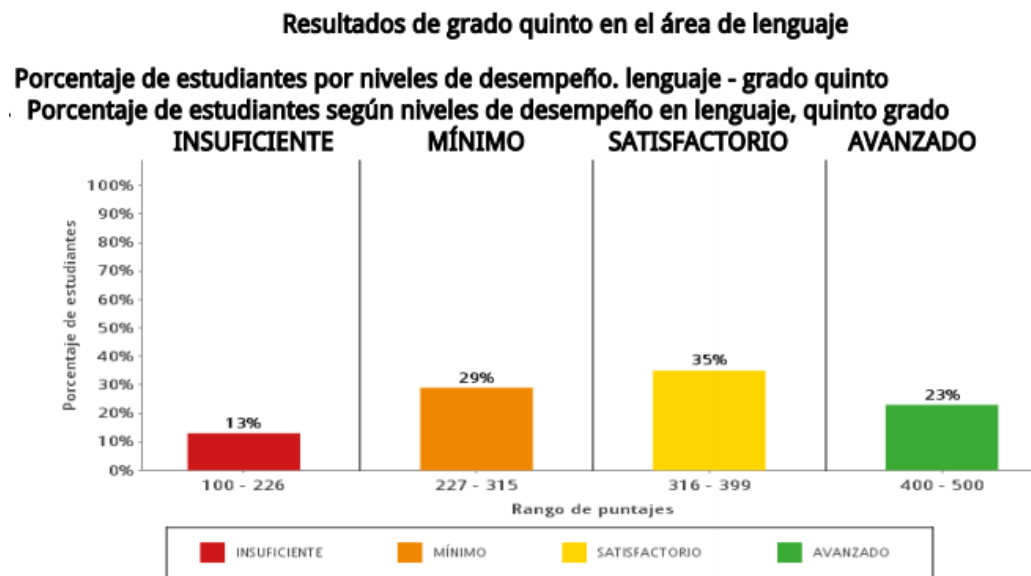


Fuente: SABER 9°. 2016. Resultados nacionales. Resumen Ejecutivo.

En la prueba, el 10% de los evaluados están en nivel insuficiente, un alto porcentaje en el nivel mínimo 42% indicando que los estudiantes relacionan conocimientos científicos con situaciones cotidianas próximas a su entorno, en el nivel satisfactorio hay 38% de estudiantes, lo que implica que éstos tienen la capacidad de dar explicaciones a situaciones cotidianas basadas en evidencias científicas, también utilizan modelos descriptivos sencillos para interpretar el mundo natural y por último, el 9% se ubica en el nivel avanzado. En comparación con los establecimientos que presentan un puntaje promedio similar al de esta institución, ésta se encuentra débil en uso comprensivo del conocimiento científico, implicando esto que los estudiantes no comprenden ni usan conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido; fuerte en explicación de fenómenos y débil en indagación dejando ver que los educandos no formulan preguntas ni realizan procedimientos adecuados para organizar e interpretar la información relevante y así poder dar respuesta a las preguntas, en cuanto a los componentes evaluados es fuerte en el componente entorno vivo, similar en el componente entorno físico y débil en el componente ciencia, tecnología y sociedad demostrando que los alumnos no reconocen las transformaciones que la ciencia y la tecnología han generado en la sociedad. En relación con los resultados del grado quinto para el mismo año se puede determinar que los estudiantes tienen la necesidad de recibir mejor y mayor formación en todo lo que tiene que ver con Ciencias ya que los resultados en comparación con otras instituciones están muy por debajo de lo esperado.

Se presentan y analizan a continuación, los resultados de las pruebas SABER en el área de lenguaje por niveles de desempeño, competencias y componentes, iniciando con grado quinto y finalizando con grado noveno.

Gráfica 9 Resultados Pruebas SABER 5°, área de lenguaje, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.



Fuente: SABER 5°. 2016. Resultados nacionales. Resumen ejecutivo.

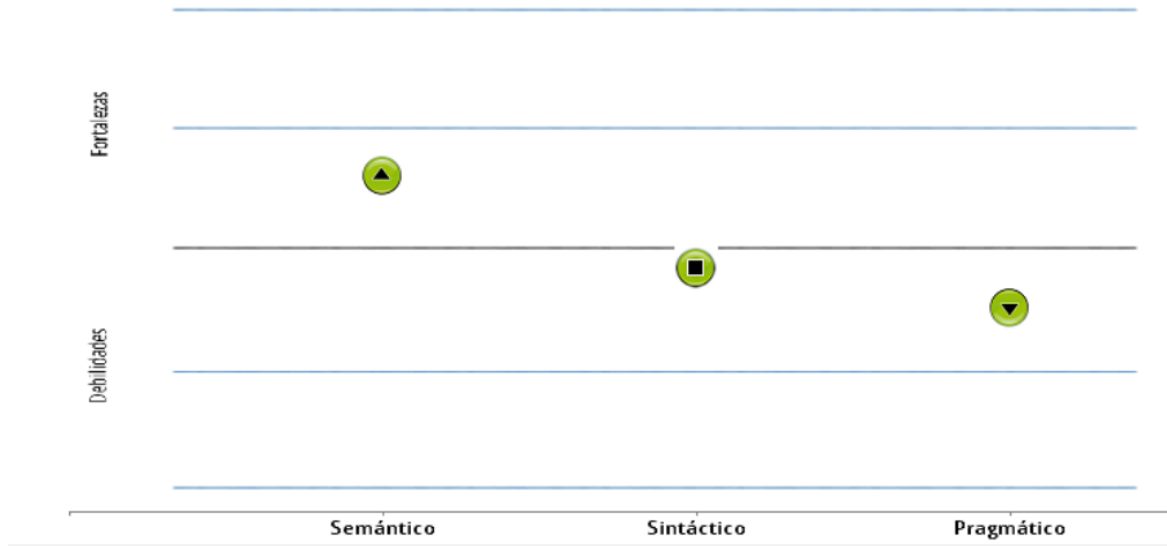
Gráfica 10 Competencias evaluadas Pruebas SABER 5°, área de lenguaje, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.

Fortalezas y debilidades relativas en las competencias y componentes evaluados. lenguaje - grado quinto
Competencias evaluadas. lenguaje - grado quinto



Fuente: SABER 5°. 2016. Resultados nacionales. Resumen ejecutivo.

Gráfica 11 Componentes evaluados Pruebas SABER 5°, área de lenguaje, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.

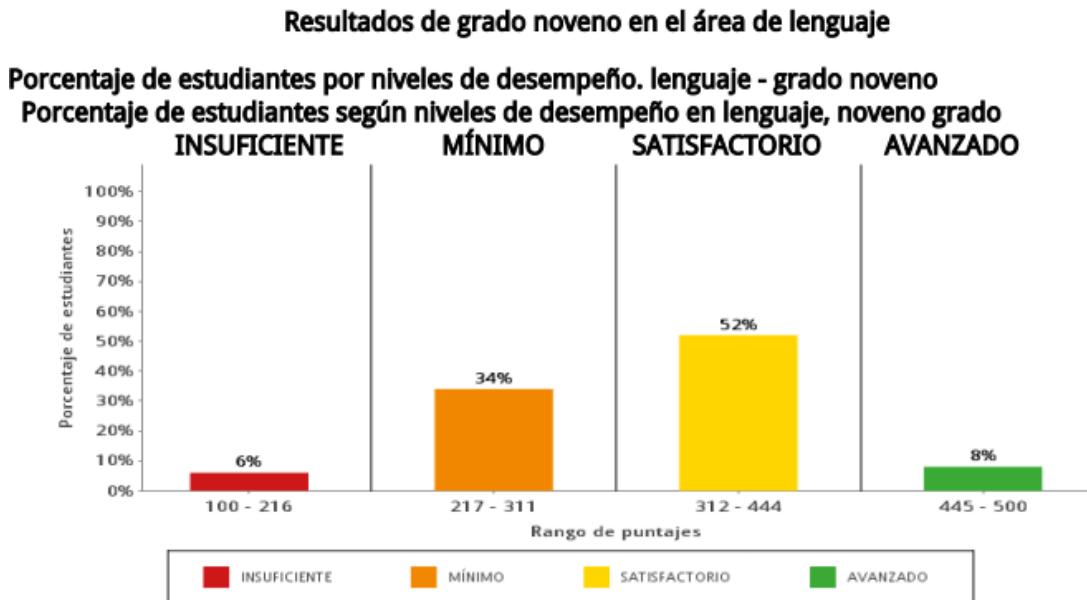


Fuente: SABER 5°. 2016. Resultados nacionales. Resumen ejecutivo

Las gráficas anteriores muestran los resultados de la Prueba SABER para Grado Quinto en lenguaje donde el porcentaje de estudiantes que está en nivel insuficiente es del 13 %, el 29 % está en el nivel mínimo, indicando que hasta el momento (2016) menos de la mitad de la población estudiantil está en los niveles más bajos, pudiendo así concluir que el promedio en general para esta área es regular con un 35% en el nivel satisfactorio y un 23% en el nivel avanzado, aunque se encuentra débil en el componente pragmático indicando que hay falencias en tener en cuenta el contexto para la interpretación del significado de un escrito; también cabe resaltar la dificultad que presentan los estudiantes en la competencia comunicativa escritora.

A continuación, se presentan los resultados de las pruebas del grado noveno en el área de lenguaje.

Gráfica 12 Resultados Pruebas SABER 9°, área de lenguaje, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.



Fuente: SABER 9°. 2016. Resultados nacionales. Resumen ejecutivo

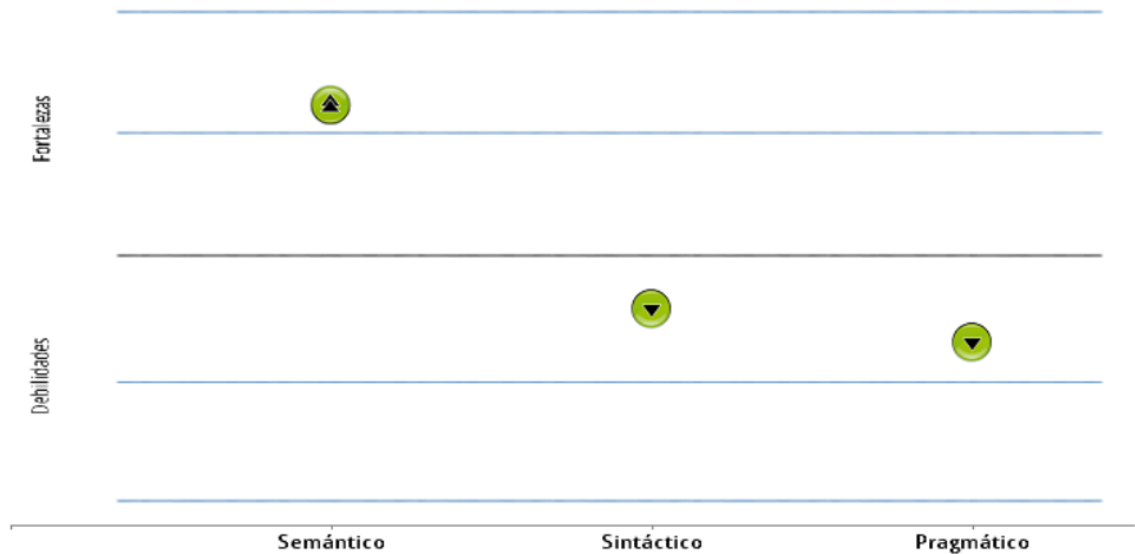
Gráfica 13 Competencias evaluadas Pruebas SABER 9°, área de lenguaje, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.

Fortalezas y debilidades relativas en las competencias y componentes evaluados. lenguaje - grado noveno
 . Competencias evaluadas. lenguaje - grado noveno



Fuente: SABER 9°. 2016. Resultados nacionales. Resumen ejecutivo.

Gráfica 14 Componentes evaluados Pruebas Saber Grado Noveno, área de lenguaje, 2016, Instituto Técnico Salesiano Eloy Valenzuela.



Fuente: SABER 9°. 2016. Resultados nacionales. Resumen ejecutivo.

Los estudiantes de noveno grado para el año 2016 del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela obtuvieron un puntaje regular en la prueba de lenguaje ya que el 6% estuvo en el nivel más bajo, el 34% se ubicó en el nivel mínimo, el 52%, es decir, más de la mitad de los evaluados se situó en el nivel satisfactorio y el porcentaje restante (8%) se ubicó en el nivel más alto de la prueba, con estos resultados se ve la necesidad de trabajar principalmente en mejorar los componentes Sintáctico (relacionado con las reglas, principios y formas en que se combinan las palabras) y Pragmático, al mismo tiempo fortalecer la competencia comunicativa escritora.

Conforme a los resultados obtenidos por el colegio en estas dos áreas (Ciencias y Lenguaje) se determina que este establecimiento como ente formador, debe trabajar para superar las dificultades, de tal modo que los procesos de formación fortalezcan en los estudiantes las respectivas competencias.

De la misma manera, se observó durante la práctica pedagógica que los educandos no poseen una favorable comunicación, donde se compartan y respeten las opiniones de los demás por esta razón se obstaculiza el trabajo colaborativo y además reflejan desinterés por todo lo que conlleva la ciencia, a su vez muestran poca disposición para desarrollar un adecuado proceso de lectura, esto a razón de las pocas estrategias innovadoras e integradoras del maestro, detectado esto durante el proceso de observación de la práctica pedagógica; por lo anterior, es evidente la necesidad de fortalecer las competencias científicas, específicamente la explicación de fenómenos científicos, las cuales están enmarcadas en los componentes entorno vivo, entorno físico, ciencia, tecnología y sociedad.

Como conclusión, buscar explicaciones representa una parte fundamental en la labor del ser humano y puede considerarse inherente al deseo de entender el mundo que lo rodea. La práctica pedagógica debe encargarse de ampliar en los niños las interpretaciones de los fenómenos que ocurren en su entorno, basadas en la experiencia cotidiana, y enriqueciéndolas con los conocimientos aprendidos para crear explicaciones cada vez más cercanas a las científicas, por lo tanto, es evidente que las pruebas demuestran la necesidad existente en la institución acerca de la importancia de continuar fortaleciendo la explicación de fenómenos científicos en los educandos principalmente en el entorno ciencia tecnología y sociedad siendo el componente especificado en la condición de débil, como consecuencia de no comprender la importancia del desarrollo humano y su efecto sobre el entorno, además de no valorar y reconocer la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.

Las razones presentadas anteriormente muestran que es necesario incluir propuestas educativas encaminadas a solucionar las dificultades expuestas, una

de estas podría ser la lectura de textos con contenido científico, puesto que a partir de su ejercicio según Elena Muñoz (2013)⁶

Formar lectores competentes implica desarrollar en ellos habilidades metacognitivas que están relacionadas con la memoria, atención, percepción, necesarias para lograr el proceso de comprensión; por ende, la competencia lectora implica entonces, explorar lo que el alumno sabe hacer con el lenguaje, ello supone enseñarlos a interrogar lo que leen y con el cual se relacionan en un diálogo en el que participan conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

La problemática y análisis expuesto, motivaron el planteamiento de las siguientes preguntas directrices:

¿Qué dificultades y fortalezas presentan los estudiantes del grado sexto cuando deben explicar fenómenos científicos, a partir de situaciones propuestas?

¿Qué estrategias didácticas se pueden implementar para lograr que los estudiantes generen explicación de fenómenos científicos a partir de textos con situaciones asociadas a su entorno?

¿Cómo determinar el efecto de la aplicación de una estrategia didáctica orientada al fortalecimiento en la explicación de fenómenos científicos, que oriente el desarrollo de competencias en el área de Ciencias Naturales?

Como consecuencia de los anteriores interrogantes, surgió la pregunta de investigación que guio el estudio: **¿Cómo fortalecer la explicación de fenómenos científicos a partir de la lectura creativa de textos relacionados con ciencia, tecnología y sociedad?**

⁶ MUNOZ CALVO, Elena María, *et al.* La comprensión lectora de textos científicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Camaguey: Rev Hum Med [en línea]. 2013, vol.13, no.3., p. 772-804..

1.2. JUSTIFICACIÓN

Es evidente la necesidad de fortalecer las competencias científicas, en especial la relacionada con la explicación de fenómenos científicos, con miras a fomentar la participación activa de los estudiantes en su contexto de tal forma que comprendan las diferentes situaciones que transcurren en su entorno, así mismo, contribuyan a dar solución a diferentes problemas relacionados con la ciencia. Para responder a esta necesidad, comprobada gracias a la observación de varios momentos del proceso de formación científica, de los estudiantes del grado sexto de la institución donde se llevó a cabo la intervención y al análisis de resultados obtenidos por los mismos estudiantes en las Pruebas SABER, del año 2016, se propone el estudio sobre fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos científicos a través de la lectura creativa de textos relacionados con ciencia, tecnología y sociedad.

La orientación y seguimiento de lecturas de textos con contenido científico, fue la alternativa orientada a solucionar la problemática expuesta, porque direccionó procesos de enseñanza para potenciar competencias, en especial la explicación de fenómenos científicos, con miras a lograr mejores aprendizajes. Al respecto, Pujol Rosa María, afirma:

Enseñar a leer un texto de ciencias supone ofrecer estrategias para que el alumnado conozca los argumentos, es decir el contenido; la función que tiene el texto, es decir, si es una descripción de un hecho o un fenómeno, si se trata de un listado de instrucciones para realizar una tarea (...); es necesario también buscar estrategias para ayudar al alumnado a conocer el problema que plantea y progresivamente la teoría que lo enmarca.⁷

Con el ejercicio de este tipo de lecturas se fortalecen diversas habilidades y destrezas, las cuales son fundamentales en la adquisición de competencias científicas, que desde el programa de evaluación PISA (OCDE, 2006), se definen

⁷ PUJOL, Rosa María, Enseñar/Aprender a leer los conceptos científicos en primaria, Aula 1999, En: "Material de apoyo a la enseñanza en escuelas de contexto socio-cultural crítico, Ciencias Naturales", España: 2008. p. 37

como “la capacidad para utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener conclusiones a partir de evidencias, con la finalidad de tomar decisiones sobre el mundo actual y los cambios que la actividad humana produce en él, además, comporta la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como un método del conocimiento y la investigación humana, la percepción del modo en que la ciencia y la tecnología conforman nuestro entorno material, intelectual y cultural, y la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y con las ideas sobre la ciencia como un ciudadano reflexivo”⁸; y la consecución de competencias lingüísticas entendidas como “la capacidad de interpretar y de emitir mensajes”⁹, siendo éstas de suma importancia para que el estudiante se desenvuelva en diferentes ámbitos ejerciendo un papel activo dentro del mismo.

Se trata no solo del ejercicio de la lectura literal, también de su comprensión y posterior análisis que forjen mentalidades críticas e investigativas, a su vez, supone que los estudiantes perciban sus propias carencias cognitivas, mejoren sus posibilidades de comunicación a través del trabajo colaborativo donde experimenten la escucha y respeto por las opiniones de los demás; además, hay interacción de conocimientos que facilita el proceso de aprendizaje y un acercamiento por parte de los estudiantes a temas relacionados con la ciencia donde está implícito el manejo de vocabulario científico.

Por otro lado, la lectura de textos con contenido científico involucra según, Shiskova y Popock ¹⁰

Demostrar teorías, argumentar hipótesis, interpretar, describir, clasificar, explicar los fenómenos de la realidad objetiva y transmitir conocimientos. Cualquier texto científico refleja la actividad intelectual del hombre, el progreso de la ciencia y la técnica. El lenguaje científico no consiste en una mera nomenclatura que da

⁸ ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONOMICO. Resultado de los alumnos en PISA 2006. [en línea]. Paris.: 2006. [Citado en 19 de abril de 2017]. Disponible en <http://informe_pisa_iberoamerica_cap3.pdf>

⁹ *Ibíd.*, p. 37.

¹⁰ MUNOZ CALVO, Elena María, *et al.* La comprensión lectora de textos científicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.: Rev Hum Med vol.13, no.3. [en línea]. Camagüey.: 2013. p. 774.

nombre a las cosas, se trata de un lenguaje completo, funcional y totalmente viviente. La lectura de un texto científico para la adquisición de conocimientos es reflexiva, meticulosa, se retrocede a menudo; en numerosos casos se memorizan datos y la reducción semántica del significado global se hace más precisa. El lector -estudiante requiere hacer uso del conocimiento de la terminología empleada, si no lo sabe debe recurrir al lugar apropiado en el mismo texto o en otro de la misma disciplina para aprenderlo y poder integrar toda la información por lo cual resulta conveniente conocer sus características relativas a los niveles léxico, morfológico y sintáctico.

Por lo tanto, se realizó la intervención con textos de contenido científico relacionados con varios fenómenos que tienen que ver con la respiración cutánea, pulmonar y branquial en animales.

Por último, es conveniente mencionar que el trabajo de investigación no desligó aquello que el estudiante debía aprender en el tiempo y grado en el que se encontraba, puesto que tomó en consideración los estándares como guía que orientó el proyecto realizado.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general. Fortalecer la explicación de fenómenos científicos a través de la lectura creativa de textos relacionados con ciencia, tecnología y sociedad.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar fortalezas y dificultades en la competencia explicación de fenómenos científicos y en el proceso lector, a partir de una prueba

diagnóstica basada en un texto relacionado con ciencia, tecnología y sociedad.

- Diseñar la estrategia relacionada con la lectura creativa de textos científicos mediante una secuencia didáctica para lograr que los estudiantes fortalezcan la competencia explicación de fenómenos científicos asociados a su entorno.
- Evaluar el progreso de la competencia explicación de fenómenos científicos en los estudiantes para determinar la efectividad de la estrategia aplicada.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

En este apartado se presenta un resumen de trabajos investigativos realizados a nivel internacional, nacional y regional, los cuales brindaron valiosos aportes a este proyecto, sirviendo como referentes en la estructuración del mismo, puesto que su línea investigativa tiene en cuenta el fortalecimiento de competencias científicas y comprensión lectora.

2.1.1. Antecedentes internacionales. Como antecedentes internacionales se encuentra el proyecto ejecutado en España durante el año 2012 por Artime Isabel y Cardoso Covadonga, denominado: “*Las noticias de prensa como innovación didáctica ligada al currículum de ciencias*”¹¹. La población objeto de estudio estuvo constituida por 24 estudiantes entre 16 y 17 años. La estrategia utilizada fue el desarrollo de la unidad didáctica “la revolución genética” que presentaba contenidos con genética y genómica y sus implicaciones en los distintos campos, con un enfoque alfabetizador, fomentando la argumentación crítica y el debate en el aula. Una de las actividades que se realizaron fue la lectura y comentario crítico de un texto divulgativo aparecido en prensa en referencia al Proyecto Genoma Humano y de búsqueda en Internet e información relacionada; los resultados obtenidos con la ejecución de las actividades de esta investigación enfocadas en noticias de prensa, arrojan que es una estrategia útil para mejorar los procesos de comprensión y alcanzar conocimientos científicos, al final del desarrollo de la unidad didáctica se identifica que la mayoría de los estudiantes están satisfechos con la metodología aplicada, consiguiendo así despertar el interés por la ciencia.

Otro estudio investigativo a nivel internacional es desarrollado en el año 2012 en Argentina por Adriana Zúñiga Meléndez, denominado “*Los contenidos procedimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias: El caso de una escuela en Mendoza República de Argentina*”¹² donde a través de observaciones y cuestionarios a estudiantes de secundaria, se determinó la

¹¹ ARTIME, Isabel y LINARES CARDOSO, Covadonga. Las noticias de prensa como innovación didáctica ligada al currículum de ciencias. Congreso iberoamericano de las lenguas en la educación y en la cultura / IV congreso leer. [en línea]. Salamanca, España.: 2012. [citado 12 de mayo 2017]. Disponible en <http://www.oei.es/historico/congresolenguas/comunicacionesPDF/Paredes_Fernando.pdf>

¹² ZUÑIGA MELENDEZ, Adriana. Los contenidos procedimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias: El caso de una escuela en Mendoza República de Argentina. Trabajo de grado para otorgar el título de doctor de la Universidad de Granada. Argentina: Universidad de Granada. Departamento de didáctica de las ciencias experimentales. 2012. p 417. Disponible en <https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwioo9D6PTTAhWG7SYKHRqpDd0QFggnMAE&url=https%3A%2F%2Fhera.ugr.es%2Ftesi_sugr%2F21224225.pdf&usg=AFQjCNH7eBJ8OkZ0J0AV5yj-1ZzOxOe88A>

necesidad de fortalecer el aprendizaje de los contenidos procedimentales al mismo tiempo se indagó y analizó la importancia que le otorgan a la ciencia y la forma en que los docentes abordan los contenidos procedimentales, desde sus planificaciones y prácticas de aula, además se realizaron intervenciones en el aula mediante estrategias orientadas a favorecer el aprendizaje de dichos contenidos como elementos fundamentales para adquirir la competencia científica, dichas estrategias fueron estudio de casos, proyecto, trabajos prácticos, seminarios, trabajos en grupo, resolución de problemas, trabajos en el laboratorio y salidas a terreno, además se utilizan algunas técnicas que favorecen el proceso de formación tales como: búsqueda de información, selección de contenidos relevantes, lluvias de ideas, disparador de discusiones, diagrama causa efecto para indagar las causas que generan un problema, debate abierto y simulación de situaciones difíciles

2.1.2. Antecedentes nacionales. A nivel nacional en la revista *Tecné, Episteme y Didaxis*, se publica un estudio de la Universidad Pedagógica Nacional, en el año 2010 titulado “*Las competencias dentro de la Investigación Científica Escolar en Primaria*”¹³ realizado por Andrea Ayala Villalba, donde se integra los principios de la enseñanza de las ciencias por investigación con los de la formación en competencias científicas para primaria, en este estudio se encuentra a través de la aplicación de una estrategia relacionada con la investigación y un proceso de evaluación formativa en los estudiantes, el fortalecimiento de habilidades científicas, comprensión de la dinámica investigativa y dominio del contenido de la ciencia para caracterizar los niveles de desempeño de las competencias específicas en las ciencias: identificar, indagar, y explicar, un aporte que brinda esta investigación es la demostración de la importancia que tiene el proceso evaluativo en la enseñanza, puesto que este proceso permite determinar el avance de los estudiantes, sus dificultades y sobre todo ofrece al docente la oportunidad de realizar cambios necesarios para mejorar el proceso de formación.

El artículo de investigación denominado “*El pensamiento científico en los niños y las niñas: algunas consideraciones e implicaciones*”,¹⁴ elaborado por Adriana Patricia Gallego Torres, John Edgar Castro Montaña y Johanna Milena Rey Herrera de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (Bogotá), elaborado en el año 2008, presenta unos enfoques y concepciones acerca de las

¹³ AYALA VILLALBA, Andrea. Las competencias dentro de la Investigación Científica Escolar en Primaria. *Revista Tecné, Episteme y Dinaxis*. [En línea] 2010; p. 130-153 [Citado en 2018-02-17]. Disponible en: <<http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1001/1013>>

¹⁴ GALLEGO TORRES, Adriana Patricia. CASTRO MONTAÑA, John Edgar y REY HERRERA, Johanna Milena. *El pensamiento científico en los niños y las niñas: algunas consideraciones e implicaciones*. Colombia. [en línea] 2008. 22- 29 p. [citado en 2018-02-17] Disponible en: <<http://s54e7dd2632361371.jimcontent.com/download/version/1426963507/module/9618577752/name/EI%20pensamiento%20cient%3%ADfico%20en%20los%20ni%C3%B1os.pdf>>

competencias científicas en los niños y niñas de tal forma que estos respondan a fomentar la educación en ciencias desde los primeros grados de escolaridad, la reflexión que hacen estos autores gira en torno a los avances científicos y tecnológicos que se están suscitando en el mundo y cómo el niño de esta era debe saber enfrentarse a situaciones problema donde se requiere de un pensamiento científico para poder resolverlos, se resalta la importancia de la enseñanza en ciencias puesto que la consideran una forma de complementar y enriquecer los conocimientos de los niños aprovechando la creatividad, entusiasmo y talento que manifiestan éstos a muy temprana edad, por último se expone la necesidad que tienen los docentes de capacitarse para crear nuevas estrategias de enseñanza en ciencias de tal forma que esta sea llamativa para los estudiantes y promueva el pensamiento científico en ellos.

2.1.3. Antecedentes locales. En la investigación “*El desarrollo de competencias científicas y comunicativas a partir del texto científico*”¹⁵ elaborada por Jaigler Johanny Gozález Plata en el Grado 7-02 de la Institución Educativa las Américas de Bucaramanga conformado por 39 estudiantes mujeres, en el año 2015, después de una encuesta diagnóstica observó que la muestra estudiada tenía poca actividad lectora en las clases de ciencias y como consecuencia de esto la comprensión del contenido de textos científicos era fragmentada, presentaba dificultades para diferenciar e interpretar terminología científica, pero gracias a la implementación de la lectura de textos con contenido científico, observó y comprobó la mejoría en éste aspecto al mismo tiempo el proceso lector se vio menos afectado, la lectura de estos textos posibilitó que las estudiantes se plantearan preguntas, elaboraran representaciones, buscaran pruebas, contrastaran puntos de vista con sus compañeras y comunicaran ideas. De ahí que, la implementación de textos científicos aporta al fortalecimiento de competencias científicas y comunicativas.

Otro proyecto de investigación a nivel local es el propuesto por Edgar Josué Espinosa Delgado en el año 2014, titulado “*El texto científico una medición didáctica que favorece el desarrollo de competencias científicas caso estudiantes de grado sexto de educación básica secundaria de la institución educativa Camacho Carreño- Bucaramanga*”¹⁶ donde se emplea como muestra una población de 35 estudiantes, se concluyó que a los estudiantes les resulta atractivo utilizar artículos de divulgación científica, siendo éstos empleados de

¹⁵ GOZÁLEZ PLATA, Jaigler Johanny. El desarrollo de competencias científicas y comunicativas partir del texto científico. Trabajo de grado para optar el título de Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Educación 2015. p. 146

¹⁶ ESPINOSA DELGADO, Edgar Josué. El texto científico una medición didáctica que favorece el desarrollo de competencias científicas caso estudiantes de grado sexto de educación básica secundaria de la institución educativa Camacho Carreño- Bucaramanga. Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Educación 2014. p.113

forma interdisciplinar, además el autor evidenció la necesidad de promover la lectura de todo tipo de textos, y que los docentes empleen más esta estrategia para integrar otro tipo de conocimientos; para ello se implementan talleres que constan de un texto con contenido científico, donde deben identificar la idea central del artículo, sacar el vocabulario desconocido, releer el texto e identificar la intencionalidad y el propósito del mismo.

El proyecto investigativo denominado “*La lectura de textos con contenido científico, en el desarrollo de la competencia comunicativa y científica en estudiantes del grado 7-01 de la educación básica secundaria, Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela*”,¹⁷ desarrollado por Leydy Díaz Reyes en el año 2015 de la Universidad Industrial de Santander, tiene un enfoque cualitativo, emplea como estrategia la implementación de talleres de lectura que pretendían fortalecer las competencias científicas y las competencias comunicativas en la población objeto de estudio conformada por 39 estudiantes hombres cuyas edades se encontraban entre los 12 y 17 años, la cual tuvo como resultado que los estudiantes fortalecieran las competencias de lectura, escritura y las científicas y demostraran mayor gusto al momento de leer textos relacionados con ciencia, mejorando así los procesos de interpretación y análisis.

Otro proyecto a nivel local es el realizado en la Universidad Industrial de Santander, por Ivanna Gabriela Celis Suescún y Leidy Yaneth Hernandez Rivera titulado “*La lectura de textos con contenido científico, en el desarrollo de competencias comunicativas y científicas en estudiantes del grado 7-04 de la educación básica secundaria, Institución Educativa Las Américas*”¹⁸ cuyo objetivo

¹⁷ DÍAZ REYES, Leydy. La lectura de textos con contenido científico, en el desarrollo de la competencia comunicativa y científica en estudiantes del grado 7-01 de la educación básica secundaria, Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela. Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Educación 2015. p. 151.

¹⁸ CELIS SUESCÚN, Ivanna Gabriela y HERNANDEZ RIVERA, Leidy Yaneth. La lectura de textos con contenido científico, en el desarrollo de competencias comunicativas y científicas en estudiantes del grado 7-04 de la educación básica secundaria, Institución Educativa Las Américas. Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias

general pretendía reconocer la lectura de este tipo de textos a través de talleres como una estrategia didáctica necesaria para desarrollar competencias comunicativas y científicas, se enmarcó desde el paradigma cualitativo, la población participante correspondió a 34 estudiantes de género masculino cuyas edades oscilaban entre los 12 y 15 años, esta investigación, con el primer taller buscó determinar cómo los estudiantes mantenían el hábito de la lectura en su cotidianidad, encontrando que este era escaso y el proceso lector que realizaban carecía de comprensión y criticidad, durante los talleres de lectura desarrollados posteriormente los estudiantes no mostraban interés situación que dificultaba la comprensión de textos, a través del desarrollo de los talleres y la experiencia en el aula, se confirmó que esta estrategia permite fortalecer competencias científicas y comunicativas, al finalizar con la aplicación de los talleres el equipo investigador evidenció mejoría en la argumentación de las respuestas dadas por los estudiantes, identificación de terminología científica, y reconocimiento de la estructura de un texto.

2.2. REFERENTES TEÓRICOS

A continuación se muestra el resultado de un rastreo bibliográfico donde se citan teóricos como Adams, Turner, McCrae, Mendelovits, citados por Vargas Judith Arteta y Coronado Borja Milfred E Carlos Augusto Hernández y Vasco Montoya Eloísa, quienes hablan sobre la importancia de la formación en competencias científicas; PISA que presenta el significado de explicación de fenómenos científicos y la importancia de fortalecer esta competencia; la estrategia de este proyecto es sustentada por Tyrone Sanabria, quien propone siete etapas para un correcto proceso de lectura de textos con contenido científico; los estándares básicos de competencias de lenguaje definen el proceso de comprensión y producción de textos; por último, para la intervención en el aula se cita la teoría del

Naturales y Educación Ambiental. Colombia: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Educación 2015. p. 255

constructivismo, sus principales exponentes y la idea de utilizar la secuencia didáctica propuesta por Tobón, para fortalecer las competencias científicas.

2.2.1. Competencia. El significado de competencia es imprescindible entender puesto que éste tiene implicaciones en el proceso de enseñanza aprendizaje para ello Julio a. Bernal Chávez y Greysi M. Giraldo Aguirre definen la competencia como “un saber para ser actuado. Tal actuación permite dar cuenta de lo que se ha aprehendido, además abre posibilidades para dar soluciones a problemáticas específicas de los contextos en los cuales los individuos se desenvuelven”¹⁹ este concepto implica la acción y exposición de las habilidades de los individuos, de igual manera el Ministerio de Educación Nacional define la competencia como el "conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (cognitivas, socio afectivas y comunicativas), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Por lo tanto, la competencia implica conocer, ser y saber hacer".²⁰ Estas concepciones demuestran la necesidad de fortalecer en las personas las diferentes competencias desde el aula de clase de tal forma que cuenten con las capacidades para enfrentar las nuevas situaciones que presenta los diferentes contextos.

¹⁹ BERNAL CHÁVEZ, Julio A.; GIRALDO AGUIRRE, Greysi M. El concepto de competencia en Colombia. [en línea], Bogotá. [citado en 2018-02-17]. Disponible en: <<http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenido/CapacitacionDocente2018IPA2/Curso%20Lecturas/CONCEPTOCOMPETENCIASCOLOMBIA.pdf>>

²⁰ Ministerio de Educación Nacional. Revolución Educativa, Foro Universitario en competencias científicas. p. 5, [en línea], Bogotá. [citado en 2018-02-17]. Disponible en: <<https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/w3-article-275791.html>>

2.2.1. Competencia comunicativa. Esta competencia es sin duda fundamental para el desarrollo del ser humano en diferentes áreas, según Carlos Alberto Rincón Castellanos²¹ esta competencia:

Es integral, puesto que también involucra actitudes, valores y motivaciones relacionadas con la lengua, con sus características y sus usos, y con los demás sistemas de comunicación en general. (...) La competencia comunicativa se manifiesta tanto en los sistemas primarios de comunicación como en los sistemas secundarios. Los sistemas primarios son los de la comunicación cotidiana. Sirven para el intercambio comunicativo necesario en el desempeño de todos los roles que implica la vida en sociedad, los sistemas secundarios son de mayor elaboración y complejidad, requieren más capacidad cognitiva del hablante oyente real en su labor de codificar y descodificar, textos, puesto que estas comunicaciones se producen en esferas de más elaboración cultural.

La competencia comunicativa es imprescindible para que el estudiante adquiera diferentes habilidades durante su proceso de formación y también en su diario vivir, puesto que sus implicaciones contribuyen a que el estudiante se desenvuelva de forma adecuada frente a las dificultades que se le presenten.

En este orden de ideas se resalta la importancia que tiene la lectura para la adquisición del conocimiento científico tal como lo menciona Neus Sanmartí

La lectura es, pues, una parte constitutiva de la génesis del conocimiento científico y tiene valor y sentido en sí misma, ya que posibilita ir más allá de lo que se lee y generar nuevos saberes, posibilita plantearse preguntas y acceder a formas de explicar distintas de las que se generan desde el llamado “sentido común” (...) La lectura no es un simple instrumento para la transmisión de un saber científico bien establecido, sino que es una forma de construirlo y utilizarlo.”²²

Los aportes que brinda la lectura en la adquisición de competencias científicas son necesarios, ya que permiten al estudiante aproximarse a la ciencia, mostrarle que

²¹ RINCÓN CASTELLANOS, Carlos Alberto. Unidad 11: La competencia comunicativa. [En línea] p. 2. Disponible en <<http://aprendeonline.udea.edu.co/boa/contenidos.php/cb10887d80142488399661377b684b60/511/1/contenido/capitulos/Unidad11CompetenciaComunicativa.PDF>>

²² SANMARTÍ, Neus. Leer para aprender ciencias. Materiales didácticos para todos. [En línea] Abril de 2011; p. 4. Disponible en <http://leer.es/documents/235507/242734/art_prof_eso_leerciencias_neussanmarti.pdf/b3507413-ca58-4a00-bf37-c30c619b627f>

la puede hacer parte de su cotidianidad, al mismo tiempo mejora sus procesos de pensamiento que contribuyen a tener una mirada holística de la realidad.

De la misma forma en que se resalta la importancia de la lectura de textos con contenido científico se destaca la necesidad de que estos textos sean pertinentes y acordes al grado de escolaridad que posean los estudiantes, además debe tomar en consideración el contexto, los temas de interés y el vocabulario científico que manejan, esto con el fin de que el empleo de esta clase de textos pueda contribuir en la adquisición de las competencias científicas y las comunicativas; Bonnie Armbruster propone que “un texto es accesible cuando el escritor: ha dispuesto sistemáticamente las ideas en una organización compatible con determinada disciplina (por ejemplo causa y efecto en el caso de los libros de ciencias), ha conectado lógicamente las ideas, ha evitado la información distraída o no pertinente y ha tomado en cuenta el probable conocimiento previo del lector”.²³ Estas ideas del autor permiten hacer del empleo de textos científicos una estrategia favorable en la adquisición de las competencias científicas y comunicativas.

²³ ARMBRUSTER, Bonnie. Los libros de textos de ciencias ¿son comprensibles? En: MINNICK, CAROL Y ALVERMANN, Donna. Una didáctica de las ciencias. Procesos y aplicaciones. Buenos aires, Argentina: Aique, 1994. 70.p.

2.2.1. Competencias científicas. Durante la adquisición de saberes es necesario fortalecer competencias en diversos campos del conocimiento, específicamente las competencias científicas puesto que son fundamentales para entender los acontecimientos que se presentan en la naturaleza. Según Adams, Turner, McCrae y Mendelovits citados por Vargas Judith Arteta y Coronado Borja Milfred E ²⁴ la competencia científica se define como "los conocimientos científicos de un individuo y el uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas con la ciencia. Al mismo tiempo PISA determina a este tipo de competencias como "La capacidad para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y obtener conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana produce en él."²⁵

Por otro lado Hernández Carlos Augusto resalta la importancia de la formación en ciencias cuando plantea:

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) coherente con una idea de ciudadano en el mundo de hoy". ²⁶

²⁴ VARGAS, Judith Arteta y CORONADO BORJA, Milfred E. Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. En: Artículo de reflexión. No. 23 *OCDE PISA (Programme for international student assessment)*. Unión Europea, 2006. p. 24.

²⁵ ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO. PISA: COMPETENCIA CIENTÍFICA PARA EL MUNDO DEL MAÑANA. I. Marco y análisis de los ítems [en línea]. España.: 2011. [Citado en 17 de febrero del 2018]. Disponible en < http://www.isei-ivei.net/cast/pub/itemsliberados/Ciencias2011/ciencias_PISA2009completo.pdf >

²⁶HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. ¿qué son las "competencias científicas"?. [citado en 27 de abril de 2017]. Disponible en <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf>

2.2.2. Explicación de fenómenos científicos. Este proyecto estuvo orientado a fortalecer la competencia de explicación de fenómenos científicos que requiere según las Pruebas PISA²⁷ “de aplicar el conocimiento de la ciencia a determinadas situaciones, describir o interpretar los fenómenos científicamente y predecir cambios, identificar las descripciones, explicaciones y predicciones apropiadas”. Esta dimensión de la competencia científica, incluye según Aragon Navarro Francisco Javier y colaboradores²⁸

Identificar razones o explicaciones para observaciones de fenómenos naturales, usando los conceptos, leyes, teorías o principios científicos adecuados en cada caso. Supone, por tanto, analizar la evidencia y los datos. La evidencia puede ser la obtenida a partir de las investigaciones científicas o de las bases de datos. Incluye también identificar, interpretar, obtener o elaborar información textual, tabular o gráfica u otros símbolos de representación relevantes a los principios de la ciencia, expresando conceptos, revisando información, resumiendo datos, usando el lenguaje apropiadamente, desarrollando esquemas, explicando análisis estadísticos, comunicando las propias ideas con claridad y lógica, construyendo una discusión razonada y respondiendo apropiadamente a los comentarios críticos.

La competencia explicación de fenómenos científicos conlleva una actitud crítica y analítica en el estudiante que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación; es así como la capacidad de explicar fenómenos científicos permite al individuo apropiarse de los sucesos de su entorno de tal manera que le es posible promover cambios o modificaciones de esa realidad, esto implica no solo la acción de transformación sino también la comprensión y aceptación de hechos y fenómenos de la naturaleza; la tarea de fortalecimiento de esta competencia exige a los docentes ejecutar estrategias pertinentes que promuevan la acción del alumno y no la mera repetición de las ya existentes. De acuerdo con Vasco²⁹

²⁷ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO. El programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve. [en línea]. Paris.: 2006. [Citado en 27 de abril de 2017]. Disponible en <<https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>>

²⁸ ARAGÓN NAVARRO, Francisco Javier y otros. Aulas del siglo XXI: retos educativos. Colección conocimiento educativo, Serie aula permanente. España.2012. p.27

²⁹ VASCO MONTOYA, Eloísa. Maestros, Alumno y Saberes. Investigación y Docencia en el Aula. citado por CASTRO SÁNCHEZ, Adriana y RAMÍREZ GÓMEZ, Ruby. Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. Amazonas: amazonia investiga. 2013. p. 30-53.

El rol docente debe dar la posibilidad de superar la rutina por medio de un proceso de investigación, de indagación y de reflexión sobre aspectos de su práctica, es decir, el docente debe poseer “una mirada investigativa”, que surge de sus propios intereses y la interacción con los estudiantes. Esta interacción es un proceso comunicacional orientado en una dinámica de negociación cultural y de significados para el desarrollo de competencias científicas.

2.2.3. Lectura de textos con contenido científico. Una buena estrategia que facilita el fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos científicos en los estudiantes, es la lectura de textos con contenido científico, entendidos estos según Sanabria³⁰ como “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. El contenido de texto científico se plasma principalmente en libros y artículos de revistas especializadas. Sus autores son pensadores, investigadores, estudiosos de los problemas de cada rama de ciencia”.

Este mismo autor sugiere siete etapas para desarrollar el proceso de lectura de textos científicos las cuales se nombran a continuación:

1. Identificación del libro: mediante el título y especialmente el índice se puede precisar de qué se trata de ciencia o de un libro de literatura
2. Lectura señalativa: ésta es de carácter informativa y pretende que el lector vaya formando una idea general pero clara del texto
3. Lectura subrayativa: Se destacan las palabras, ideas, datos, tesis o párrafos que merecen realmente destacarse, su propósito es facilitar la comprensión, crítica y asimilación del contenido fundamental de un texto o escrito

³⁰ SANABRIA HERRERA, Tyrone. La lectura del texto científico: un trabajo serio. Primera edición. Bogotá: editorial Guadalupe Ltda., 1997. p.18

4. Lectura de revisión: es una especie de lectura rápida explorativa que se realiza para recordar o reasimilar el contenido básico del texto valiéndose de las señales y de los subrayados correspondientes.
5. Resumen: Resumen muy completo basado en las principales palabras, ideas y párrafos, que ha destacado y comprendido.
6. Lectura crítica: consiste en una conversación o discusión con el autor donde se liberan nuestros propios prejuicios e implica considerar solucionables los desacuerdos, el manejo de los prejuicios, las fallas del libro y la evaluación del texto.
7. Etapa creativa: consiste en ampliar el contenido de las lecturas mediante ejemplos o comentarios, datos, citas, análisis, comparaciones, contrastes; representa los aportes, en lo posible originales, que se puedan agregar a las ideas que se han tomado de otros libros o autores. Estos aportes personales se pueden anotar en los márgenes del texto en un resumen personal elaborado, una vez que se ha comprendido y asimilado la lectura.

A continuación, se presentan algunas actividades que permiten el fortalecimiento de la lectura creativa según las autoras del trabajo:

Dramatización: Se concibe como elemento apropiado para el conocimiento y crecimiento personal y social, ya que es una manera de comunicación sobre una determinada realidad en un grupo de personas y esa realidad es muchas veces un texto concreto, y ahí es donde se enlaza con la comprensión lectora. De igual forma es un elemento motivador, que sumerge a los alumnos en el texto, da pie a distintas interpretaciones e integra todo tipo de inteligencias.³¹

³¹ NÚÑEZ Cubero, L. y NAVARRO Solano, M. R. Dramatización y educación: Aspectos teóricos. Teoría De La Educación, 2007, p. 225-252 [citado en 2017-05-01] Disponible en: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2354204&orden=256995&info=link>>

Mesa redonda: Es una herramienta de utilidad cuando se necesita ampliar y facilitar la comprensión de un tema determinado. En el salón de clases, las mesas redondas no son comunes, pero a veces se sigue el método de éstas para relacionar las exposiciones orales presentadas, ya sea por grupos o por un solo exponente. Por ejemplo, muchas veces el moderador, en la mayoría de los casos el profesor, busca concluir relacionando los diferentes temas presentados ante el grupo. Finalmente, la mesa redonda es un género oral que merece estar entre las herramientas utilizadas en el medio académico, ya que permite transmitir conocimiento, de manera activa, así como estudiar un tema desde diferentes puntos de vista.³²

Historietas: Es sencillamente un medio narrativo de comunicación social, donde se cuenta historias y sucesos mediante el empleo de elementos icónicos (dibujos), y verbales (texto), permitiendo una fácil manipulación dentro del ámbito escolar ya que su composición es de mayor aceptación que los textos convencionales, por sus colores, por su estructura y las tendencias a la moda que se está empleando.³³

³² ÁLVAREZ, Alfredo. Hablar en español. México: Editorial Porrúa, 2005. p. 182-183.

³³ BOLAÑOS BOBADILLA, Rocío del Pilar y GUZMÁN JIMENEZ, María Alejandra. La historieta como herramienta para el fortalecimiento de la comprensión lectora. Tesis para optar al título de Licenciada en Humanidades y Lengua Castellana. Colombia: Universidad Minuto de Dios. Facultad de ciencias de la educación. 2011. p. 87 Disponible en: https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj12q6zVAhWBXSYKHSUBB_wQFgg1MAQ&url=http%3A%2F%2Frepository.uniminuto.edu%3A8080%2Fxmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2F10656%2F766%2FTHUM_BolanosBobadillaRociodelPilar_2010.pdf%3Fsequence%3D1&usq=AFQjCNEYrxvNrTJNBXFRu7SJlorW7cxLeQ..

2.2.4. Comprensión y producción de textos. Promover la lectura de textos con contenido científico en el aula mejora la comprensión lectora, al mismo tiempo permite hacer interdisciplinariedad durante las clases, favoreciendo el proceso de enseñanza aprendizaje puesto que el estudiante no solo se limita a leer, también se motiva a producir distintos escritos que sean de su interés. De acuerdo a lo anterior los Estándares Básicos de Competencia de Lenguaje³⁴ plantean lo siguiente:

Los procesos de comprensión y producción suponen la presencia de actividades cognitivas básicas como la abstracción, el análisis, la síntesis, la inferencia, la inducción, la deducción, la comparación, la asociación. Así entonces, una formación en lenguaje que presume el desarrollo de estos procesos mentales en interacción con el contexto socio-cultural, no sólo posibilita a las personas la inserción en cualquier contexto social, sino que interviene de manera crucial en los procesos de categorización del mundo, de organización de los pensamientos y acciones, y de construcción de la identidad individual y social.

2.2.5. Trabajo colaborativo.

El aprendizaje colaborativo es una estrategia que facilita los procesos de enseñanza aprendizaje, Según Díaz Barriga (1999)³⁵

El aprendizaje colaborativo se caracteriza por la igualdad que debe tener cada individuo en el proceso de aprendizaje y la mutualidad, entendida como la conexión, profundidad y direccionalidad que alcance la experiencia, siendo ésta una variable en función del nivel de competitividad existente, la distribución de responsabilidades, la planificación conjunta y el intercambio de roles.

Por otra parte, el aprender en forma colaborativa permite al individuo recibir retroalimentación y conocer mejor su propio ritmo y estilo de aprendizaje, este tipo

³⁴ Ministerio de Educación Nacional. Estándares básicos de competencias en lenguaje. Formar en lenguaje: apertura de caminos para la interlocución [en línea] Bogotá.: mayo de 2006. p. 21. [citado en 2017-05-01] Disponible en: < http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf>.

³⁵ DÍAZ BARRIGA. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Mcgraw-Hill.1999. México, p.33.

de aprendizaje según María Eugenia Calzadilla³⁶ “incrementa la motivación, pues genera en los individuos fuertes sentimientos de pertenencia y cohesión, a través de la identificación de metas comunes y atribuciones compartidas, lo que le permite sentirse «parte de», estimulando su productividad y responsabilidad, lo que incidirá directamente en su autoestima y desarrollo”.

2.2.5. Secuencias didácticas. A partir de este enfoque constructivista surge la idea de intervenir en el aula mediante secuencias didácticas, entendidas éstas según Tobón³⁷ como:

Conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente, buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos. En la práctica, esto implica mejoras sustanciales de los procesos de formación de los estudiantes, ya que la educación se vuelve menos fragmentada y se enfoca en metas. En el modelo de competencias, las secuencias didácticas son una metodología relevante para mediar los procesos de aprendizaje en el marco del aprendizaje o refuerzo de competencias; para ello se retoman los principales componentes de dichas secuencias, como las situaciones didácticas (a las que se debe dirigir la secuencia), actividades pertinentes y evaluación formativa (orientada a enjuiciar sistemáticamente el proceso). Con ello, se sigue una línea metodológica que permite a los docentes que ya trabajan con esta metodología una mejor adaptación al trabajo por competencias en el aula; en las secuencias didácticas se retoma plenamente el planteamiento de Vygotsky sobre el aprendizaje cooperativo y se busca que los estudiantes realicen actividades colaborativas en torno a la resolución de un determinado problema de la realidad, buscando que se complementen en sus habilidades, actitudes y conocimientos.

Las secuencias didácticas están organizadas por tres tipos de actividades, éstas son:

³⁶ CALZADILLA, María Eugenia. Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. Revista iberoamericana de educación (ISSN: 1681-56539). Venezuela.

³⁷ TOBÓN TOBÓN, Sergio. PIMIENTA PRIETO, Julio H. y GARCÍA FRAILE, Juan Antonio. Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. México: Pearson educación, 2010. p. 20-21.

Actividades de apertura

Espacio donde se busca identificar los saberes previos de los estudiantes, mediante el empleo de preguntas abiertas con el fin de aproximar a los estudiantes con la temática a trabajar, de igual forma en las actividades de apertura se fomenta el trabajo en equipo en distintos espacios y con diferentes materiales que hacen del proceso una experiencia dinámica y significativa.

Actividades de desarrollo

El trabajo que se desarrolla en este momento tiene como propósito que el alumno consiga una interacción entre los conocimientos ya adquiridos y los nuevos; dos momentos son relevantes en las actividades de desarrollo, el trabajo intelectual con una información y el empleo de la misma en alguna situación problema que facilite el fortalecimiento de la explicación de fenómenos, al mismo tiempo se realizan diversas actividades que sirven de medio para un exitoso proceso de enseñanza aprendizaje.

Actividades de cierre

Etapas para la síntesis del proceso de aprendizaje, integración del conjunto de tareas realizadas, se busca que el estudiante logre reelaborar la estructura conceptual que tenía al principio de la secuencia, reorganizando su estructura de pensamiento a partir de las interacciones que ha generado con los nuevos interrogantes y la información a la que tuvo acceso.

En este orden de ideas, durante la intervención se aplicará la estrategia de lectura de textos científicos estructurada en una secuencia didáctica con el propósito de fortalecer la competencia de explicación de fenómenos científicos a través de la cual los estudiantes tienen la oportunidad de desarrollar distintas actividades que motivan el uso de habilidades y destrezas, para alcanzar los objetivos propuestos.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

En este capítulo se presenta el tipo y enfoque de investigación, las fases de esta, la población y muestra objeto de estudio y por último, las técnicas e instrumentos utilizados en el presente proyecto, estos aspectos son relevantes para el proceso investigativo puesto que orientaron la intervención para dar cumplimiento a los objetivos propuestos.

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para este proyecto se empleó el tipo de investigación cualitativa, entendida por Pérez Serrano como: “La investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable”³⁸ el cual permite una valoración global de la realidad, dando juicios significativos que aportan a la modificación de esta mediante descripciones e interpretaciones que resultan del proceso investigativo. El enfoque que se empleó es investigación acción participativa definida por Elliott³⁹ como:

El estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma. Su objetivo consiste en proporcionar elementos que sirvan para facilitar el juicio práctico en situaciones concretas y la validez de las teorías e hipótesis que genera no depende tanto de pruebas “científicas” de verdad, sino de su utilidad para ayudar a las personas a actuar de modo más inteligente y acertado. En la

³⁸ PÉREZ SERRANO, G. Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. II Técnicas y análisis de datos. Madrid: La muralla S.A. 2002. p. 7

³⁹ ELLIOTT, John. La investigación acción en educación. Madrid: Ediciones Morata, S.L, 4 ed. 2000. p. 27

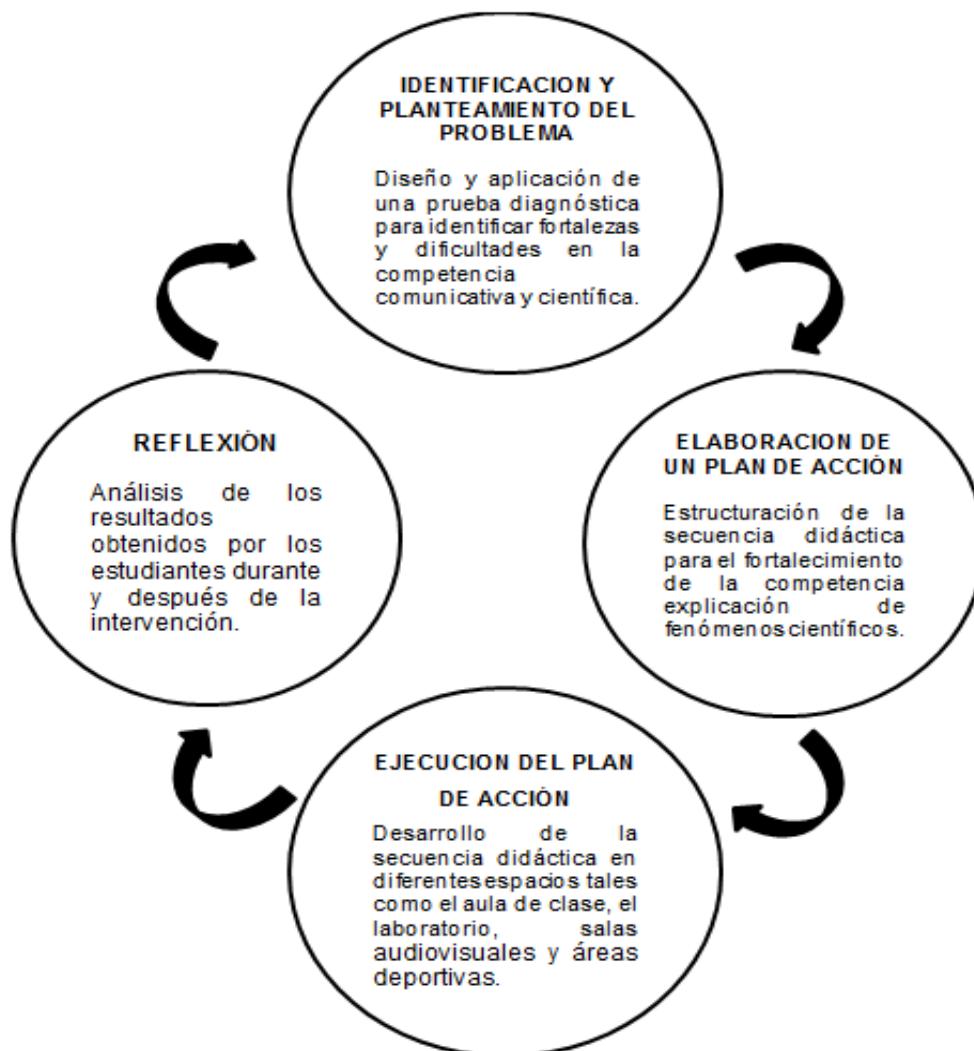
investigación acción, las “teorías” no se validan de forma independiente para aplicarlas luego a la práctica, sino a través de la práctica.

Desde esta perspectiva, la acción de la investigación se convierte en un continuo proceso reflexivo donde se busca el fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos, mediante la implementación de la lectura creativa de textos con contenido científico, aportando de esta manera una posible estrategia de enseñanza aprendizaje.

3.2. FASES DEL PROCESO METODOLÓGICO

La recopilación de ideas aportadas por diversos autores (Bartolomé, Elliott, Kemmis, McTaggart y Lewin) sobre como planificar y desarrollar investigación acción contribuye a lograr los objetivos propuestos en el presente trabajo investigativo. A continuación, se describen las cuatro fases implicadas en el proceso.

Gráfica 15 Estructura esquemática del proceso metodológico



3.2.1. Identificación y planteamiento del problema. Para el planteamiento inicial del problema, se hizo una recopilación de información acerca de los resultados obtenidos en las Pruebas Saber a estudiantes de Grado Quinto y Noveno (2016), que permitió conocer el nivel de desempeño en las diferentes competencias científicas y comunicativas, así como un análisis de la observación del proceso de formación del Grado Sexto (2017).

Se diseñó y aplicó una prueba diagnóstica (Anexo A) para identificar fortalezas y dificultades en la competencia explicación de fenómenos científicos y en el proceso lector.

3.2.2. Elaboración de un plan de acción. Se estructuró una estrategia de intervención basada en la lectura creativa de textos con contenido científico relacionados con ciencia, tecnología y sociedad a través de una secuencia didáctica, constituida por tres tipos de actividades: de apertura, conformada por dos sesiones; de desarrollo, compuesta por tres sesiones; y de cierre, diseñada con una sesión; estas siguieron un orden lógico y son articuladas para que los estudiantes fortalecieran la competencia explicación de fenómenos científicos a través de la lectura creativa de textos relacionados con ciencia, tecnología y sociedad.

La secuencia didáctica (Anexo B) fue el instrumento de organización de la intervención en el aula y utilizó como temática el fenómeno de la respiración en animales que incluyó los tipos de respiración (cutánea, pulmonar, y branquial) y se organizó de la siguiente manera:

Actividades de apertura: estas sesiones estaban orientadas a identificar los saberes previos de los estudiantes de igual forma busca dar espacios de interacción para motivar las buenas relaciones interpersonales y mejorar la comunicación; se planeó una etapa de lectura subrayativa en la cual se destacan ideas relevantes y palabras desconocidas, también la lectura de revisión la cual

comprende una reasimilación del contenido del texto con ayuda de lo anteriormente subrayado.

Actividades de desarrollo: las sesiones que conformaron estas actividades tuvieron en cuenta la etapa de resumen en la lectura de textos con contenido científico, la etapa de lectura crítica, en ella se plantea la discusión con el autor y el dar a conocer los propios juicios; y la etapa de lectura creativa durante la cual se busca que los estudiantes consulten y amplíen la información que dan a conocer a los demás compañeros; programando tareas que permitan verificar la efectividad de la estrategia aplicada y el cumplimiento de los objetivos.

Actividades de cierre: se programaron diferentes trabajos encaminados a afianzar la explicación de fenómenos científicos estudiados, enfatizando en la lectura creativa.

3.2.3. Ejecución del plan de acción. Durante el desarrollo de la secuencia didáctica se fomentó en los estudiantes el trabajo colaborativo cuyo propósito radica en delegar a cada estudiante una función en el grupo que contribuya a la obtención de una misma finalidad, otorgando al alumno la responsabilidad de su propio aprendizaje y el de sus compañeros, de este modo se promueve en los educandos la comunicación y las buenas relaciones interpersonales.

El espacio que se empleó en la ejecución del plan de acción no solo es el aula de clase, también se tuvo en cuenta otros espacios físicos de aprendizaje como el laboratorio, salas audiovisuales y áreas deportivas.

Para valorar los resultados obtenidos de la intervención en el aula se tuvo en cuenta una evaluación cualitativa que comprende el nivel de cumplimiento de las diferentes actividades enmarcado en rangos como: siempre (S), algunas veces (AV), y nunca (N), de igual forma se utilizó la evaluación cuantitativa organizada por escalas de desempeño como: superior (4,6-5,0), alto (4,0-4,5), básico (3,0-3,9)

y bajo (1,0-2,9), estos tipos de evaluación incluyen la Heteroevaluación, la coevaluación y la autoevaluación.

3.2.4. Reflexión. Para apreciar el progreso en la competencia explicación de fenómenos científicos de los estudiantes a partir del ejercicio de la lectura creativa de textos con contenido científico se tuvo en cuenta la observación y resultados de las actividades realizadas durante la intervención en el aula, terminada la secuencia se aplicó una prueba diagnóstica para comprobar la efectividad de la estrategia implementada, y con los datos obtenidos en ésta se hizo una comparación con la prueba presentada inicialmente.

3.3. Contexto y población participante. La presente investigación se desarrolló en el Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela de Bucaramanga, su carácter es técnico industrial, masculino en sede A y Mixto en sede B y C; cuenta con jornada de la mañana y tarde.

En el plantel educativo se calculan 1409 estudiantes desde el nivel preescolar hasta el grado undécimo, la muestra con la que se realizó el proyecto de investigación corresponde al Grado Sexto de la educación básica secundaria, específicamente el curso 605, conformado por 39 estudiantes de género masculino, cuyas edades oscilan entre los 11 y 14 años, de estratos 1, 2 y 3.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.4.1. Técnicas

3.4.1.1. Encuesta. Esta técnica fue empleada antes de realizar la intervención en el aula para identificar el nivel en que se encuentran los estudiantes en la competencia explicación de fenómenos científicos y la competencia comunicativa, también se utilizó terminada la intervención con ánimos de comparar estos resultados obtenidos por los estudiantes, comprobando de esta manera la efectividad de la estrategia empleada.

Se puede definir la encuesta, siguiendo a García Ferrando⁴⁰, como una técnica que utiliza un conjunto de procedimientos estandarizados de investigación mediante los cuales se recoge y analiza una serie de datos de una muestra de casos representativa de una población o universo más amplio, del que se pretende explorar, describir, predecir y/o explicar una serie de características

3.4.1.2. Observación participante. La expresión observación participante se refiere a la introducción de la investigación en el escenario de estudio, funcionando éste como instrumento de recogida de datos. En palabras de Taylor y Bogdan "involucra la interacción social entre el investigador y los informantes en el medio de los últimos, y durante la cual se recogen los datos de modo natural y no intrusivo".⁴¹

la observación participante, sirvió para orientar la intervención en el aula puesto que el docente dirige el proceso de aprendizaje y brinda espacios de interacción donde el estudiante comparte sus opiniones, escucha sugerencias y realiza

⁴⁰ GARCÍA FERRANDO, Manuel. IBÁÑEZ, Jesús y ALVIRA, Francisco La encuesta. El análisis de la realidad social Métodos y técnicas de investigación. Madrid: Alianza Universidad Textos, 1993; p. 141-70.

⁴¹ ELLIOTT, John. La investigación acción en educación. Madrid: Ediciones Morata, S.L, 4 ed. 2000. p. 32.

correcciones que favorecen la adquisición de la competencia explicación de fenómenos científicos y el proceso lector.

3.4.2. Instrumentos

3.4.2.1. El cuestionario. El cuestionario es una estructuración en forma de interrogatorio para obtener información acerca de las variables que se investigan, definido por Elliot “como una lista de preguntas que se plantean a otras personas. Es un modo de comprobar si los demás participantes en la situación darán las mismas respuestas al tipo de preguntas que se han propuesto en una lista de comprobación”.⁴²

Este instrumento fue empleado antes de realizar la intervención en el aula para identificar el nivel en que se encuentran los estudiantes en la competencia explicación de fenómenos científicos y la competencia comunicativa, también se utilizó terminada la intervención con ánimos de comparar estos resultados obtenidos por los estudiantes, comprobando de esta manera la efectividad de la estrategia empleada.

3.4.2.2. Diario de campo. Según Eliot:

El diario de campo debe contener narraciones sobre las “observaciones, sentimientos, reacciones, interpretaciones, reflexiones, corazonadas, hipótesis y explicaciones” personales. Las narraciones no solo deben informar sobre los “hechos escuetos” de la situación, sino transmitir la sensación de estar participando en ellos. Las anécdotas, los relatos de conversaciones e intercambios verbales casi al pie de la letra, las manifestaciones introspectivas de los propios sentimientos, actitudes, motivos, comprensión de las situaciones al reaccionar ante

⁴² Ibid., p.32.

las cosas, hechos, circunstancias, ayudan a reconstruir lo ocurrido en su momento.⁴³

Se utilizó para organizar todas las ideas y situaciones que la observación arrojó; permite hacer un seguimiento global, estructurado y sistemático a los sujetos que son partícipes del proyecto; este instrumento describe las actividades y actitudes significativas y por mejorar en los estudiantes antes, durante y después del desarrollo de la secuencia didáctica, teniendo en cuenta la fecha, el registro, percepción, inferencias, valoración y observaciones generales del observador. Este instrumento sirvió para hacer una reflexión en torno al trabajo que se desarrolló a lo largo de la secuencia didáctica donde se registraban las dificultades y fortalezas que mostraban los estudiantes, así mismo para identificar aquellos ejercicios que tenían mayor acogida por ellos.

3.4.2.3. Secuencia didáctica. Una secuencia didáctica hace referencia a la agrupación de actividades con un orden lógico, divididas en sesiones que están encaminadas a lograr un fin educativo⁴⁴. La secuencia se orientó a fortalecer la competencia explicación de fenómenos científicos a partir de la lectura creativa de textos con contenido científico, se organizó con tres tipos de actividades tales como las de apertura conformada por dos sesiones, las de desarrollo con tres sesiones y las de cierre compuestas por una sesión

⁴³ ELLIOTT. Op. cit., p. 33.

⁴⁴ TOBÓN TOBÓN, Sergio. PIMIENTA PRIETO, Julio H. y GARCÍA FRAILE, Juan Antonio. Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. México: Pearson educación, 2010.pp.20 y 21.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS PRUEBA DIAGNÓSTICO

Se aplicó una prueba diagnóstica (Anexo A), la cual constaba de un texto científico acerca del “genoma del ornitorrinco” (fuente: Instituto de fisiología, Biología Molecular y Neurociencia octubre–noviembre 2009) y 4 ejercicios que se resolvían a partir del análisis del texto y conocimientos de la ciencia, ésta permitió a las autoras del trabajo identificar fortalezas y dificultades en la competencia explicación de fenómenos científicos y en el proceso lector. La organización y análisis de los resultados se realizó a partir de categorías de análisis establecidas en la siguiente rejilla de evaluación:

Tabla 1 Rejilla de evaluación competencia explicación de fenómenos científicos

CATEGORIAS DE ANÁLISIS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
	SIEMPRE (S)	ALGUNAS VECES (AV)	NUNCA (N)
Identificar descripciones y explicaciones	Identifica las descripciones y explicaciones apropiadas	En ocasiones identifica descripciones y explicaciones apropiadas	No identifica las descripciones ni explicaciones apropiadas
Describir e interpretar	Describe e interpreta los fenómenos científicamente	En algunas ocasiones describe e interpreta los fenómenos científicamente	No describe ni interpreta los fenómenos científicamente
Poseer actitud analítica	Posee actitud analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación	Ocasionalmente posee actitud analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación	No posee actitud analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación

Las categorías de análisis y niveles de desempeño se establecieron de acuerdo la definición de competencias científicas según el MEN y competencias lectoras propuestas por PISA, se realizó un análisis de la prueba diagnóstica por cada estudiante (Anexo C); además estos resultados fueron analizados por grupo, el producto es el siguiente:

Tabla 2 Resultados prueba diagnóstica por grupo según las categorías de análisis evaluadas.

CATEGORIAS	NÚMERO DE ESTUDIANTES UBICADOS EN EL NIVEL DE DESEMPEÑO		
	SIEMPRE (S)	ALGUNAS VECES (AV)	NUNCA (N)
Identificar descripciones y explicaciones	29	0	10
Describir e interpretar	1	9	29
Poseer actitud analítica	8	24	7

La prueba contenía cuatro ítems el primero era leer el texto científico, el segundo correspondía a la categoría de análisis sobre identificar las descripciones y explicaciones apropiadas, el tercero pertenecía a describir e interpretar los fenómenos científicamente y el cuarto se refería a la actitud analítica para establecer la validez y coherencia de las afirmaciones.

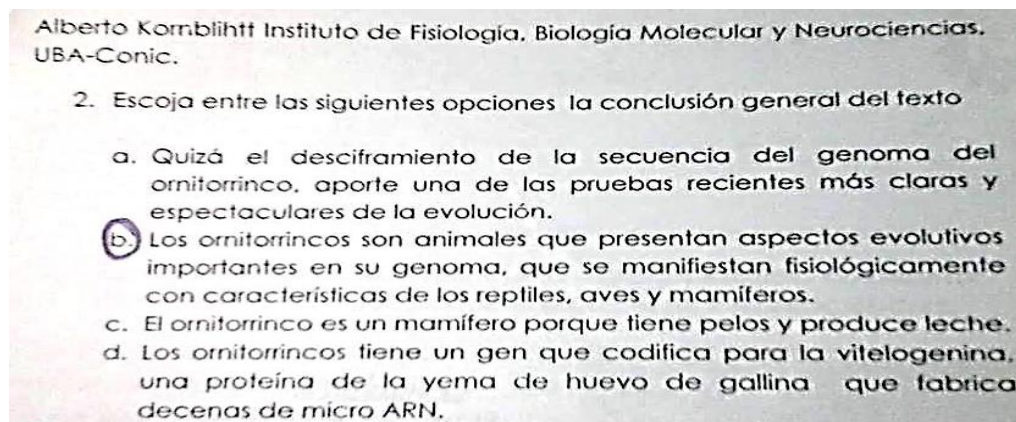
Después de analizar los resultados de los estudiantes durante la prueba diagnóstica, se evidenció que de 39 estudiantes (población participante) 29 siempre identificaron las descripciones y explicaciones apropiadas, debido a que a partir del texto presentado identificaron una idea global del mismo, la cual describía el fenómeno del genoma del ornitorrinco. En la siguiente tabla se menciona que hicieron los estudiantes que se ubicaron en este nivel de desempeño

Tabla 3 Estudiantes en el nivel de desempeño siempre en la categoría de identificar descripciones y explicaciones en la prueba diagnóstica

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítem	Interpretación desempeño de los estudiantes
Identificar descripciones y explicaciones	Siempre	2,3,4,5,6,8, 9,10,11,12, 14,15,16, 17,19,20, 21,22,23, 24,27,28, 31,32,33, 34,37,38, 39	2	Los estudiantes ubicados en este nivel de desempeño, demostraron comprensión e interiorización de la lectura puesto que la opción que escogieron tenía en cuenta la totalidad de los aspectos necesarios para describir el fenómeno del genoma del ornitorrinco tales como su manifestación fisiológica con características de los reptiles, aves y mamíferos.
		Total: 29		

A continuación, se muestra un ejemplo de respuesta donde se cumple con este nivel de desempeño.

Imagen 1 Respuesta estudiante código 38, ítem 2



El estudiante código 38 escoge la opción acertada, demostrando que identifica descripciones y explicaciones apropiadas de acuerdo al fenómeno tratado en la prueba diagnóstica.

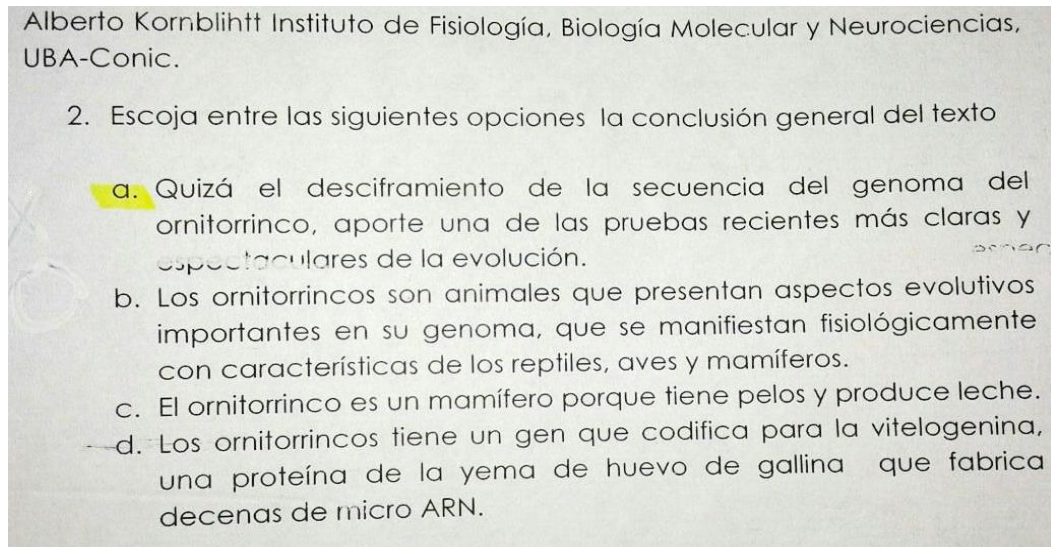
Por otro lado 10/39 estudiantes no identificaron las descripciones ni explicaciones apropiadas puesto que entre diferentes opciones presentadas marcaron la idea que no corresponde a la descripción del genoma del ornitorrinco, a continuación se da significado a las respuestas de los estudiantes ubicados en este nivel de desempeño.

Tabla 4 Estudiantes en el nivel de desempeño nunca en la categoría de identificar descripciones y explicaciones en la prueba diagnóstica

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítem	Interpretación desempeño de los estudiantes
Identificar descripciones y explicaciones	Nunca	1,7,13,1825, 26,29,30,35,36	2	Los estudiantes ubicados en este nivel de desempeño señalaron opciones que se enfatizaban solo en una de las características del fenómeno del genoma del ornitorrinco, tales como los estudios que se realizan sobre éste y la conformación que tiene de una proteína de la yema de huevo de gallina, pero no tenían en cuenta su descripción total de una manera global, demostrando con esto la falta de comprensión e interpretación del texto.
		Total: 10		

En seguida se presenta un ejemplo de respuesta del grupo de estudiantes que están ubicados en este nivel de desempeño

Imagen 2 Respuesta estudiante código 7, ítem 2



La respuesta anterior demuestra que el estudiante escoge la opción que expone una idea poco relevante dentro del texto reflejando que no se apropió del fenómeno trabajado.

Para la segunda categoría de análisis referente a describir e interpretar, valorada en el ítem 3 de la prueba diagnóstica se encontró que 1/39 estudiantes se ubica en el nivel de desempeño siempre ya que su descripción mostró comprensión, interpretación y manejo del fenómeno referente al genoma del ornitorrinco, permitiendo a este estudiante escribir ideas claras y bien argumentadas donde desde un punto de vista científico describe y da razón de ciertas características que posee el animal como la fisiología de reptil, ave y mamífero, se muestra a continuación la respuesta de este estudiante

Imagen 3 Respuesta estudiante código 38, ítem 3.

3. Describa con sus propias palabras como es posible que los ornitorrincos pongan huevos, produzcan leche y expulsen veneno.

Porque el ornitorrincos tienen genes que no tienen los mamíferos como la gallina para producir huevos y como son mamíferos pueden amamantar y tener pelo como aquellos pero los machos producen veneno como los reptiles como defensa.

La respuesta anterior expone una apropiada descripción e interpretación del fenómeno puesto que la explicación dada es precisa y los argumentos son válidos.

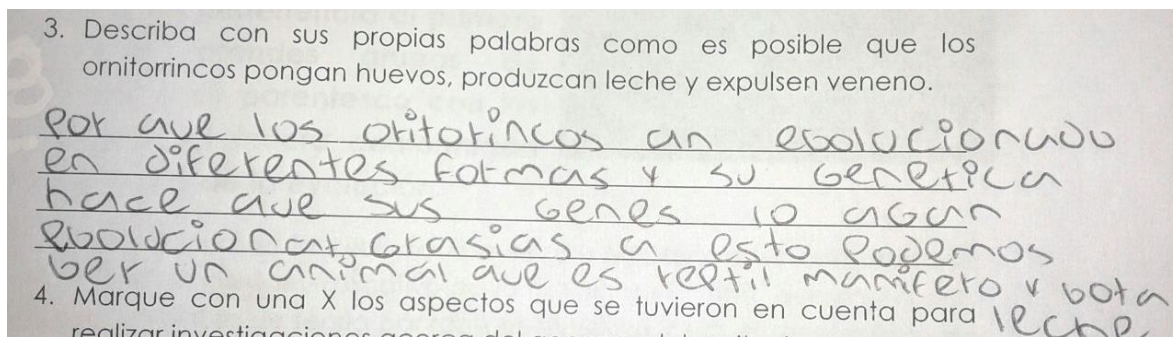
Continuando con el análisis se observó que 8/39 estudiantes en algunas ocasiones describieron e interpretaron los fenómenos científicamente demostrando que interpretaron el fenómeno, pero presentaron dificultades en la descripción del mismo, la reflexión acerca de las respuestas de los estudiantes ubicados en este nivel se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 5 Estudiantes en el nivel de desempeño algunas veces en la categoría de describir e interpretar en la prueba diagnóstica

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítem	Interpretación desempeño de los estudiantes
Describir e interpretar	Algunas veces	5,11,12, 13,20,25, 32,37	3	Las respuestas expuestas por los estudiantes ubicados en este nivel de desempeño, mantenían una estructuración similar, la cual nombraba características del ornitorrinco como la fisiología que tiene de reptil, ave y mamífero pero faltaron soportes que consolidaran sus ideas expuestas sobre las características observables de esta especie animal, como por ejemplo la presencia de ciertas proteínas en los genes de los ornitorrinco que los hace presentar estas particularidades.
		Total: 8		

La siguiente imagen es una de las respuestas de estudiantes que se ubicaron en este nivel de desempeño

Imagen 4 Respuesta estudiante código 38, ítem 3.



La respuesta del estudiante código 32 muestra ideas generales del texto las cuales son apropiadas pero hace falta describir el fenómeno con mayor exactitud.

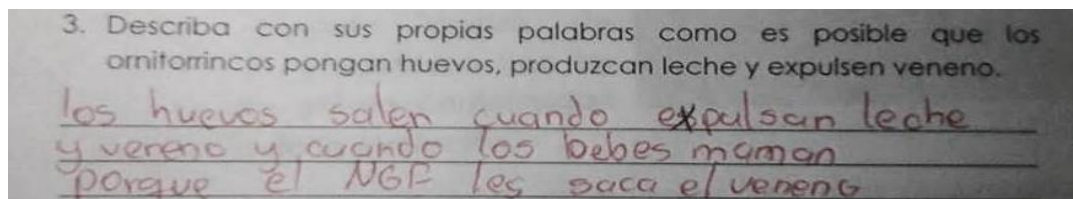
En el nivel de desempeño nunca se ubicaron 30/39 estudiantes, quienes no interpretaron ni describieron los fenómenos científicamente puesto que no describen el fenómeno planteado, a continuación se analiza lo contestado por estos estudiantes.

Tabla 6 Estudiantes en el nivel de desempeño nunca en la categoría de describir e interpretar en la prueba diagnóstica

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítem	Interpretación desempeño de los estudiantes
Describir e interpretar	Nunca	1,2,3,4,6,7,8,9,10,14,15,16,17,18,19,21,22,23,24,26,27,28,29,30,31,33,34,35,36,39	3	Los estudiantes ubicados en este nivel de desempeño demostraron no poseer argumentos ni coherencia en sus afirmaciones, tener dificultades con temas ya trabajados en el grado sexto tales como la evolución y clasificación de los animales y limitan su descripción a copiar frases relacionadas con la situación presentada para realizar la interpretación.
		Total: 30		

En seguida se muestra una respuesta dada por uno de los estudiantes que se ubica en el nivel de desempeño nunca

Imagen 5 Respuesta estudiante código 29, ítem 3



El estudiante código 29 en su respuesta refleja poca relación entre sus ideas evidenciado esto en la incorrecta descripción e interpretación que hace del fenómeno.

En la última categoría de análisis que corresponde a poseer actitud analítica se encontró que 8/39 estudiantes siempre cumplen con esta categoría, demostrando apropiación del fenómeno la cual le permite relacionarlo con aspectos que no se encuentran inmersos en el texto facilitando la correcta selección de las opciones presentadas en el ejercicio, estas elecciones se analizan en la siguiente tabla.

Tabla 7 Estudiantes en el nivel de desempeño siempre en la categoría de poseer actitud analítica en la prueba diagnóstica

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítem	Interpretación desempeño de los estudiantes
Poseer actitud analítica	Siempre	5,7,11,20 ,32,33,37 ,38	4	Los estudiantes ubicados en el nivel de desempeño siempre fueron aquellos que escogieron el nombre de las características del ornitorrinco tales como la fisiología, la morfología y la reproducción, éstas fueron desarrolladas en el texto pero no se encontraban explícitas, con la elección de estas opciones se evidencia que los estudiantes manejan y aplican el contenido científico del texto y lo relacionan en diferentes situaciones.
		Total: 8		

Un ejemplo de respuesta para este ejercicio dada por uno de los estudiantes ubicado en este nivel de desempeño es el siguiente

Imagen 6 Respuesta estudiante código 5, ítem 4

4. Marque con una X los aspectos que se tuvieron en cuenta para realizar investigaciones acerca del genoma del ornitorrinco.

Alimentación	
Fisiología	X
Respiración	
Morfología	X
Hábitat	
Reproducción	X

El estudiante código 5 escogió las opciones acertadas demostrando el análisis adecuado del fenómeno que le facilitó resolver el ejercicio.

Para el nivel de desempeño algunas veces se evidenció que 24/39 educandos ocasionalmente mantuvieron actitud analítica, demostrando que con la información que les proporciona el texto determinaron a través del análisis del mismo algunas características para explicar la situación planteada en la prueba diagnóstica a continuación se explican las elecciones de este grupo de estudiantes.

Tabla 8 Estudiantes en el nivel de desempeño algunas veces en la categoría de poseer actitud analítica en la prueba diagnóstica

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítem	Interpretación desempeño de los estudiantes
Poseer actitud analítica	Algunas veces	1,2,3,4,6,8,9,12,14,16,17,19,21,24,25,26,27,28,29,30,31,34,35,36	4	Los estudiantes ubicados en este nivel de desempeño, seleccionaron algunas de las características que el texto había abordado y no mencionaba de manera literal, pero al mismo tiempo dentro de sus opciones marcadas se encontraban algunas de las necesidades de los seres vivos tales como la respiración, hábitat y alimentación, las cuales no tenían relación con la situación planteada.
		Total: 24		

En seguida se muestra un ejemplo de las elecciones de uno de los estudiantes que se ubica en este nivel de desempeño.

Imagen 7 Respuesta estudiante código 35, ítem 4

4. Marque con una X los aspectos que se tuvieron en cuenta para realizar investigaciones acerca del genoma del ornitornco.

Alimentación	
✓ Fisiología	X
Respiración	
✓ Morfología	X
Hábitat	
Reproducción	

El estudiante código 35 selecciona dos de las tres opciones correctas reflejando que relaciona el fenómeno con los aspectos presentados, pero falta mayor aptitud analítica.

Continuando con el análisis de la prueba diagnóstica se encuentra que 7/39 estudiantes no poseen actitud analítica que les permite establecer la validez o coherencia de una afirmación evidenciado esto en la escasa interiorización del fenómeno puesto que no hacen la relación en la situación presentada, lo anterior se explica en la siguiente tabla.

Tabla 9 Estudiantes en el nivel de desempeño nunca en la categoría de poseer actitud analítica en la prueba diagnóstica.

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítem	Interpretación desempeño de los estudiantes
Poseer aptitud analítica	Nunca	10,13,15,18, 22,23,39	4	Los estudiantes ubicados en este nivel de desempeño en algunas ocasiones marcaban solo una opción, dejaban los cuadros en blanco o por el contrario marcaban tanto las opciones que mencionaban las características del ornitorrinco que se debían inferir, como algunas de las necesidades de los seres vivos dando a conocer la confusión que tuvieron al momento de desarrollar el ejercicio y su falta de comprensión tanto del texto como del enunciado a pesar de la claridad y precisión del mismo.
		Total: 7		

A continuación se muestra una respuesta de un estudiante que se ubicó en el nivel de desempeño nunca para la categoría de poseer actitud analítica

Imagen 8 Respuesta estudiante código 6, ítem 4

4. Marque con una X los aspectos que se tuvieron en cuenta para realizar investigaciones acerca del genoma del ornitorrinco.

Alimentación	
Fisiología	X
Respiración	
Morfología	X
Hábitat	X
Reproducción	

El estudiante código 6 en el ejercicio efectuado demuestra no haber realizado un análisis del fenómeno puesto que escoge una opción que no tiene relación con el fenómeno del fenómeno del ornitorrinco.

En seguida se presentan algunos casos especiales de estudiantes de grado sexto que demuestran dificultades en las competencias evaluadas durante la prueba diagnóstica:

Respuestas estudiante código 18.

Imagen 9 Caso 1

2. Escoja entre las siguientes opciones la conclusión general del texto

- a. Quizá el desciframiento de la secuencia del genoma del ornitorrinco, aporte una de las pruebas recientes más claras y espectaculares de la evolución.
- b. Los ornitorrincos son animales que presentan aspectos evolutivos importantes en su genoma, que se manifiestan fisiológicamente con características de los reptiles, aves y mamíferos.
- c. El ornitorrinco es un mamífero porque tiene pelos y produce leche.
- d. Los ornitorrincos tiene un gen que codifica para la vitelogenina, una proteína de la yema de huevo de gallina que fabrica decenas de micro ARN.

3. Describa con sus propias palabras como es posible que los ornitorrincos pongan huevos, produzcan leche y expulsen veneno.

Una proteína de la yema de huevos de gallina que no se encuentra en mamíferos y fabrica decenas de ARN pequeños llamados micro ARN, algunos similares

4. Marque con una X los aspectos que se tuvieron en cuenta para realizar investigaciones acerca del genoma del ornitorrinco.

Alimentación	X
Fisiología	
Respiración	X
Morfología	
Hábitat	X
Reproducción	X

El caso presentado anteriormente refleja que el estudiante código 18 presenta graves falencias en los criterios evaluados, puesto que no identifica, interpreta, describe ni analiza las diferentes explicaciones del fenómeno científico para lograr responder a los ejercicios presentados en la prueba diagnóstica.

Imagen 10 . Caso 2

2. Escoja entre las siguientes opciones la conclusión general del texto

- a. Quizá el desciframiento de la secuencia del genoma del ornitorrinco, aporte una de las pruebas recientes más claras y espectaculares de la evolución.
- b. Los ornitorrincos son animales que presentan aspectos evolutivos importantes en su genoma, que se manifiestan fisiológicamente con características de los reptiles, aves y mamíferos.
- c. El ornitorrinco es un mamífero porque tiene pelos y produce leche.
- d. Los ornitorrincos tiene un gen que codifica para la vitelogenina, una proteína de la yema de huevo de gallina que fabrica decenas de micro ARN.

3. Describa con sus propias palabras como es posible que los ornitorrincos pongan huevos, produzcan leche y expulsen veneno.

4. Marque con una X los aspectos que se tuvieron en cuenta para realizar investigaciones acerca del genoma del ornitorrinco.

Alimentación	X
Fisiología	
Respiración	
Morfología	X
Hábitat	
Reproducción	X

La prueba diagnóstica del estudiante código 26 refleja que no tiene interés por temas relacionados con la ciencia lo que lleva al equipo investigador a plantear la intervención dirigida a fomentar el interés de los estudiantes mediante la lectura creativa de textos científicos.

A partir de lo anterior se establece que los estudiantes del grado sexto presentan la necesidad de fortalecer la competencia explicación de fenómenos científicos, puesto que según el análisis de la prueba diagnóstica la mayoría de los estudiantes no identifican descripciones ni explicaciones apropiadas, no describen ni interpretan fenómenos científicamente y no poseen actitud analítica que les permite determinar la validez y coherencia de una afirmación, ya que como lo plantean los objetivos de enseñanza en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental⁴⁵ el alumno debe tener la capacidad de construir teorías acerca del mundo natural, formular conjeturas derivadas de las teorías, imaginar nuevas alternativas, nuevas posibilidades en el momento de resolver un problema, de formular una hipótesis o diseñar un experimento, argumentar con honestidad y sinceridad en favor o en contra de teorías, diseños experimentales y conclusiones.

Otro aspecto evaluado durante la prueba diagnóstica fue el proceso lector, el cual está inmerso en el ítem 2 de la misma, donde se evidencia que es necesario continuar con su fortalecimiento, debido a que los estudiantes realizaron la lectura presentada en la prueba de manera rápida y no dieron respuesta al ejercicio que tenía como objetivo verificar este proceso, es importante el fortalecimiento del proceso lector puesto que según PISA⁴⁶ “La lectura es el instrumento básico privilegiado para que puedan producirse futuros aprendizajes, pero no es algo que se empieza y termina de aprender en los primeros años de la escolarización, sino que se considera como un conjunto de habilidades y estrategias que se van

⁴⁵ MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. [en línea]. Bogotá junio de 1998; p. 67 [Citado en 30 de agosto de 2017]. Disponible en < http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_5.pdf >

PISA. Comprensión Lectora I, Marco y análisis de los ítems [en línea] diciembre de 20011. p. 10. [citado en 30 de agosto de 2017] Disponible en:< http://www.isei-ivei.net/cast/pub/itemsliberados/lectura2011/lectura_PISA2009completo.pdf >

construyendo y desarrollando a lo largo de la vida en los diversos contextos en que ésta se desarrolla”.

4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

En este apartado se recopilan los resultados obtenidos durante la etapa de intervención a través del diseño de la estrategia relacionada con la lectura creativa de textos científicos mediante una secuencia didáctica para lograr que los estudiantes fortalezcan la competencia explicación de fenómenos científicos asociados a su entorno.

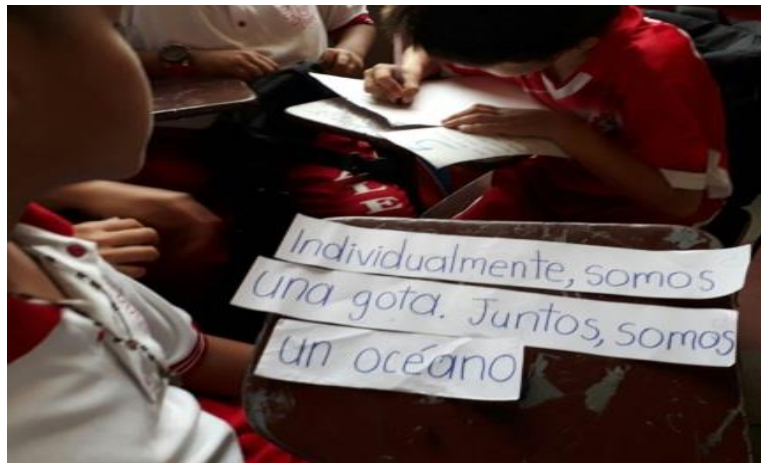
Se analizaron seis sesiones de las cuales dos son de actividades de apertura, tres corresponden a las de desarrollo y una pertenece a las actividades de cierre de la secuencia.

4.2.1. Análisis de resultados actividades de apertura. Las actividades de apertura tuvieron como propósito motivar a los estudiantes para dar inicio al fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos científicos mediante actividades que incluyen la participación activa y el trabajo colaborativo, teniendo en cuenta la identificación de saberes previos de los estudiantes, además se enfatizó en mejorar habilidades como el análisis y la interpretación (habilidades en las que se encontraron dificultades en la prueba diagnóstica) las cuales son necesarias para adquirir la competencia antes mencionada, para este análisis se consideró la observación que hizo el equipo investigador durante el desarrollo de los ejercicios por parte de los estudiantes.

SESIÓN 1 “Inicio de la aventura”

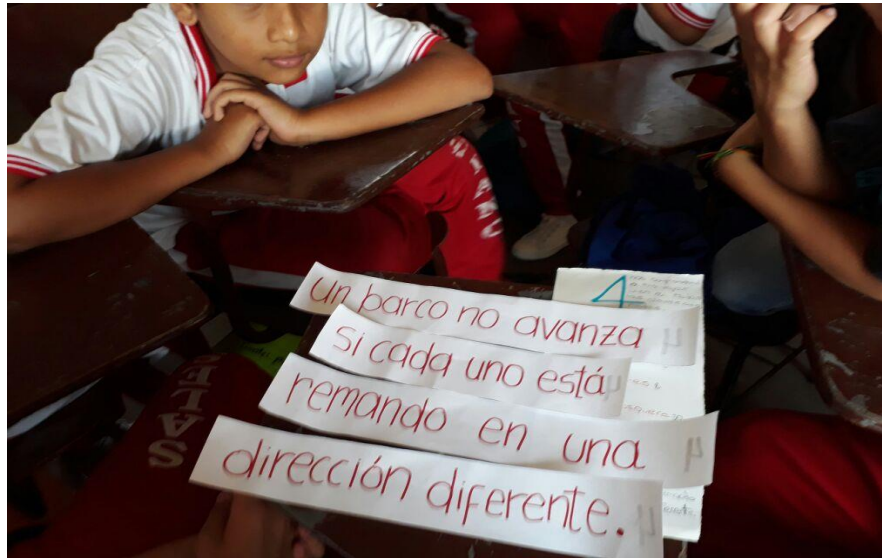
El propósito de esta primera sesión fue promover en los estudiantes la participación activa en el proyecto a realizar y el trabajo en equipo, de igual forma se buscaba identificar los saberes previos de estos sobre la temática a desarrollar a lo largo de la secuencia. La mayor parte de los estudiantes se mostró motivada debido a que la participación fue activa y manifestó disposición en las actividades realizadas en la dinámica denominada “en equipo todo es mejor” que se llevó a cabo en 8 equipos organizados aleatoriamente, tal como se evidencia en la siguiente imagen:

Imagen 11 Imagen 11 Ejemplo de organización de frases alusivas al trabajo en equipo.



Equipo 6

Imagen 12 Ejemplo de organización de frases alusivas al trabajo en equipo.



Equipo 4

Se observa como dos equipos de trabajo lograron demostrar la capacidad de organización para cumplir con el objetivo de la actividad que consistía en armar una frase relacionada con el trabajo en equipo para posteriormente ser analizada y socializada con los demás grupos de trabajo, esta socialización fue dirigida por las investigadoras teniendo en cuenta parámetros como la reflexión de manera grupal, y establecimiento de compromisos por parte de los estudiantes durante el desarrollo de la secuencia, las reflexiones y compromisos realizados en este espacio mostraron la motivación de los estudiantes hacia esta forma de trabajo.

Con respecto a la dinámica “Cabeza y cola” que consistía en que las maestras acompañantes realizaban una serie de preguntas tales como:

- ¿Cuál es la importancia del proceso de la fotosíntesis para los seres vivos?
- ¿Todos los seres vivos respiran de la misma forma? ¿Por qué?
- ¿Cuáles son los tipos de células?
- ¿Qué función vital se ve afectada si ustedes se encuentran en un lugar poco ventilado donde no se renueva el oxígeno?

Estas preguntas se emplearon para determinar los saberes previos de los alumnos, durante este ejercicio se evidenció que ellos presentaban algunas falencias en temáticas ya trabajadas tales como el proceso de fotosíntesis, tipo de células, sus características y funciones vitales de los seres vivos, puesto que una gran parte de sus respuestas eran incorrectas, no daban argumentos y en algunos casos no había coherencia en las afirmaciones. Un ejemplo fue el hecho de no diferenciar las estructuras de células procariotas y eucariotas, además no tenían la capacidad de describir el proceso de la fotosíntesis en su totalidad, solo lo reconocieron como un proceso que pertenece a las plantas, luego de esta dinámica se realizó con los estudiantes la socialización de las respuestas a las preguntas presentadas.

En esta primera sesión se encontró que al igual que en el diagnóstico los estudiantes requerían fortalecer las habilidades de análisis e interpretación, puesto que al momento de resolver los ejercicios antes mencionados no comprendían las preguntas, esto les impidió responder de forma apropiada y en la organización de las frase alusivas al trabajo en equipo faltó mayor interpretación de lo que estas significaban además en la prueba diagnóstica mostraron falencias en la apropiación del fenómeno del texto “el genoma de los ornitorrincos”; se resalta entonces, la necesidad de trabajar en las habilidades de interpretación y análisis ya que son esenciales para mejorar la competencia explicación de fenómenos científicos, debido a esto se determinó programar una sesión enfocada en trabajar específicamente las habilidades anteriormente mencionadas.

SESION 2 “Superando obstáculos”

La presente sesión estaba destinada a mejorar las habilidades de interpretación y análisis a partir de la observación y reflexión de imágenes e historietas (Anexo D) que ilustran hechos de la realidad, además se buscaba favorecer la participación activa y el trabajo en equipo. Para iniciar con este ejercicio el equipo investigador

realizó un ejemplo con una imagen que se trataba de como la tecnología ha creado una barrera en las familias y muestra claramente que los padres por estar conectados a internet no prestan atención al bienestar de sus hijos, se orientó a los estudiantes a determinar los aspectos que se tienen en cuenta al momento de analizar las situaciones expuestas mediante preguntas tales como: ¿Qué se observa en la imagen e historieta? ¿Qué situaciones de la vida cotidiana se pueden representar con esta imagen e historieta? ¿Conoce algún caso en su entorno que tenga un significado similar a la imagen e historieta?, se reconoce que fueron pocos los estudiantes que no observaron ni reflexionaron entorno a las ilustraciones presentadas, impidiendo su avance en las habilidades antes mencionadas, por otro lado los alumnos que estuvieron dispuestos en el desarrollo de estos ejercicios reforzaron las habilidades trabajadas ya que mostraron ser más analíticos en la interpretación y explicación de las ilustraciones presentadas, mediante afirmaciones coherentes y relacionadas al contexto, Este trabajo se realizó organizando a los estudiantes en ocho grupos de trabajo escogidos al azar, a continuación se muestran algunos casos donde los equipos reflexionan y exponen ideas que surgen a partir de la interpretación de las imágenes e historietas, esta actividad permitió favorecer las habilidades de análisis e interpretación que son necesarias para que los estudiantes adquieran la competencia explicación de fenómenos científicos.

Imagen 13 Caso 1, grupo 4



IDEAS

- 1= De tanto mugre que votamos a cada rato nuestro planeta se pudre .
- 2= hay que cuidar el planeta porque en nuestro planeta existen razas de animales .
- 3= Tenemos que despertar, no podemos dañar el planeta tierra, ni contaminarlo, ensuciarlo, maltratarlo porque tenemos que cambiar.

Se evidencia que este equipo reflexiona a partir de la imagen, haciendo una interpretación acertada de la misma, y asocian la situación presentada con el contexto en el que se encuentran.

Imagen 14 Caso 2, grupo 5



que nosotros siempre fingimos tener un mundo con buena naturaleza pero es alavez tenemos un mundo en el cual hay mucha contaminación y la hemos vuelto un desastre

Embes de tener edificios, celulares, autos, electrodomesticos etc... Hay que tener en cuenta el medio ambiente cuidarlo. No botar basura, no contaminar los rios, lagos, mares etc... Porque se daña el medio ambiente como esta en la imagen # dos. los arboles destruidos, contaminan el aire, y botan basura y creen que es una persona inteligente. No lo es porque daña el medio ambiente embes de cuidarlo y protegerlo para poder vivir

El grupo de trabajo que realizó esta descripción demostró a través de una recopilación de ideas de cada estudiante, una buena interpretación y análisis de la imagen, su reflexión manifestó conciencia por temas cotidianos del entorno.

Imagen 15 Socialización de ideas a partir de algunas imágenes e historietas



Estudiante código 22, equipo 5.

Se observa que el estudiante está socializando el análisis e interpretación de la historieta que le correspondió a su equipo, frente a los compañeros que muestran actitud de escucha.

La sesión dos brindó espacios oportunos a través de actividades creativas que fueron guiadas por las autoras del trabajo, para que los estudiantes mediante el trabajo en equipo avanzaran en el análisis e interpretación.

Se concluye que con las actividades de apertura se logró reforzar en los estudiantes habilidades de análisis e interpretación, siendo éstas fundamentales

en la adquisición de la competencia explicación de fenómenos científicos ya que los alumnos demostraron durante la socialización de los trabajos realizados tener coherencia en sus ideas puesto que estaban bien argumentadas, manifestando un pensamiento más objetivo de la realidad, a pesar de esto, se reconoce la necesidad de continuar con el fortalecimiento de estas habilidades durante el transcurso de las posteriores sesiones y se destaca la importancia de seguir implementando el trabajo en equipo debido a que favorece el proceso de formación.

4.2.2. Análisis de resultados actividades de desarrollo


SESION 3 “Es hora de aprender”

Esta sesión tuvo como propósito identificar descripciones y explicaciones apropiadas, describir e interpretar los fenómenos científicamente y fortalecer la actitud analítica para determinar validez y coherencia de las afirmaciones, mediante la lectura creativa de textos con contenido científico; en esta sesión los estudiantes realizaron la lectura del texto “una rana que respira por la piel” fuente: BBC Mundo sábado 12 de abril de 2008, (Anexo E) con el cual debían determinar la explicación del fenómeno que en este caso fue la respiración de una rana a través de la piel, terminado este ejercicio el grupo investigador escogió al azar algunos estudiantes para que leyeran la fracción del texto subrayada, con ánimo de hacer las respectivas correcciones y explicaciones necesarias, se encontró que 34/38 estudiantes subrayaron la parte del texto que describía el fenómeno, demostrando de esta manera que habían identificado la descripción y explicación apropiada; en seguida se muestra un ejemplo del ejercicio realizado por estos estudiantes.

Imagen 16 . Identificación del fenómeno científico tratado en el texto.

UNA RANA QUE RESPIRA POR LA PIEL

Redacción BBC Mundo



“La especie fue encontrada originalmente hace 30 años por el científico indonesio Djoko Iskandar, pero recién ahora se descubrió que no tenía pulmones ”

Se descubrió que la rana no tenía pulmones durante un examen de laboratorio.

El hallazgo de una rana sin pulmones que respira a través de su piel podría ayudar a entender cómo funciona el proceso de evolución en algunas especies, según los científicos que descubrieron el anfibio en una remota selva en la parte indonesia de la isla de Borneo.

"Teníamos a un equipo de 11 personas buscando a esas ranas y nos tomó más de dos semanas hasta que pudimos encontrarlas", señaló en el sitio en internet de su centro de investigación el biólogo David Bickford de la Universidad Nacional de Singapur.

El ejemplar de esta nueva especie, apodada con el nombre científico de *Babourula kalimantanensis* en una doble referencia a la muñeca Barbie y la provincia indonesia de Kalimantan, fue encontrado en una expedición llevada a cabo en 2007, pero los científicos solo se percataron de que no tenía pulmones tras hacerle una disección en un laboratorio.

La rana vive en arroyos de agua transparente, fría y turbulenta, un hecho que le permite absorber el oxígeno a través de la piel.

Los científicos sospechan que perdió los pulmones para reducir su flotabilidad bajo esas condiciones y evitar que la corriente los arrastre.

Respuesta estudiante código 7


Los cuatro estudiantes restantes no identificaron la descripción de la respiración de una rana a través de la piel, puesto que subrayaron apartados del texto que no

eran trascendentales y tampoco correspondían a la explicación de este fenómeno, tal como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 17 Identificación incorrecta del fenómeno científico tratado en el texto.

UNA RANA QUE RESPIRA POR LA PIEL

Redacción BBC Mundo



“La especie fue encontrada originalmente hace 30 años por el científico indonesio Djoko Iskandar, pero recién ahora se descubrió que no tenía pulmones ”

Se descubrió que la rana no tenía pulmones durante un examen de laboratorio.

El hallazgo de una rana sin pulmones que respira a través de su piel podría ayudar a entender cómo funciona el proceso de evolución en algunas especies, según los científicos que descubrieron el anfibio en una remota selva en la parte indonesia de la isla de Borneo.

"Teníamos a un equipo de 11 personas buscando a esas ranas y nos tomó más de dos semanas hasta que pudimos encontrarlas", señaló en el sitio en internet de su centro de investigación el biólogo David Bickford de la Universidad Nacional de Singapur.

El ejemplar de esta nueva especie, apodada con el nombre científico de **Babourula kalimantanensis** en una doble referencia a la muñeca Barbie y la provincia indonesia de Kalimantan, fue encontrado en una expedición llevada a cabo en 2007, pero los científicos solo se percataron de que no tenía pulmones tras hacerle una disección en un laboratorio.

La rana vive en arroyos de agua transparente, fría y turbulenta, un hecho que le permite absorber el oxígeno a través de la piel.

Los científicos sospechan que perdió los pulmones para reducir su flotabilidad bajo esas condiciones y evitar que la corriente los arrastre.

Respuesta estudiante código 2.

Continuando con los ejercicios realizados en esta sesión se llevó a cabo la elaboración de un mapa mental sobre la descripción, características y ejemplos del tema tratado en el texto, éste se realizó en el tablero con los aportes de los estudiantes y aclaraciones dadas por las investigadoras, esta actividad pretendía que los estudiantes describieran e interpretaran el fenómeno científico, de igual manera para trabajar en esta misma categoría de análisis se propuso una situación sobre la respiración cutánea que presenta la rana *Babourula Kalimantanensis*, donde los estudiantes a través de su interpretación debían elaborar una hipótesis sobre las desventajas que tiene esta rana frente a otras que poseen un tipo de respiración diferente, algunas de las hipótesis creadas fueron debatidas con el grupo, dando espacio para que los estudiantes dieran sus argumentos y pudieran hacer las respectivas correcciones, durante este ejercicio el equipo investigador aclaraba falencias existentes y despejaba dudas respecto a la interpretación del fenómeno. En este caso 22/38 alumnos del grupo lograron completar el mapa mental, y dieron respuesta a la situación presentada, generando hipótesis a partir de conocimientos ya adquiridos, en la siguiente imagen se muestra un ejemplo del ejercicio realizado por uno de estos estudiantes:

Imagen 18 Elaboración del mapa mental y respuesta a la situación problema del fenómeno

7. Elabore un mapa mental sobre el tipo de respiración tratada en el texto.

```

    graph TD
      A((RESPIRACION CUTANEA)) --- B((Definición: Modalidad de Respiración que consiste en la entrada de oxígeno y salida de CO2 a través de la Piel))
      A --- C((Descripción: el oxígeno Atraviesa la Piel y se incorpora a la Sangre a través de Múltiples Capilares, lo mismo ocurre con CO2 en el sentido Inverso))
      A --- D((Características de la Piel: • húmeda, • Delgada o fina, • Porosidad, • Vasos Sanguíneos))
      A --- E((Organismos: ranas, lagartos, lombriz, sapos, salamandras, algunos peces, serpientes, tortuga de mar))
  
```

8. ¿Considera usted que la rana Babourula kalimantanensis está en desventaja frente a otras ranas que tienen respiración cutánea y pulmonar?, ¿Por qué?

No por que mientras algunas ranas están en tierra ellas quisieran estar en el Agua pero no pueden por que no tienen respiración cutánea Igualmente que si la quieren comer tienen Refugio en el Agua.

Respuesta estudiante código 11

Se observa que el estudiante código 11 a través de la interpretación del fenómeno que trata el texto describe, caracteriza y ejemplifica de forma apropiada la respiración cutánea además demuestra mediante argumentos bien elaborados que se apropió del fenómeno siendo capaz de compararlo frente a otros fenómenos.

Los estudiantes que no describieron ni interpretaron la respiración de la rana a través de la piel fueron 16/38, ellos presentaron dificultades al momento de proponer la hipótesis donde se reflejaba la comprensión del fenómeno y tampoco lograron completar el cuadro con la caracterización, descripción y ejemplificación del mismo, una de las razones por las que estos estudiantes no realizaron el ejercicio de manera correcta fue la indisciplina que mantuvieron durante este espacio, esto se puede evidenciar en la siguiente imagen que muestra el ejercicio desarrollado por uno de ellos:

Imagen 19 Elaboración del mapa mental y respuesta a la situación problema del fenómeno.

7. Elabore un mapa mental sobre el tipo de respiración tratada en el texto.

```
graph TD; A((Pulmonar)) --- B((Respiración cutánea)); B --- C((Por la piel es la cutánea)); B --- D((la brantail entra agua por la boca y sale por las brantails)); B --- E((brantail))
```

8. ¿Considera usted que la rana Babourula kalimantanensis está en desventaja frente a otras ranas que tienen respiración cutánea y pulmonar?, ¿Por qué?

Si progresaba tiene un tipo de respiración y al salir a la superficie tendría desventaja por no tener pulmones

Respuesta estudiante código 4

En la respuesta anterior se observa que el estudiante no comprendió el ejercicio de caracterizar y describir la respiración cutánea, puesto que nombró otros tipos de respiración demostrando la confusión que tenía respecto al fenómeno, la hipótesis formulada no posee argumentos sólidos que sustenten la interpretación de la situación presentada.

Para finalizar con el análisis de esta sesión se destaca que 24/38 estudiantes manifestaron actitud analítica para determinar si las afirmaciones relacionadas con el texto eran verdaderas o falsas y justificar su elección mediante argumentos que demostraban la interpretación del fenómeno trabajado; luego de revisar las justificaciones dadas por los estudiantes se observó que éstas no tienen los suficientes argumentos que reflejan la comprensión de la respiración de una rana a través de la piel, éstos son algunos resultados de esta actividad:

Imagen 20 Ejemplo de actitud analítica en los argumentos.

3. Marca con una X falso o verdadero según corresponda y por qué.

AFIRMACIÓN	F	V	JUSTIFICACIÓN
• La rana <i>Babourula kalimantanensis</i> posee respiración pulmonar y cutánea	X		Respira por la piel y no tiene pulmones
• La rana absorbe el oxígeno a través de la piel, por esta razón vive en arroyos.		X	absorbe el oxígeno del agua
• Los pulmones en este tipo de rana son el sistema que emplean para respirar bajo el agua.	X		NO porque absorbe oxígeno por la piel del agua
• Según los científicos la rana estudiada perdió sus pulmones para evitar que la corriente del agua la arrastre.		X	si era perder su flotabilidad

4. Explique qué ocurriría si la rana *Babourula kalimantanensis* saliera a la superficie terrestre.

NO Podría respirar porque no está absorbiendo oxígeno del agua y tienen que estar en el agua para respirar en el oxígeno.

Respuesta estudiante código 33

En las explicaciones dadas por el estudiante código 33 se evidencia la actitud analítica que tuvo al momento de escoger la opción correcta y la habilidad interpretativa para mostrar argumentos que justificaban su elección los cuales reflejaban la apropiación del fenómeno trabajado en el texto.

Los estudiantes que no demostraron poseer actitud analítica al momento de establecer la validez o coherencia de una afirmación fueron 14/38, ellos no supieron escoger la opción acertada y a causa de no interpretar, sus argumentos y explicaciones carecían de significado.

Imagen 21 Ejemplo de falta de actitud analítica en los argumentos.

3. Marca con una X falso o verdadero según corresponda y por qué.

AFIRMACIÓN	F	V	JUSTIFICACIÓN
• La rana <i>Babourula kalimantanensis</i> posee respiración pulmonar y cutánea	X		no puede respirar por los pulmones porque no tiene
• La rana absorbe el oxígeno a través de la piel, por esta razón vive en arroyos.		X	Porque ella necesita esas aguas
• Los pulmones en este tipo de rana son el sistema que emplean para respirar bajo el agua.	X		Es falso porque la rana no tiene pulmones
• Según los científicos la rana estudiada perdió sus pulmones para evitar que la corriente del agua la arrastre.	X		no porque ella no tiene pulmones

4. Explique qué ocurriría si la rana *Babourula kalimantanensis* saliera a la superficie terrestre.

Se hara muerto porque se ahogado

Respuesta estudiante código 26

La imagen anterior refleja que el estudiante no hizo un análisis de las situaciones presentadas lo cual impidió su interpretación para dar argumentos válidos, de la misma forma su reflexión sobre la situación presentada fue escasa mostrando la falta de interés en la actividad realizada.

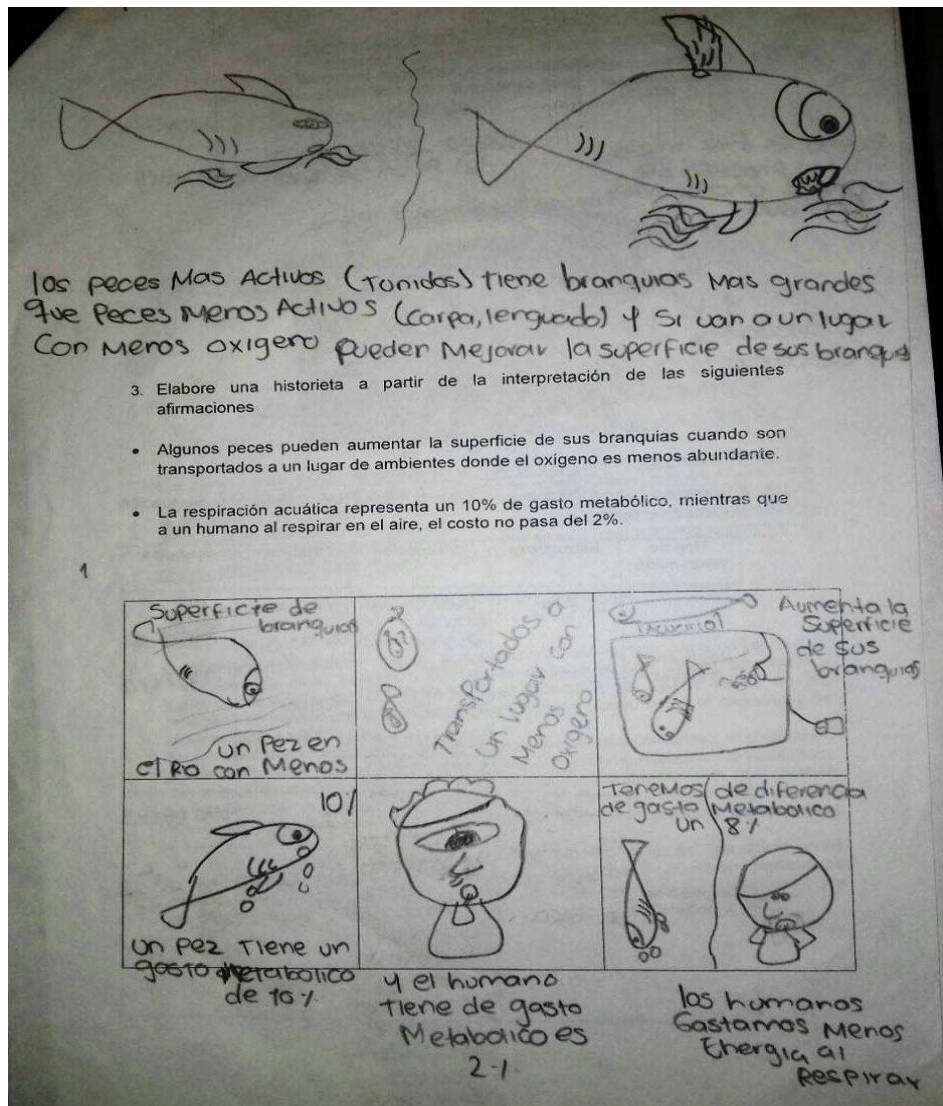
A través de estas actividades los educandos comienzan a adquirir una postura objetiva frente a los hechos presentados que les ayuda a ir más allá de lo elemental, siendo capaces de generar por si mismos descripciones y razonamientos a partir de la interpretación de un texto científico con ayuda de la lectura creativa. El análisis de esta sesión indica la necesidad de hacer énfasis en que los estudiantes describan e interpreten los fenómenos científicamente y que refuercen su actitud analítica para establecer la validez y coherencia de las afirmaciones, por esta razón en la siguiente sesión se plantearon actividades encaminadas a trabajar en estos dos criterios

SESIÓN 4 “Camino hacia el saber”

La sesión cuatro enfocó sus actividades en continuar con el fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos mediante la lectura creativa de textos científicos, enfatizando en categorías de análisis como la descripción e interpretación de los fenómenos científicamente, y la actitud analítica para determinar la validez y coherencia de una afirmación, las actividades desarrollados en esta sesión tuvieron un nivel de complejidad más alto en comparación con la sesión anterior; para la primera categoría de análisis antes nombrado se realizaron ejercicios donde los estudiantes debían subrayar las ideas principales del texto científico ¿Cómo respiran los peces? fuente: Ciencias y cosas 2 de mayo del 2010, (Anexo F) algunas de estas fueron socializadas con todos los estudiantes guiados por las investigadoras, en seguida describían el fenómeno de la respiración branquial mediante la elaboración de un dibujo, de igual manera se mostraron dos afirmaciones relacionadas con el texto las cuales requerían ser

interpretadas para posteriormente elaborar una historieta, durante el proceso de la elaboración de la historieta las autoras del trabajo dieron sugerencias e hicieron aclaraciones respecto a los aspectos que se tienen en cuenta para la elaboración de la misma, algunas de estas fueron socializadas con el grupo; en estas actividades 26/38 educandos demostraron saber interpretar y describir el fenómeno trabajado, ya que los esquemas realizados por ellos fueron precisos, de fácil entendimiento y reflejaban la comprensión de este tipo de respiración, en la siguiente imagen se destaca un trabajo obtenido que representa lo anteriormente dicho.

Imagen 22 Dibujo e historieta que explican el fenómeno de la respiración branquial



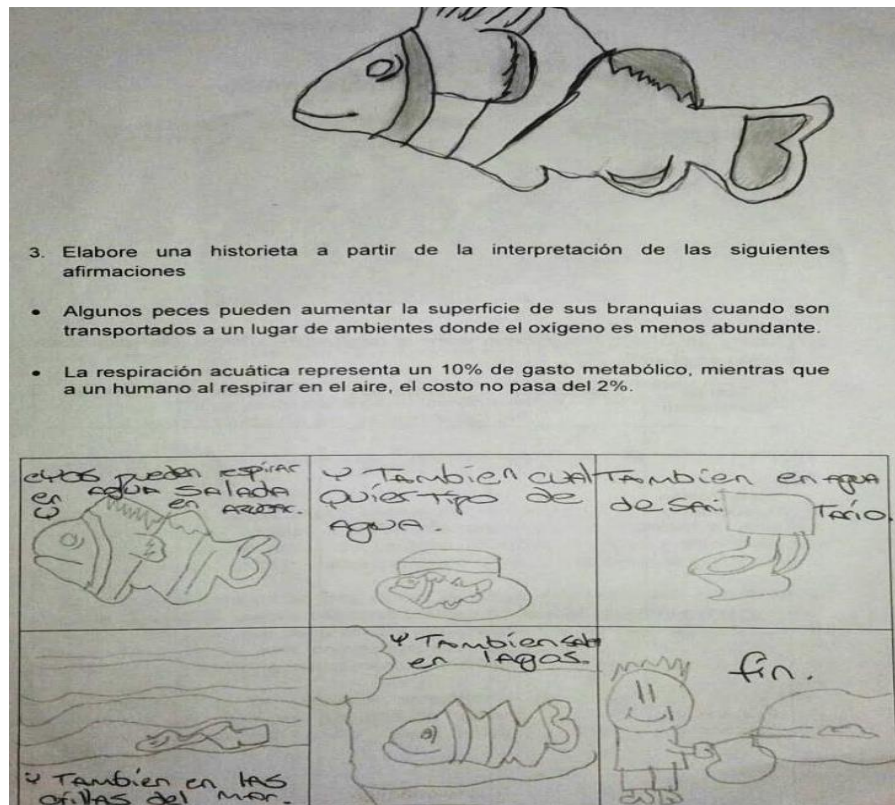
Respuesta estudiante código 32

Se evidencia en la imagen anterior que el estudiante identifica de manera correcta algunas de las ideas que explican el fenómeno de la respiración branquial para peces como los túridos esto le permitió describir mediante un dibujo su

interpretación la cual es acertada y de fácil entendimiento para quien observe el trabajo realizado, de misma forma la historieta elaborada muestra un orden lógico del análisis hecho a partir de las afirmaciones presentadas.

Los 12 estudiantes restantes no interpretaron ni describieron el fenómeno del texto científico, ya que se observaron dibujos con poco significado que no explicaban la respiración branquial, demostrando que la lectura realizada no se hizo de manera adecuada obstaculizando en ellos el fortalecimiento en esta categoría de análisis, tal como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 23 Dibujo e historieta que no explican el fenómeno de la respiración branquial



Respuesta estudiante código 1

En el trabajo anterior se nota que el estudiante no tuvo en cuenta el fenómeno explicado en el texto, por el contrario se limitó a elaborar el dibujo de un pez sin ninguna explicación, en la historieta reflejó falta de descripción del fenómeno y sobre todo demostró poca concentración a la hora de realizar los ejercicios propuestos, igualmente se evidencia que no escuchó las indicaciones dadas por el equipo investigador para el correcto desarrollo de las actividades.

Para el segunda categoría de análisis que corresponde a poseer actitud analítica que permite establecer la validez o coherencia de una afirmación a partir del texto “Como aguantan las ballenas y las focas tanto tiempo bajo el agua” fuente: BBC Ciencia mundo 15 junio 2013 (Anexo G), el equipo investigador muestra a los estudiantes una historieta que explica el fenómeno de la respiración pulmonar, trabajado, la cual debía ser organizada de forma coherente haciendo análisis de cada escena presentada, también debían relacionar algunos animales con su tipo de respiración y las estructuras que intervienen en este proceso, terminados estos ejercicios algunos estudiantes socializaron el producto y las investigadoras hicieron los ajustes, allí se evidenció que 27/38 alumnos han mejorado la actitud de análisis puesto que la historieta fue organizada de manera correcta, reflejando la comprensión del fenómeno tratado, además en el ejercicio de relacionar se notó la asociación que el educando hace de la respiración pulmonar con otros tipos de respiración vistos en sesiones anteriores, a continuación se muestra un ejemplo del producto entregado por los estudiantes:

Imagen 24 Organización de la historieta y ejercicio de relación, para explicar el fenómeno de la respiración pulmonar.

6. Enumere con orden lógico de 1 a 6 la siguiente historieta teniendo en cuenta el proceso de respiración presentado en el texto

PROCESO DE LA RESPIRACIÓN PULMONAR

7. Relacione el animal con el tipo de respiración que presente y las estructuras que intervienen durante el proceso.

Ballena	Respiración pulmonar	Piel
Serpiente	Respiración cutánea	Branquias
Tiburón	Respiración branquial	Pulmones
Tortuga de mar		
Águila marina		
Salamandra		
León		

Respuesta estudiante código 12

Se observa en la anterior imagen como el estudiante de forma coherente organiza la historieta demostrando que interpretó el fenómeno y que analizó cada escena donde se explicaba el proceso de respiración pulmonar, al mismo tiempo se evidencia que relacionó los fenómenos ya trabajados y las implicaciones que estos tienen.

A la hora de demostrar la actitud analítica que permite establecer la validez y coherencia de una afirmación 11/38 estudiantes presentaron dificultades, puesto que su desempeño durante los ejercicios manifestó falta de comprensión del fenómeno y poco análisis en el desarrollo de los mismos, a continuación se muestra un ejemplo de un estudiante que presenta esta situación.

Imagen 25 Organización de la historieta y ejercicio de relación incorrectos, para explicar el fenómeno de la respiración pulmonar.

6. Enumere con orden lógico de 1 a 6 la siguiente historieta teniendo en cuenta el proceso de respiración presentado en el texto

PROCESO DE LA RESPIRACIÓN PULMONAR

7. Relacione el animal con el tipo de respiración que presente y las estructuras que intervienen durante el proceso.

Ballena	Respiración pulmonar	Piel
Serpiente		
Tiburón	Respiración cutánea	Branquias
Tortuga de mar		
Águila marina	Respiración branquial	Pulmones
Salamandra		
León		

Respuesta estudiante código 37

El estudiante que realizó este trabajo demostró no analizar las escenas debido a que hizo una secuencia incorrecta de la historieta, reflejando el desconocimiento del proceso de respiración pulmonar, además en el ejercicio de relacionar los tipos de respiración trabajados con las estructuras y ejemplos correspondientes mostró la confusión que tiene de los fenómenos, la cual pudo ser resultado del desinterés que presentó durante el desarrollo de las actividades.

Gracias a la reflexión que se ha realizado a lo largo de la secuencia didáctica se observa que la implementación de la lectura creativa de textos científicos con un debido acompañamiento de las investigadoras ha motivado a los estudiantes promoviendo la participación y favoreciendo el fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos científicos, también se nota que dentro de las actividades ya trabajadas las que son más acogidas por los estudiantes son la elaboración de esquemas, el planteamiento y solución de situaciones problema y las historietas, desarrollando estos ejercicios de manera grupal, por ello durante la siguiente sesión se planteó trabajar con ellos enfatizando en la identificación de descripciones y explicaciones apropiadas, la descripción e interpretación de los fenómenos científicamente y la actitud analítica que le permita establecer la validez y coherencia de las afirmaciones

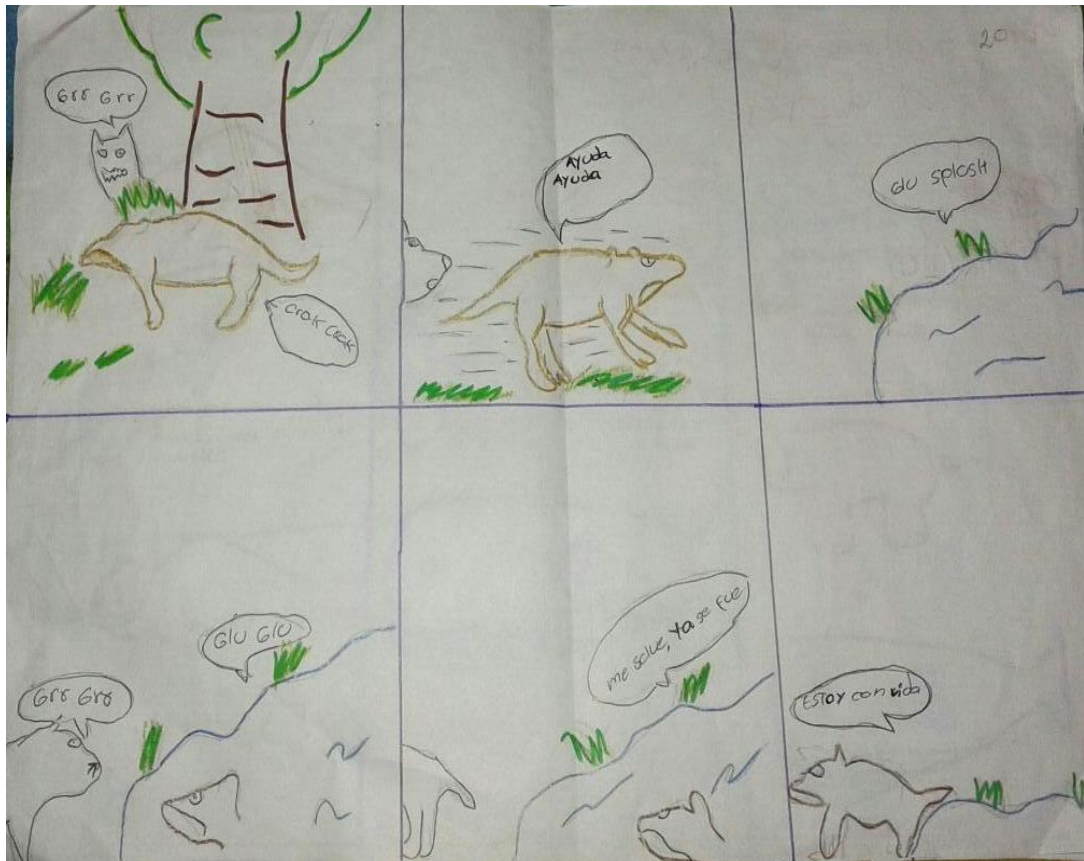
SESIÓN 5 “La aventura continua”

Esta sesión tenía como propósito identificar descripciones y explicaciones apropiadas, describir e interpretar los fenómenos científicamente y fortalecer la actitud analítica que le permite a los estudiantes establecer la validez y coherencia de las afirmaciones, para ello se tuvo en cuenta actividades que son de gran aceptación por ellos tales como los esquemas gráficos, el planteamiento y solución de situaciones problema y las historietas, desarrollando estos ejercicios de manera grupal, orientados siempre por el equipo investigador dispuesto siempre a resolver dudas y guiar el fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos científicos, durante este espacio se organizaron al azar equipos de

trabajo colaborativo, los cuales hacían la lectura de un texto científico llamado “y las ballenas perdieron las patas” fuente: BBC Ciencia 20 de diciembre de 2017, (Anexo H) que trataba sobre la evolución de las ballenas a través de procesos adaptativos, el equipo investigador presentó unas situaciones problema a los estudiantes quienes debían identificar las descripciones que explicaban el fenómeno y demostrar a través de argumentos que interpretaron de forma apropiada el mismo. Los resultados obtenidos en este ejercicio fueron favorables ya que 5/8 grupos de estudiantes, supieron articular las ideas de cada integrante del equipo para llegar a una conclusión que diera respuesta a la situación presentada evidenciando análisis e interpretación del fenómeno en las ideas expuestas, los tres equipos restantes no respondieron de forma correcta las situaciones planteadas puesto que los argumentos presentados por ellos carecían de interpretación por lo que sus respuestas fueron literales.

Para continuar trabajando con lo planteado en el propósito el equipo investigador orientó a los estudiantes para que de manera grupal, elaboraran una historieta a partir de una afirmación que explicaba el fenómeno científico trabajado, donde se tuviera en cuenta la claridad al mostrar la evolución de las ballenas a través de procesos adaptativos la coherencia en el contenido de la historieta, en este trabajo los equipos debían demostrar la interpretación y el análisis del fenómeno durante este ejercicio 5/8 equipos, (no necesariamente son los mismos equipos del ejercicio anterior) demostraron apropiación y entendimiento del texto “y las ballenas perdieron las patas” ya que las historietas realizadas cumplieron con el propósito de la sesión, como se muestra a continuación:

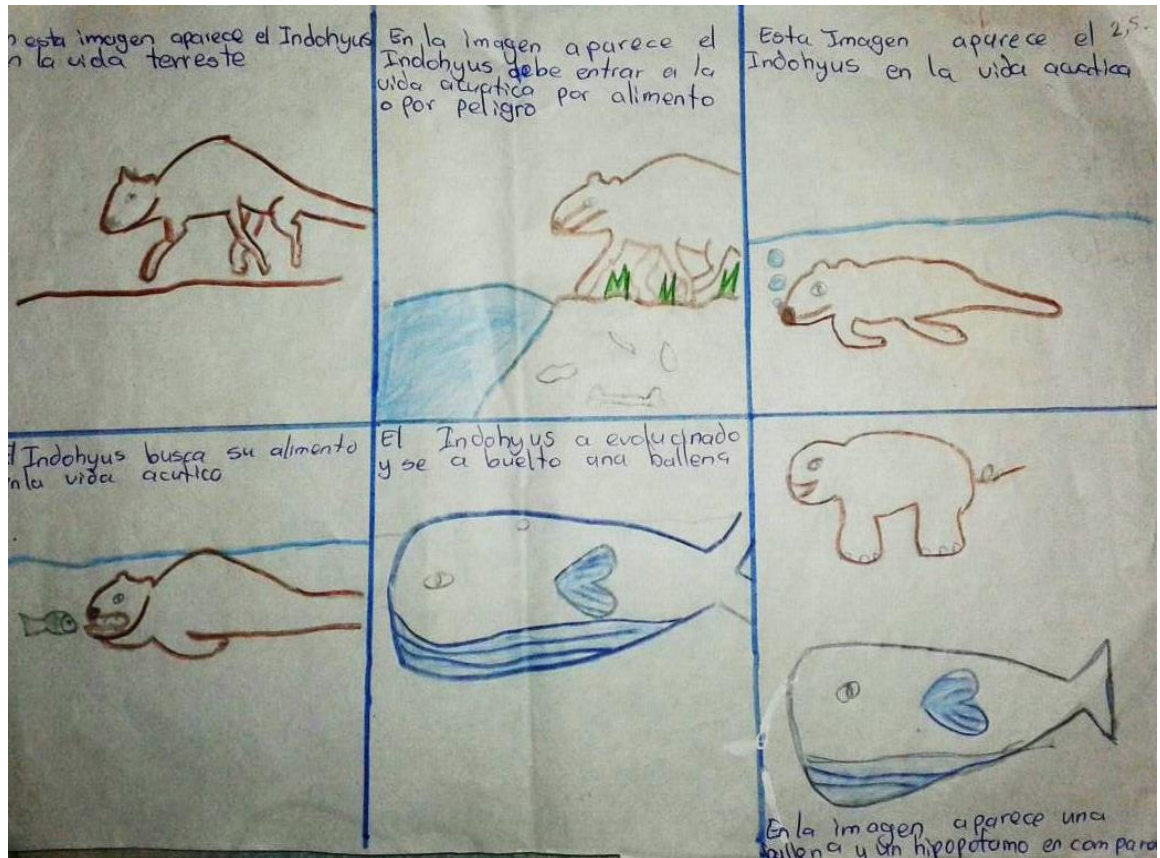
Imagen 26 Historieta realizada por los estudiantes donde se explica el fenómeno de la evolución de las ballenas.



Historieta equipo 3

Se observa en la anterior historieta que el equipo, a pesar de no emplear tanto texto, de manera creativa y clara da a conocer el análisis e interpretación que hizo del fenómeno, además de tener coherencia en las escenas presentadas.

Imagen 27 Historieta realizada por los estudiantes donde se explica el fenómeno de la evolución de las ballenas a través de procesos adaptativos.

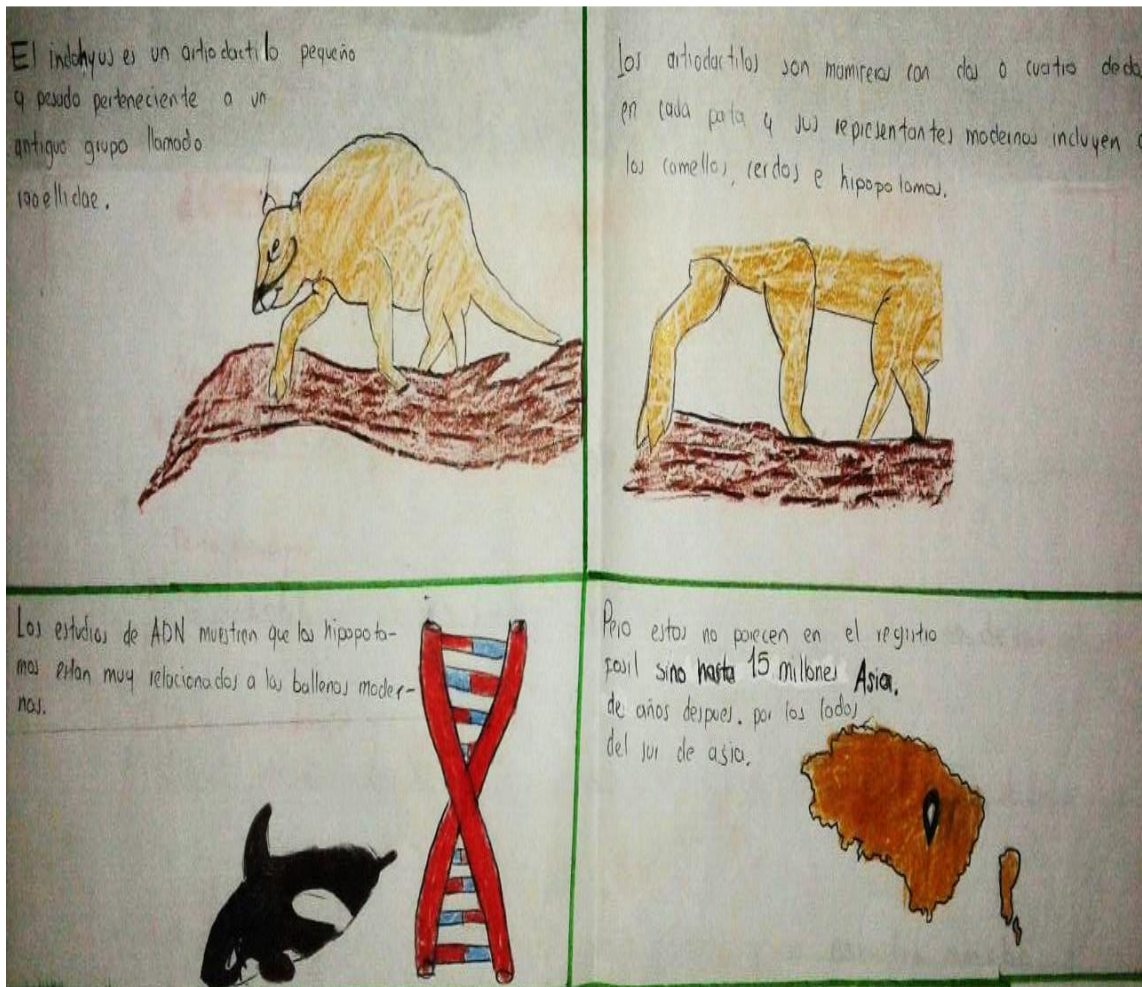


Historieta equipo 6

Este equipo expuso su interpretación y análisis realizados de manera detallada ya que explicó paso a paso el proceso evolutivo de la ballena, teniendo en cuenta aspectos relevantes presentados en el texto los cuales describían el fenómeno.

Los tres grupos restantes demostraron un pensamiento subjetivo del fenómeno, además elaboraron unos dibujos con descripciones que no corresponden a las características de una historieta, además los recuadros están desarticulados reflejando incoherencia en el ejercicio, en seguida se muestra con una imagen lo anteriormente expuesto:

Imagen 28 Historieta realizada por los estudiantes donde no se explica el fenómeno de la evolución de las ballenas a través de procesos adaptativos.



Historieta equipo 1

Se observa que este trabajo no presenta de forma precisa la descripción del fenómeno tratado, de igual manera se nota que el texto que muestran son apartados de la lectura “y las ballenas perdieron las patas”, reflejando tanto falta de análisis y comprensión del fenómeno, como confusión con la finalidad de la elaboración de la historieta.

Con el desarrollo de la sesión cinco se trabajó de forma articulada con las categorías de análisis de identificar descripciones y explicaciones apropiadas, describir e interpretar los fenómenos científicamente y fortalecer la actitud analítica que le permite a los estudiantes establecer la validez y coherencia de las afirmaciones, las cuales corresponden a la competencia explicación de fenómenos científicos, permitiendo que los estudiantes demostraran el avance que han tenido en el fortalecimiento de dicha competencia, ya que manifestaron identificar, describir, interpretar y analizar con mayor profundidad los diferentes fenómenos presentados en los textos científicos, al mismo tiempo se recalca el trabajo en equipo por parte de los alumnos, ya que este fue propicio para llevar a cabo las actividades programadas.

Las actividades de desarrollo demostraron el progreso de los estudiantes al momento de explicar los fenómenos científicos, debido a que las actividades planteadas fueron desarrolladas por la mayoría de ellos de manera adecuada, es decir los estudiantes lograron identificar los fenómenos, describirlos e interpretarlos y hacer un posterior análisis que les permitió explicarlos de forma clara y precisa, contextualizándolos a situaciones concretas de su realidad; con la articulación de las categorías de análisis trabajadas en un mismo ejercicio se promueve a que el estudiante integre sus habilidades de análisis e interpretación para el desarrollo del mismo, obteniendo un óptimo trabajo y un aprendizaje significativo, contribuyendo a que los estudiantes relacionen los diferentes fenómenos científicos con sus conocimientos ya adquiridos, mejorando de esta manera su proceso de fortalecimiento de competencias científicas, es por esto que para las actividades de cierre se tuvo en cuenta realizar un ejercicio en equipo que incluyera las tres categorías de análisis ya trabajados de la competencia explicación de fenómenos científicos.

4.2.3. Análisis de resultados actividades de cierre

SESION 6. “Recogiendo frutos”

Esta última sesión tuvo como propósito integrar las actividades realizadas a lo largo de la secuencia didáctica a partir de la lectura creativa de textos con contenido científico, teniendo en cuenta la identificación de descripciones y explicaciones apropiadas, la descripción e interpretación de fenómenos científicos y la actitud analítica que permite a los estudiantes determinar la validez y coherencia de una afirmación para ello se trabaja el fenómeno de la existencia de animales que viven sin oxígeno, con el cual los estudiantes organizados en tres grupos de diez estudiantes y uno de ocho, debían leer el texto con contenido científico “hallan animales que viven sin oxígeno” fuente: BBC Ciencia 9 abril 2010 (Anexo I) y socializar el mismo respondiendo de forma grupal algunas preguntas realizadas por las investigadoras a través de la dinámica “la pelota preguntona” que consistía en lanzar una pelota a algún grupo y este debía responder la pregunta ya antes formulada, estas preguntas fueron:

¿Cómo es posible que los Loricíferos sobrevivieran a condiciones sin oxígeno?

¿Qué permite a los investigadores creer que en otros planetas hay vida?

¿Qué permite a los investigadores afirmar que los Loricíferos tienen vida a pesar de la ausencia de oxígeno?

Con estas preguntas los grupos debían presentar explicaciones y descripciones pertinentes que demostraran la comprensión del texto; a través de la observación realizada por el equipo investigador se notó que 3/4 equipos se apropiaron del fenómeno, puesto que sus respuestas fueron acertadas, a continuación se muestran algunas de las respuestas dadas por los equipos tal como fueron escritas.

Respuesta equipo número 2 a la primera pregunta antes mencionada “Gracias a la adaptación de animales que evolucionaron en condiciones oxigenadas”

Respuesta equipo número 1 a la segunda pregunta antes mencionada “El hallazgo de estos animales que no requieren de oxígeno para vivir ”

Respuesta equipo número 4 a la tercera pregunta antes mencionada “Que son metabólicamente activos y aparentemente se reproducen”

Con estas respuestas los equipos de trabajo manifestaron la interpretación y análisis del fenómeno tratado, lo que favoreció la creación del guion de una dramatización el cual debía estar estructurado teniendo en cuenta criterios dados por el equipo investigador tales como nombre de la dramatización, los personajes, el inicio, nudo y desenlace de la historia, éste ejercicio buscó que los alumnos representaran cómo es posible la existencia de animales que viven sin oxígeno, durante la elaboración del guion para la dramatización las investigadoras fueron orientando a los grupos con ideas y sugerencias que contribuyeron a la realización de este ejercicio. Las dramatizaciones expuestas por los grupos demostraron una explicación adecuada del fenómeno, empleando la creatividad e imaginación, de igual manera se observó que el trabajo en equipo fue satisfactorio ya que lograron sintetizar la información y llevarla a un contexto real por medio de la actuación.

Con el desarrollo de esta última sesión 28 /38 estudiantes demostraron evolución en el fortalecimiento de la competencia para explicar fenómenos científicos, confirmado esto en los guiones de la dramatización creados por ellos, donde claramente se evidencia la apropiación del fenómeno de “animales que viven sin oxígeno” además manifiestan la capacidad de llevar el fenómeno a una situación real de manera creativa y con mucha imaginación. Se refleja con lo anteriormente expuesto que los estudiantes tuvieron un desempeño favorable en las categorías de análisis referentes a identificar las descripciones y explicaciones apropiadas, describir e interpretar los fenómenos científicos y poseer actitud analítica que les permita a los estudiantes determinar la validez y coherencia de una afirmación. A

continuación, se presenta uno de los guiones elaborados que muestra lo anteriormente dicho:

Imagen 29 Guion de la dramatización donde se explica el fenómeno, animales que viven sin oxígeno, parte 1.

- **Narrador:** esta historia comienza muy lejos de casa, es en el Mar Mediterráneo que la vida se reproduce sin oxígeno.

Érase una vez una mañana en la Universidad politécnica de Marche en Ancona; Italia, en su laboratorio se encontraban tres científicos, locos por descubrir vida más allá de aquellos ambientes donde comúnmente se reproduce.

- **Investigador uno:** tenemos que salir de estos laboratorios me estoy volviendo loco, quiero tener emoción!!!!

- **Investigador dos:** sí, busquemos vida, vida extraterrestre en el mar

- **Investigador tres:** pues compañeros, les tengo una gran sorpresa!!!! Nos vamos a una expedición por el mar Mediterráneo, allí buscaremos y encontraremos formas de vida fuera de lo común, alisten maletas nos vamos ya mismo....

- **Narrador:** mientras tanto en el viaje de más de 1 mes en barco.....

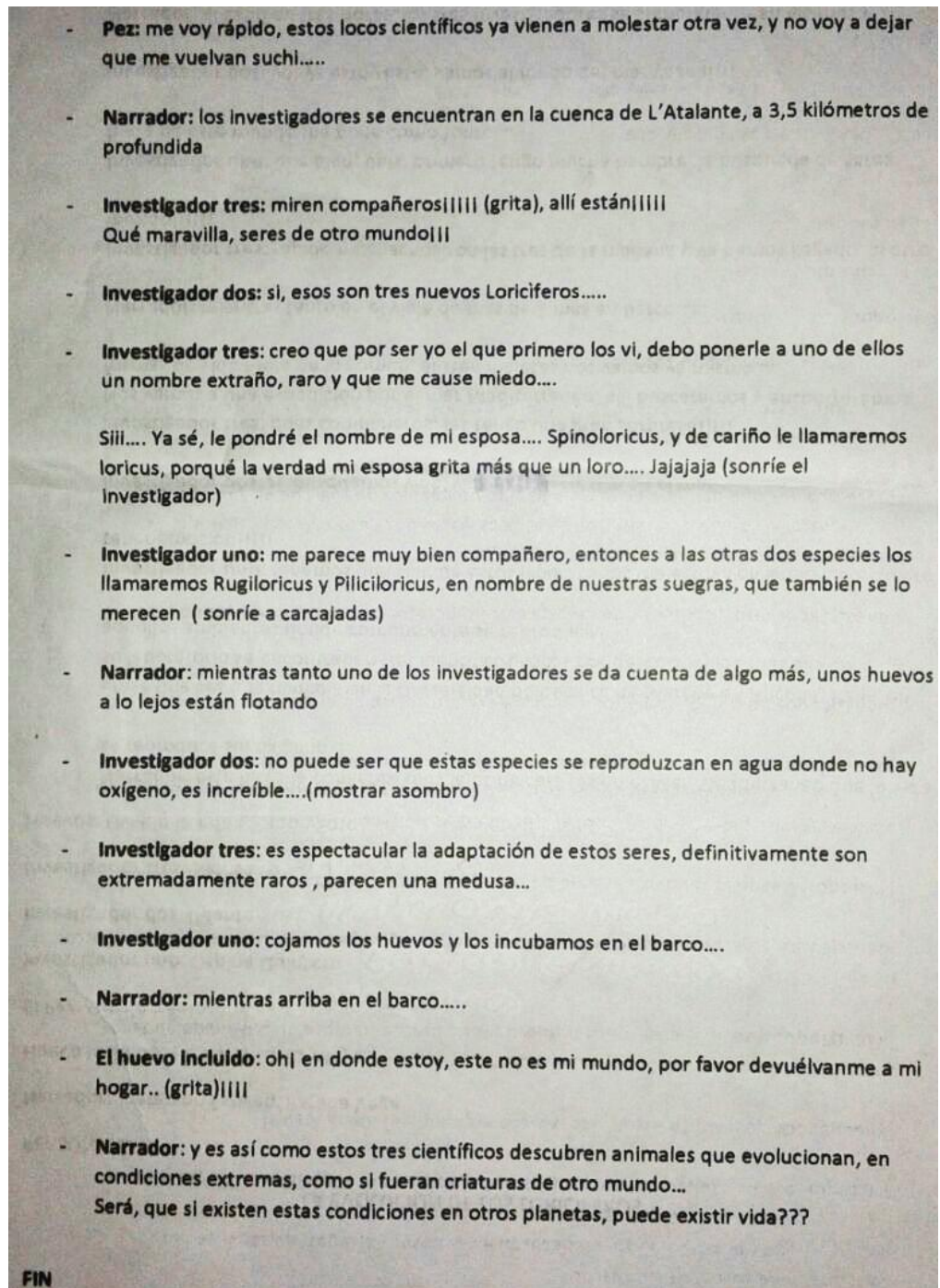
- **Investigador tres:** rápido muchachos son las tres de la mañana y ya hemos llegado, al otro mundo!!!!!!

- **Investigador uno:** que bien, pero primero tengo mucha hambre, la búsqueda de seres fuera de este mundo me pone como tonto....

- **Investigador dos:** yo, ya estoy listo, vamos al fondo del mar yaaaa!!!!

- **Narrador:** al cabo de tres horas, los tres investigadores se sumergieron en las frías y profundas aguas del Mediterráneo. A medida que fueron bajando, empezaron a ver cosas extrañas, de repente pasa un pez de esos que tiene forma de monstruo....

Imagen 30 Continuación guion de la dramatización donde se explica el fenómeno, animales que viven sin oxígeno, parte 2.

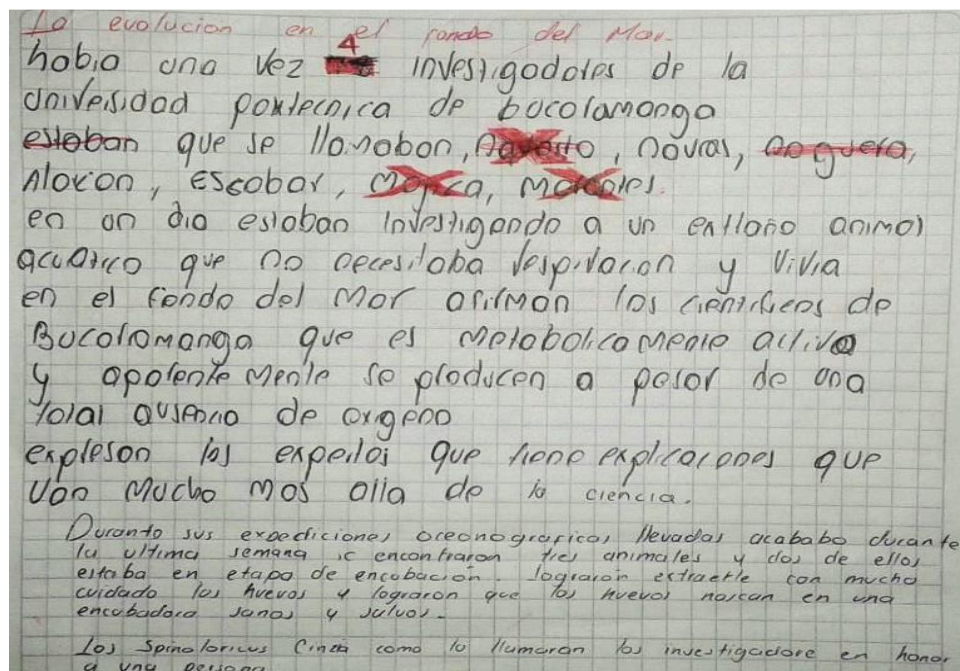


Guion equipo 2.

El trabajo anterior demuestra un completo dominio del fenómeno, puesto que mediante explicaciones describe de manera adecuada la existencia de animales que viven sin oxígeno.

Por otro lado los diez estudiantes restantes reflejaron en la elaboración del guion y en la dramatización falencias en el dominio del fenómeno, puesto que les faltó un análisis más profundo, mayor interpretación y descripción del mismo. En seguida se muestra el guion elaborado por el grupo número cuatro que presentó esta situación.

Imagen 31 Guion de la dramatización incompleto. Equipo 4



Guion equipo 4

El equipo cuatro demuestra que no hizo una interpretación adecuada del fenómeno, además no mostró actitud analítica a la hora de crear el guion de la dramatización generando que la explicación de la existencia de animales que

viven sin oxígeno no tuviera claridad y precisión, de igual manera se observa la falta de interés con el desarrollo de este ejercicio.

Al terminar con la intervención del proyecto a través de la secuencia didáctica, se concluye que leer e interpretar textos con contenido científico de forma creativa es pertinente para fortalecer la competencia explicación de fenómenos científicos, puesto que los estudiantes se interrogan, analizan, describen y buscan generar explicaciones a diferentes fenómenos de su entorno desde una perspectiva reflexiva y científica, de igual manera se resalta el valor que tiene el trabajo en equipo para lograr la adquisición de diversos aprendizajes.

4.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS PRUEBA FINAL

Después de terminada la intervención en el aula mediante la secuencia didáctica se realizó una prueba final (Anexo J) la cual constaba de seis ítems donde el primer ítem era leer el texto científico “respirar como dinosaurios” (BBC Ciencia noviembre 21 de 2001) , el número dos y tres correspondían a la categoría de análisis sobre identificar descripciones y explicaciones apropiadas, el cuatro y cinco pertenecían a describir e interpretar los fenómenos científicamente y el último ítem de la prueba se refería a la actitud analítica para determinar la validez o coherencia de una afirmación, éstos se resolvían de acuerdo al fenómeno “los caimanes son los parientes más cercanos de los dinosaurios, ya que usan un hueso móvil que los ayuda a respirar y correr al mismo tiempo, de la misma forma que lo hicieron en su momento los dinosaurios”, esta prueba se realizó con el fin de valorar el progreso de los estudiantes en la competencia explicación de fenómenos científicos, conforme a categorías de análisis establecidas en la rejilla de evaluación (ver tabla 1), analizando los resultados que se generaron durante el desarrollo de la secuencia, estos se muestran a continuación y fueron determinados a partir de los resultados por estudiante presentados en el (Anexo K).

Tabla 10 Resultados prueba final por grupo según las categorías de análisis evaluadas.

CATEGORIAS DE ANÁLISIS	NÚMERO DE ESTUDIANTES UBICADOS EN EL NIVEL DE DESEMPEÑO		
	SIEMPRE (S)	ALGUNAS VECES (AV)	NUNCA (N)
Identificar descripciones y explicaciones	27	10	1
Describir e interpretar	14	19	5
Poseer actitud analítica	16	10	12

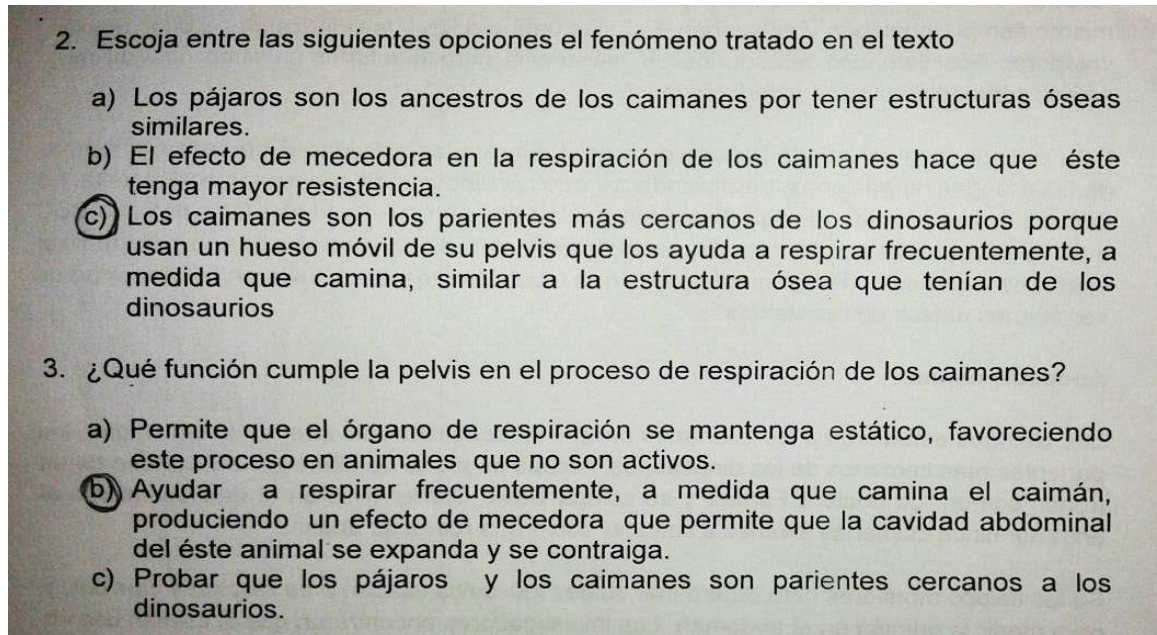
Después del análisis de los resultados de esta prueba se encontró que 27/38 estudiantes siempre identificaron las descripciones y explicaciones apropiadas puesto que escogieron entre diferentes opciones la descripción que corresponde al fenómeno tratado en el texto. Enseguida se presenta un análisis puntual de lo que los estudiantes hicieron para encontrarse en este nivel.

Tabla 11 Estudiantes en el nivel de desempeño siempre en la categoría de identificar descripciones y explicaciones en la prueba final.

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítems	Interpretación desempeño de los estudiantes
Identificar descripciones y explicaciones	Siempre	2, 4, 5, 6,7, 9, 10,11 12, 13, 14, 15, 17,19, 20, 21, 22, 23, 26, 27,29, 31, 32, 33, 36, 38, 39.	2 y 3	Los estudiantes que se encuentran en este nivel de desempeño tuvieron que escoger entre varias opciones la que nombraba el fenómeno del texto “respirar como dinosaurios” con esta respuesta marcada los alumnos expresaron que tras el ejercicio de la lectura del texto comprendieron el fenómeno descartando entre las opciones presentadas las que mostraban ideas sueltas o vagas de texto y no resolvían el ejercicio, como por ejemplo las opciones incorrectas nombraban animales y situaciones que no estaban relacionadas con el fenómeno; además este grupo de estudiantes amplió su conocimiento científico al momento de identificar cual era la función de la pelvis en el proceso de respiración de los caimanes.
		Total: 27		

En seguida se muestra un ejemplo de la respuesta de un estudiante ubicado en este nivel de desempeño:

Imagen 32 Respuesta del estudiante código 4, ítems 2 y 3 de la prueba final.



El estudiante código 4 escoge las opciones correctas, demostrando que identifica descripciones y explicaciones apropiadas durante los ejercicios planteados.

En el nivel de desempeño “algunas veces” se encuentra que 10/38 estudiantes en ocasiones expresan poseer esta categoría debido a que entre varias opciones se les dificulta escoger la acertada y por el contrario escogen la que presenta aspectos con relación y coherencia pero que no responde al ejercicio, demostrando que no tienen total claridad y manejo del fenómeno “los caimanes son los parientes más cercanos de los dinosaurios, ya que usan un hueso móvil que los ayuda a respirar y correr al mismo tiempo, de la misma forma que lo hicieron en su momento los dinosaurios”: enseguida se explica lo que los estudiantes que están en el nivel de desempeño “algunas veces”, hacen para clasificarlos en éste.

Tabla 12 Estudiantes en el nivel de desempeño algunas veces en la categoría de identificar descripciones y explicaciones en la prueba final.

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítems	Interpretación desempeño de los estudiantes
Identificar descripciones y explicaciones	Algunas veces	1, 8, 16, 18, 24, 25, 28, 30, 34,37.	2 y 3	Los 10 alumnos ubicados en este nivel de desempeño fueron capaces de resolver solo uno de los dos ejercicios que buscaban demostrar la primera categoría de análisis, esto indica que aunque ellos pudieron determinar el fenómeno del texto “respirar como dinosaurios”, no fueron capaces de escoger la opción que explicara la función de la pelvis en la respiración de estos animales, o por el contrario escogieron la función correcta de la pelvis pero no determinaron apropiadamente el fenómeno del texto trabajado.
		Total: 10		

Enseguida se muestran las respuestas escogidas por un estudiante ubicado en este nivel de desempeño.

Imagen 33 . Respuesta del estudiante código 28, ítems 2 y 3 de la prueba final.

2. Escoja entre las siguientes opciones el fenómeno tratado en el texto
- a) Los pájaros son los ancestros de los caimanes por tener estructuras óseas similares.
 - b) El efecto de mecedora en la respiración de los caimanes hace que éste tenga mayor resistencia.
 - c) Los caimanes son los parientes más cercanos de los dinosaurios porque usan un hueso móvil de su pelvis que los ayuda a respirar frecuentemente, a medida que camina, similar a la estructura ósea que tenían de los dinosaurios
3. ¿Qué función cumple la pelvis en el proceso de respiración de los caimanes?
- a) Permite que el órgano de respiración se mantenga estático, favoreciendo este proceso en animales que no son activos.
 - b) Ayudar a respirar frecuentemente, a medida que camina el caimán, produciendo un efecto de mecedora que permite que la cavidad abdominal del éste animal se expanda y se contraiga.
 - c) Probar que los pájaros y los caimanes son parientes cercanos a los dinosaurios.

El estudiante código 28 responde correctamente uno de los ejercicios que requerían identificar las descripciones y explicaciones apropiadas reflejando que identifica el fenómeno pero no tiene dominio total del mismo.

En el último nivel de desempeño correspondiente a “nunca” para la primera categoría de análisis se encuentra sólo 1/38 estudiantes indicando que éste no identificó las descripciones y explicaciones apropiadas en el ítems 2 y 3 de la prueba presentada.

Imagen 34 Respuesta del estudiante código 3, ítems 2 y 3 de la prueba final.

2. Escoja entre las siguientes opciones el fenómeno tratado en el texto

- a) Los pájaros son los ancestros de los caimanes por tener estructuras óseas similares.
- b) El efecto de mecedora en la respiración de los caimanes hace que éste tenga mayor resistencia.
- c) Los caimanes son los parientes más cercanos de los dinosaurios porque usan un hueso móvil de su pelvis que los ayuda a respirar frecuentemente, a medida que camina, similar a la estructura ósea que tenían de los dinosaurios

3. ¿Qué función cumple la pelvis en el proceso de respiración de los caimanes?

- a) Permite que el órgano de respiración se mantenga estático, favoreciendo este proceso en animales que no son activos.
- b) Ayudar a respirar frecuentemente, a medida que camina el caimán, produciendo un efecto de mecedora que permite que la cavidad abdominal del éste animal se expanda y se contraiga.
- c) Probar que los pájaros y los caimanes son parientes cercanos a los dinosaurios.

La respuesta anterior demuestra que el estudiante presenta dificultades a la hora de comprender e interpretar el contenido del texto, esta situación puede deberse a la falta de interés y disposición que mantuvo durante el desarrollo de esta prueba la cual fue observada por el equipo investigador, se refleja de igual manera que las opciones que escogió tampoco fueron interpretadas ya que son opciones muy alejadas a lo que el texto con contenido científico exponía.

En la segunda categoría de análisis correspondiente a describir e interpretar científicamente se encontró en la prueba final aplicada a la población objeto de estudio, que 14/38 estudiantes se ubicaron en el máximo nivel de desempeño puesto que se apropiaron del fenómeno e hicieron descripciones acertadas en las situaciones presentadas, en la siguiente tabla se expone en detalle lo que estos estudiantes hicieron para ubicarse en este nivel de desempeño.

Tabla 13 Estudiantes en el nivel de desempeño siempre en la categoría de describir e interpretar en la prueba final.

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítems	Interpretación desempeño de los estudiantes
Describir e interpretar	siempre	2,4,6,7, 11, 12, 21, 22, 24, 27, 30, 33, 34, 38	4 y 5	Los estudiantes que se encuentran en este nivel de desempeño fueron capaces de describir con sus propias palabras el proceso de la respiración en los caimanes esto refleja que interpretaron el fenómeno del texto y se lograron apropiarse de él, de igual manera describieron mediante un esquema explicativo el proceso de investigación que se realizó a los caimanes para caracterizar su proceso de respiración y las razones de por qué estos animales son los parientes más cercanos de los dinosaurios.
		Total: 14		

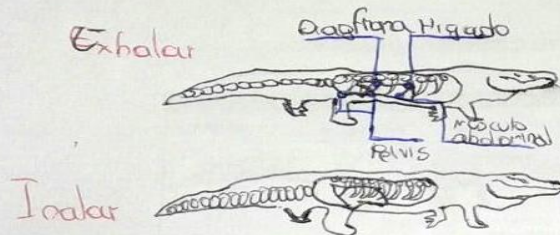
En seguida se muestra un ejemplo de un estudiante que se ubicó en este nivel de desempeño.

Imagen 35 Respuesta del estudiante código 4, ítems 4 y 5 de la prueba final.

4. Describa con sus propias palabras el proceso de respiración en los caimanes cuando están en movimiento

El caiman posee un músculo adherido al hígado que cuando respira ese hueso hace el órgano hacia la cola, a la vez el hígado está unido a los pulmones eso ayuda a que se expandan y se llenen de aire. Cuando exhala el hígado se mueve hacia los pulmones haciendo la expulsión del aire.

5. Elabore un dibujo y describa el proceso de investigación que se realizó con los caimanes para determinar que son los parientes más cercanos de los dinosaurios.



Los caimanes al moverse podían respirar igual que los dinosaurios eso gracias al pelvis que tenía el músculo haciendo como Inalaba se vertía y se llenaban los pulmones Exalar volvíen a su estado normal podían hacer lo al moverse igual a los dinosaurios eso les uso entender que son los parientes cercanos a los dinosaurios

El estudiante código 4 demuestra en sus descripciones una correcta interpretación del fenómeno trabajado durante esta prueba ya que sus ideas poseen argumentos sólidos que reflejan el manejo del mismo.

Continuando con el análisis de esta prueba final se halló que 19/38 estudiantes en algunas ocasiones describen e interpretan los fenómenos científicamente, debido a que interpretaron el fenómeno pero presentaron dificultades en la descripción del mismo a la hora de resolver los ejercicios, en la tabla que se presenta a

continuación se expone lo que los estudiantes hicieron para ser ubicados en este nivel de desempeño.

Tabla 14 Estudiantes en el nivel de desempeño algunas veces en la categoría de describir e interpretar en la prueba final.

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítems	Interpretación desempeño de los estudiantes
Describir e interpretar	Algunas veces	5, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 23, 25, 28, 29, 31, 32, 37, 39.	4 y 5	Los estudiantes que algunas veces demostraron describir e interpretar los fenómenos científicamente fueron capaces de describir con sus propias palabras pero también con ideas y aportes del texto como es el proceso de respiración de los caimanes cuando están en movimiento, esto se observó en sus respuestas ya que muchos colocaron apartados del texto con la explicación y complementaron con lo que ellos más habían comprendido del fenómeno y en el 5 ítem que requería elaborar un esquema explicativo y describir el proceso de investigación que se realizó para determinar que los caimanes son los parientes más cercanos de los dinosaurios, este grupo de estudiantes elaboró el esquema pero este estuvo desvinculado con la

		Total: 19	<p>explicación que se requería para resolver el ejercicio y además carecía de significado, se puede concluir que hubo limitaciones al integrar el esquema con la descripción solicitada.</p>
--	--	-----------	--

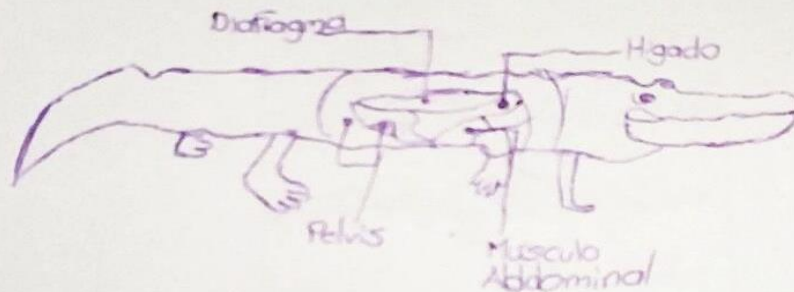
En la siguiente imagen se observa los ejercicios realizados por uno de los estudiantes que pertenece a este nivel de desempeño.

Imagen 36 Respuestas estudiante código 19 ítems 4 y 5 de la prueba final

4. Describa con sus propias palabras el proceso de respiración en los caimanes cuando están en movimiento

Posee un músculo unido al hígado que en el momento de respirar hala el órgano hacia la cola.
El hígado está unido a los pulmones eso ayuda a que el pecho y los pulmones del caiman se llenen de aire.

5. Elabore un dibujo y describa el proceso de investigación que se realizó con los caimanes para determinar que son los parientes más cercanos de los dinosaurios.



Ambas especies de animales descienden de un tronco común, los dinosaurios tienen una estructura ósea similar a la de los caimanes.

Este estudiante demostró una buena descripción en el proceso de respiración de los caimanes, pero la descripción que se le pedía en el ítem 5 no fue pertinente para resolver el ejercicio y el esquema elaborado se limitó a ser una réplica de la imagen que se encuentra en el texto.

Para el último nivel de desempeño en la categoría de describir e interpretar se encontró que 5/38 estudiantes no describen ni interpretan los fenómenos

científicamente puesto que sus descripciones son incoherentes y no se relacionan con la situación que se expone, en algunos casos este grupo de estudiantes presentan en ellas ciertos apartados del texto, la tabla que se presenta enseguida expone lo que los estudiante ubicados en este nivel de desempeño hicieron que refleja las falencias en la categoría de análisis que corresponde a describir e interpretar.

Tabla 15 Estudiantes en el nivel de desempeño nunca en la categoría de describir e interpretar en la prueba final.

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítems	Interpretación desempeño de los estudiantes
Describir e interpretar	Nunca	1, 3, 16, 26, 36.	4 y 5	Este grupo de estudiantes demostró a través de sus descripciones que no se apropió del fenómeno “los caimanes son los parientes más cercanos de los dinosaurios por que usan un hueso móvil que los ayuda a respirar frecuentemente a medida que caminan”, puesto que presentaron apartados del texto que no tenían relación con el proceso de la respiración de los caimanes que era el aspecto que se les pedía, de igual forma en el ítem 5 el esquema presentado estaba desvinculado con la descripción del proceso de investigación que se llevó a cabo para determinar que los caimanes son los parientes más cercanos de los dinosaurios, se identificó también que estos estudiantes en sus esquemas no presentaron mayor interés puesto que no tienen sentido y la descripción de los mismos no tiene significado alguno.
		Total: 5		

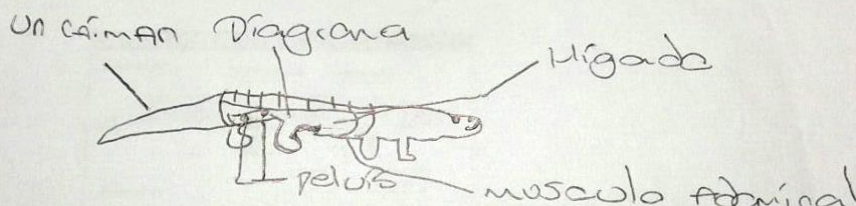
Imagen 37 Respuesta del estudiante código 1, ítems 4 y 5 de la prueba final.

4. Describa con sus propias palabras el proceso de respiración en los caimanes cuando están en movimiento

Cuísamente los caimanes modernos no usan esta capacidad extra de resistencia que han heredado y prefieren permanecer acostados el momento propicio para atacar a sus desprevenidas presas.

5. Elabore un dibujo y describa el proceso de investigación que se realizó con los caimanes para determinar que son los parientes más cercanos de los dinosaurios.

Anatomía del caiman



El proceso de investigación cuando el caiman exhala el hígado se mueve hacia los pulmones forzando la expulsión del aire.

Las respuestas anteriores muestran que el estudiante no interpretó el fenómeno por lo tanto sus descripciones fueron lejanas a la situación presentada y su esquema es una réplica del presentado en el texto “Respirar como dinosaurios”.

Finalizando el análisis de la prueba final se destaca que 16/38 estudiantes mostraron actitud analítica que les permitió establecer la validez o coherencia de una afirmación a la hora de resolver el ejercicio que consistía en determinar si las afirmaciones presentadas eran falsas o verdaderas y establecer argumentos válidos que justificaran la opción marcada, en seguida se presenta de forma

explícita lo que los estudiantes que se ubicaron en este nivel de desempeño demostraron.

Tabla 16 Estudiantes en el nivel de desempeño siempre en la categoría de poseer actitud analítica en la prueba final.

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítems	Interpretación desempeño de los estudiantes
Poseer actitud analítica	siempre	2, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 19, 21, 23, 29, 30, 33, 37, 39.	6	El grupo de estudiantes ubicado en este nivel comprendió las afirmaciones presentadas que estaban relacionadas con el fenómeno, por ello se le hizo posible determinar si estas eran falsas o verdaderas de manera apropiada, así mismo con argumentos bien elaborados que daban cuenta del conocimiento científico que poseían acerca de las particulares características de los caimanes justificaron sus elecciones, reflejando un completo análisis y una comprensión total del fenómeno “ los caimanes son los parientes más cercanos de los dinosaurios por que usan un hueso móvil que los ayuda a respirar frecuentemente a medida que caminan”.
		Total: 16		

Enseguida se presenta un ejemplo del ejercicio realizado por uno de los estudiantes ubicado en el nivel de desempeño de “siempre”.

Imagen 38 Respuesta estudiante código 21 ítem 6 de la prueba final.

6. Lea con atención las siguientes afirmaciones y diga si son falsa o verdaderas y porque.

AFIRMACION	F	V	JUSTIFICACIÓN
Un caimán de ritmo de vida activa se fracturo la pelvis, que le ocasiono la imposibilidad de correr y respirar al mismo tiempo		X	porque la pelvis es lo que le ayuda a que la cavidad abdominal del caiman se contraiga y se expanda.
Los caimanes están en desventaja frente a otro animales que no tienen su misma capacidad respiratoria por lo que están en peligro constante de morir	X		los animales que no tienen esta capacidad tienen mas peligro de morir o sea los caimanes son superiores a los otros.
Los dinosaurios se extinguieron debido a su capacidad de resistencia que les permitía correr y respirar al mismo tiempo.	X		es falsa porque lo que le permitia correr y respirar al mismo tiempo antes les ayudo a tener supervivencia y a vivir.

Se evidencia en la imagen anterior que el estudiante a través de argumentos válidos justifica la opción escogida la cual es correcta, demostrando de esta manera el dominio del fenómeno.

En el nivel de desempeño que corresponde a “algunas veces” se ubican 10/38 estudiantes que ocasionalmente mostraron actitud analítica que les permitió establecer la validez o coherencia de una afirmación puesto que fueron capaces de seleccionar si la afirmación era falsa o verdadera pero presentaron dificultades a la hora de justificar su elección mediante argumentos válidos, la tabla siguiente expresa puntualmente lo que los alumnos realizaron para ubicarse en el nivel de desempeño mencionado.

Tabla 17 Estudiantes en el nivel de desempeño algunas veces en la categoría de poseer actitud analítica en la prueba final.

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítems	Interpretación desempeño de los estudiantes
Poseer actitud	Algunas	9, 10, 11, 13, 16, 22, 28, 31, 32, 34.	6	Los estudiantes de este nivel de desempeño realizaron el ítem 6 de forma incompleta ya que se requería que ellos justificaran con argumentos sólidos el por qué determinaban si las afirmaciones que se les presentaba relacionadas con el fenómeno trabajado eran verdaderas o falsas y este grupo de estudiantes aunque escogió de forma acertada la veracidad o falsedad de las afirmaciones, no presentó las razones de su elección o si las presento demostraban el poco manejo de lo contenido en el texto, además en algunos casos los argumentos fueron dados desde los gustos

analítica	veces	Total: 10	particulares para la justificación de la elección y no desde lo que exponía la explicación del fenómeno trabajado.
-----------	-------	-----------	--

En la siguiente imagen se presenta uno de los casos en que el estudiante demostró ocasionalmente poseer actitud analítica.

Imagen 39 Respuesta del estudiante código 28, ítem 6 de la prueba final.

6. Lea con atención las siguientes afirmaciones y diga si son falsa o verdaderas y porque.

AFIRMACION	F	V	JUSTIFICACION
Un caimán de ritmo de vida activa se fracturo la pelvis, que le ocasiono la imposibilidad de correr y respirar al mismo tiempo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Porque el pelvis es un hueso y se lo lastima se jodera.
Los caimanes están en desventaja frente a otro animales que no tienen su misma capacidad respiratoria por lo que están en peligro constante de morir	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Porque si los otros tienen mas capacidad obviamente teroran menos posibilidad
Los dinosaurios se extinguieron debido a su capacidad de resistencia que les permitia correr y respirar al mismo tiempo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	No por los cambios climaticos de la Atmosfera.

El estudiante código 28 escoge correctamente dos opciones pero le falta argumentar mejor sus elecciones demostrando el poco análisis que hace en cada afirmación.

En el último nivel de desempeño correspondiente a “nunca” se encuentran 12/38 estudiantes los cuales no mostraron actitud analítica que les permitió establecer la validez o coherencia de una afirmación, ya que aunque determinaron si eran falsas o verdaderas las afirmaciones, los argumentos dados no eran coherentes y en no justificaban la elección, la rejilla siguiente expone lo que el estudiante hizo para ubicarse en el último nivel de desempeño.

Tabla 18 Estudiantes en el nivel de desempeño nunca en la categoría de poseer actitud analítica en la prueba final.

Categoría de análisis	Nivel de desempeño	Código estudiantes	Ítems	Interpretación desempeño de los estudiantes
Poseer		1, 3, 15, 17, 18, 20, 24, 25, 26, 27, 36, 38	6	Los 12 estudiantes que están en este nivel de desempeño no lograron determinar de forma acertada si las afirmaciones eran falsas o verdaderas y al momento de exponer la justificación de sus elecciones presentaron argumentos poco elaborados con incoherencia en las ideas y sin relación a la explicación del fenómeno los caimanes son los parientes más cercanos de los dinosaurios; el texto entregado a los estudiantes exponía de forma clara y comprensible los resultados de la investigación

actitud analítica	Nunca	Total: 12	para determinar el fenómeno pero estos alumno fallaron en la actitud analítica pudo ser debido al poco interés que pusieron al momento de leer y comprender el texto.
-------------------	-------	-----------	---

En la siguiente imagen se muestra un ejemplo particular del trabajo realizado por uno de los estudiantes que se ubicó en el nivel más bajo de desempeño.

Imagen 40 Respuesta del estudiante código 20, ítem 6 de la prueba final.

6. Lea con atención las siguientes afirmaciones y diga si son falsa o verdaderas y porque.

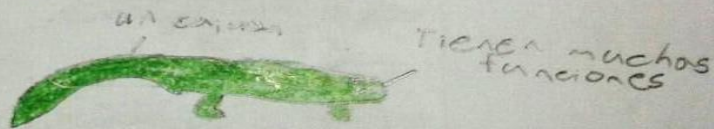
AFIRMACION	F	V	JUSTIFICACIÓN
Un caimán de ritmo de vida activa se fracturo la pelvis, que le ocasiono la imposibilidad de correr y respirar al mismo tiempo		X	
Los caimanes están en desventaja frente a otro animales que no tienen su misma capacidad respiratoria por lo que están en peligro constante de morir		X	
Los dinosaurios se extinguieron debido a su capacidad de resistencia que les permitía correr y respirar al mismo tiempo.	X		

El estudiante código 20 manifiesta no comprender las afirmaciones y no poseer actitud analítica puesto que sus elecciones aunque fueron correctas no expresa argumentos para justificarlas.

A continuación se presentan algunas imágenes de casos especiales de estudiantes que reflejan un trabajo desinteresado y con dificultad de comprensión.

Imagen 41 Caso 1

5. Elabore un dibujo y describa el proceso de investigación que se realizó con los caimanes para determinar que son los parientes más cercanos de los dinosaurios.



para ni son muy bonitas a mi me gustan
 y no solo una vez si un caiman en un lago
 y lo mire y ni me acia nada y lo tocaba
 y tampoco no me acia nada p'que lo tenian
 bien criado

6. Lea con atención las siguientes afirmaciones y diga si son falsa o verdaderas y porque.

AFIRMACION	F	V	JUSTIFICACION
Un caimán de ritmo de vida activa se fracturo la pelvis, que le ocasiono la imposibilidad de correr y respirar al mismo tiempo		X	yo la elegi porque me encanta lo activo y como caminan
Los caimanes están en desventaja frente a otro animales que no tienen su misma capacidad respiratoria por lo que están en peligro constante de morir	X		yo elegi falso porque eso no es verdadero porque eso no existe
Los dinosaurios se extinguieron debido a su capacidad de resistencia que les permitia correr y respirar al mismo tiempo.		X	Esta porque los dinosaurios se extinguieron por la capacidad de resistencia


Como lo demuestran las respuestas de este estudiante, hay dificultad en la comprensión del fenómeno “los caimanes son los parientes más cercanos de los dinosaurios, ya que usan un hueso móvil que los ayuda a respirar y correr al mismo tiempo”, de la misma forma que lo hicieron en su momento los dinosaurios,

también se evidencia que no entiende los enunciados por lo tanto al desarrollar estos ejercicios no hay coherencia, fundamentos y claramente predomina un pensamiento subjetivo.

Imagen 42 Caso 2

Respuesta del estudiante 36, ítems 5 y 6 de la prueba final.

5. Elabore un dibujo y describa el proceso de investigación que se realizó con los caimanes para determinar que son los parientes más cercanos de los dinosaurios.



en un estudio de la universidad Utah por la doctora Colleen Farmer y su colega David Carrier hicieron el descubrimiento

6. Lea con atención las siguientes afirmaciones y diga si son falsa o verdaderas y porque.

AFIRMACIÓN	F	V	JUSTIFICACIÓN
Un caimán de ritmo de vida activa se fracturo la pelvis, que le ocasiono la imposibilidad de correr y respirar al mismo tiempo		✓	
Los caimanes están en desventaja frente a otro animales que no tienen su misma capacidad respiratoria por lo que están en peligro constante de morir	F		
Los dinosaurios se extinguieron debido a su capacidad de resistencia que les permitía correr y respirar al mismo tiempo.	F		

Las respuestas de este estudiante reflejan que no trabajó de manera correcta durante la realización de la prueba final, se observa que el estudiante no tuvo interés por realizar el ejercicio mostrado ya que aunque escogió las opciones correctas no presentó argumentos que justificaran su elección, demostrando falta de análisis sobre el fenómeno científico; este caso se puede considerar como un ejemplo de la minoría de estudiantes que no mostraron motivación durante la secuencia didáctica y cuyos resultados no fueron los esperados.

Desde esta óptica con el análisis anteriormente expuesto se nota que el criterio en el cual los estudiantes más se destacaron fue el de identificar las descripciones y explicaciones apropiadas, puesto que la mayoría de ellos dieron soluciones acertadas a los ejercicios enfocados a demostrar el dominio del criterio antes nombrado, a la hora de describir e interpretar los fenómenos científicamente se observa que en algunas ocasiones el alumno cumple con describir, pero se le dificulta la interpretación de las diferentes situaciones planteadas, el último criterio analizado fue la actitud analítica de los estudiantes para determinar la validez y coherencia de las afirmaciones, allí se encontró que es el criterio en el cual presentan más falencias a la hora de determinar la veracidad de las situaciones y justificar con argumentos válidos las respuestas escogidas.

4.4. COMPARACIÓN RESULTADOS PRUEBA DIAGNÓSTICA-PRUEBA FINAL

Para establecer la efectividad que tuvo la intervención en el aula con la lectura de textos con contenido científico a través de una secuencia didáctica el grupo investigador hace una comparación entre los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica y la prueba final, estas pruebas tuvieron una estructura similar, la cual constaba de un texto científico que debía ser leído e interpretado para luego responder a una serie de situaciones y preguntas que se resolvían a partir de la lectura del mismo, donde los estudiantes debían identificar descripciones y explicaciones apropiadas, describir e interpretar los fenómenos científicamente, y

poseer actitud analítica para establecer la validez y coherencia de una afirmación, categorías de análisis que según PISA⁴⁷ reflejan la adquisición de la competencia explicación de fenómenos científicos, las pruebas realizadas fueron analizadas de acuerdo a la rejilla de evaluación encontrada en el capítulo de análisis y discusión de resultados; en seguida se muestra una tabla que expone el nivel obtenido por estudiante en cada categoría de análisis tanto en la prueba diagnóstica, (nombrada en la tabla como inicial) como en la prueba final (nombrada en la tabla como final):

⁴⁷ ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO. El programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve. [en línea]. Paris.: 2006. [Citado en 27 de abril de 2017]. Disponible en <<https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>>

Tabla 19. Resultados comparación prueba diagnóstica y prueba final.

CATEGORIAS DE ANÁLISIS	NIVEL DE DESEMPEÑO INICIAL - FINAL	NÚMERO DE ESTUDIANTES	CÓDIGO DE ESTUDIANTES
Identificar descripciones y explicaciones	Siempre – Siempre	22	2,4,5,6,9,10,11,12,14,15,17,19,20,21,22,23,27,31,32,33,38,39
	Siempre – Algunas veces	6	8,16,24,28,34,37
	Siempre – Nunca	1	3
	Algunas veces – Algunas veces	0	
	Algunas veces – Siempre	0	
	Algunas veces – Nunca	0	
	Nunca – Nunca	0	
	Nunca – Siempre	5	7,13,26,29,36
	Nunca – Algunas veces	4	1,18,25,30

Tabla 19. (Continuación)

Describir e interpretar	Siempre – Siempre	1	38
	Siempre – Algunas veces	0	
	Siempre – Nunca	0	
	Algunas veces – Algunas veces	6	5,13,20,25,32,37
	Algunas veces – Siempre	2	11,12
	Algunas veces – Nunca	0	
	Nunca – Nunca	5	1,3,16,26,36
	Nunca – Siempre	11	2,4,6,7,21,22,24,27,30,33,34
	Nunca – Algunas veces	13	8,9,10,14,15,17,18,19,23,28,29,31,39
Poseer actitud analítica	Siempre – Siempre	4	5,7,33,37
	Siempre – Algunas veces	1	11
	Siempre – Nunca	2	20,38
	Algunas veces – Algunas veces	6	9,16,28,31,32,34
	Algunas veces – Siempre	10	2,4,6,8,12,14,19,21,29,30
	Algunas veces – Nunca	8	1,3,17,24,25,26,27,36
	Nunca – Nunca	2	15,18
	Nunca – Siempre	2	23,39
	Nunca – Algunas veces	3	10,13,22

De acuerdo a la rejilla antes presentada se observa que en el primer criterio 22/38 estudiantes permanecen en el nivel más alto a la hora de identificar las

descripciones y explicaciones apropiadas, esto refleja que el grupo de estudiantes se mantuvo en dicho nivel en comparación con los resultados de la prueba diagnóstica, al mismo tiempo se resalta que 5/38 estudiantes que no identificaban las descripciones y explicaciones apropiadas en la prueba diagnóstica, durante la prueba final lograron alcanzar el nivel más alto para esta categoría de análisis, lo que implica que la intervención del equipo investigador mediante la lectura creativa de textos con contenido científico para este grupo de estudiantes fue efectiva, puesto que ellos lograron escoger entre diferentes explicaciones las más acertadas que describieron los fenómenos trabajados.

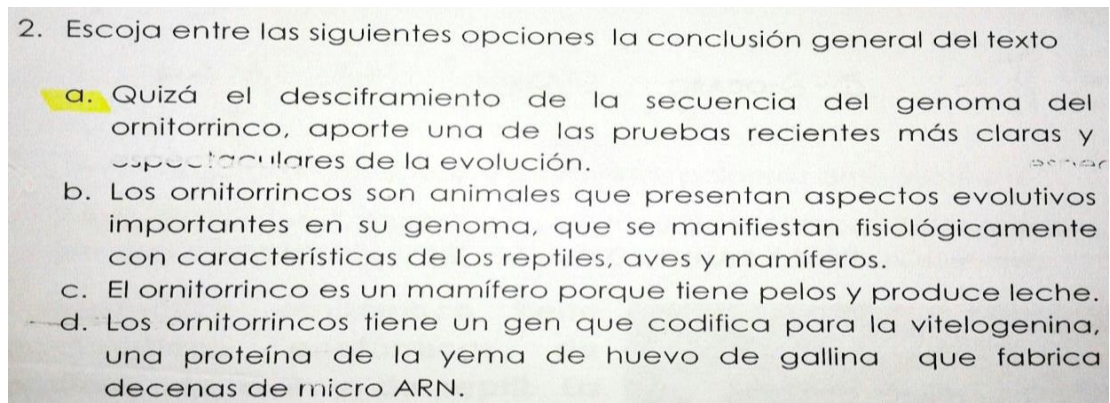
En la segunda categoría de análisis considerada en las dos pruebas se observa que 13/38 estudiantes no describían ni interpretaban los fenómenos científicamente durante la prueba diagnóstica y en la prueba final en algunas ocasiones describieron e interpretaron los fenómenos científicamente, dando cuenta de que avanzaron en esta categoría pero deben seguir fortaleciéndola, a su vez 11/38 estudiantes pasaron de no describir ni interpretar los fenómenos científicamente a describirlos e interpretarlos de manera científica, demostrando que las actividades empleadas durante la intervención ayudaron a que los estudiantes reflexionaran entorno a los fenómenos y los describieran científicamente empleando organizadores gráficos, esquemas explicativos e historietas.

Para la última categoría de análisis valorada se encuentra que 10/38 estudiantes pasan de ocasionalmente poseer actitud analítica que les permite establecer la validez o coherencia de una afirmación a poseer esta actitud, esto refleja que la mejoría para dicha categoría no fue totalmente satisfactoria puesto que los estudiantes escogían las afirmaciones correctas pero no tenían argumentos sólidos para sustentar su elección, también se observa que 8/38 estudiantes durante la prueba diagnóstica ocasionalmente poseían actitud analítica que les permitía establecer la validez o coherencia de una afirmación y durante la prueba

final demostraron no poseer esta actitud lo que implica que sus explicaciones eran incoherentes manifestando la no comprensión del fenómeno tratado.

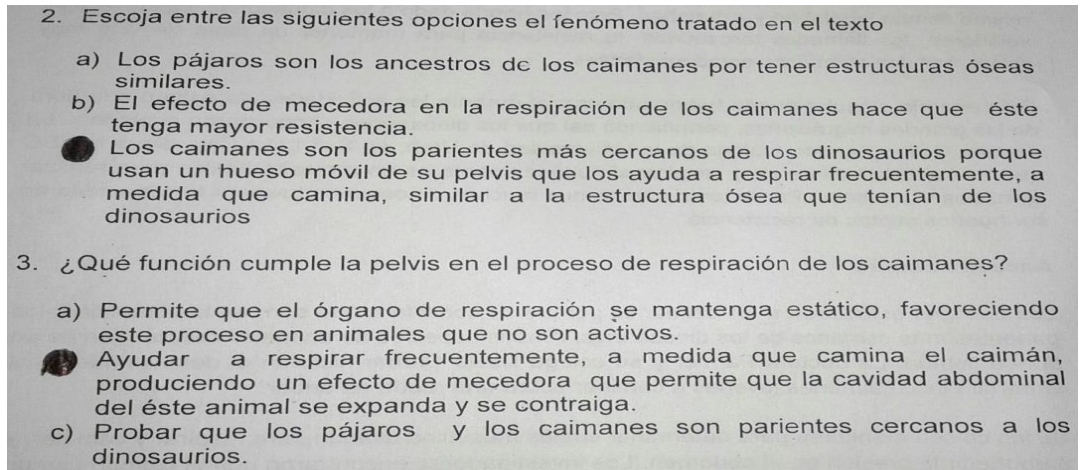
A continuación se muestran dos casos puntuales del desempeño de estudiantes durante la prueba diagnóstica y la prueba final:

Imagen 43. Respuesta estudiante código 7, ítem 2 de la prueba diagnóstica.

- 
2. Escoja entre las siguientes opciones la conclusión general del texto
- a. Quizá el desciframiento de la secuencia del genoma del ornitorrinco, aporte una de las pruebas recientes más claras y espectaculares de la evolución.
 - b. Los ornitorrincos son animales que presentan aspectos evolutivos importantes en su genoma, que se manifiestan fisiológicamente con características de los reptiles, aves y mamíferos.
 - c. El ornitorrinco es un mamífero porque tiene pelos y produce leche.
 - d. Los ornitorrincos tiene un gen que codifica para la vitelogenina, una proteína de la yema de huevo de gallina que fabrica decenas de micro ARN.

El estudiante código 7 demuestra no identificar la idea global del texto que describía el fenómeno.

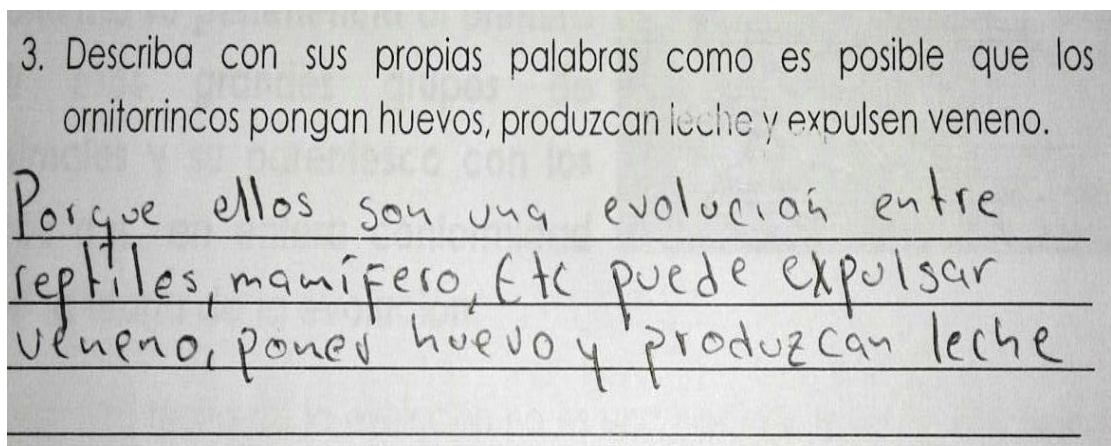
Imagen 44. Respuesta estudiante código 7, ítem 2 y 3 de la prueba final.



El estudiante código 7 escoge las opciones acertadas demostrando que identifica descripciones y explicaciones apropiadas.

En la primera categoría de análisis se evidenció que el estudiante incrementó su capacidad de identificar descripciones y explicaciones apropiadas debido a que en la prueba diagnóstica se encontraba en el último nivel de desempeño y para la prueba final se ubicó en el nivel más alto.

Imagen 45 . Respuesta estudiante código 7, ítem 3 de la prueba diagnóstica.



Esta respuesta refleja que el estudiante no describe ni interpreta el fenómeno puesto que sus ideas no están conectadas ni explican la situación presentada.

Imagen 46 Respuestas estudiante código 7 ítems 4 y 5 de la prueba final

4. Describa con sus propias palabras el proceso de respiración en los caimanes cuando están en movimiento

Lo que pasa es que cuando el caiman va caminando el hueso de la pelvis le ayuda a hacer presión y que su sangre llegue hasta los pulmones del caiman y en ese justo momento Inhalen y Exhalen

5. Elabore un dibujo y describa el proceso de investigación que se realizó con los caimanes para determinar que son los parientes más cercanos de los dinosaurios.



utilizaron a tres jóvenes caimanes y los pasieron a caminar y mientras caminaban veían que por dentro del caiman hay un hueso en la pelvis que los ayuda a caminar y a respirar a el mismo tiempo

Las respuestas anteriores demuestran que el estudiante comprende el fenómeno y tiene la capacidad de hacer descripciones con explicaciones acertadas sobre el mismo debido a que las ideas generadas son precisas para desarrollar el ejercicio.

Para la categoría de análisis referente a describir e interpretar los fenómenos científicamente, este estudiante avanzó puesto que sus argumentos demuestran mejor dominio del fenómeno durante la prueba final en comparación con la prueba diagnóstica.

Imagen 47 . Respuesta estudiante código 7, ítem 4 de la prueba diagnóstica

4. Marque con una X los aspectos que se tuvieron en cuenta para realizar investigaciones acerca del genoma del ornitorrinco.

Alimentación	<input type="checkbox"/>
Fisiología	<input checked="" type="checkbox"/>
Respiración	<input type="checkbox"/>
Morfología	<input checked="" type="checkbox"/>
Hábitat	<input type="checkbox"/>
Reproducción	<input checked="" type="checkbox"/>

Este estudiante selecciona asertivamente las opciones, demostrando poseer actitud analítica al momento de relacionar el fenómeno con aspectos presentados.

Imagen 48. Respuesta estudiante código 7, ítem 6 de la prueba final.

6. Lea con atención las siguientes afirmaciones y diga si son falsa o verdaderas y porque.

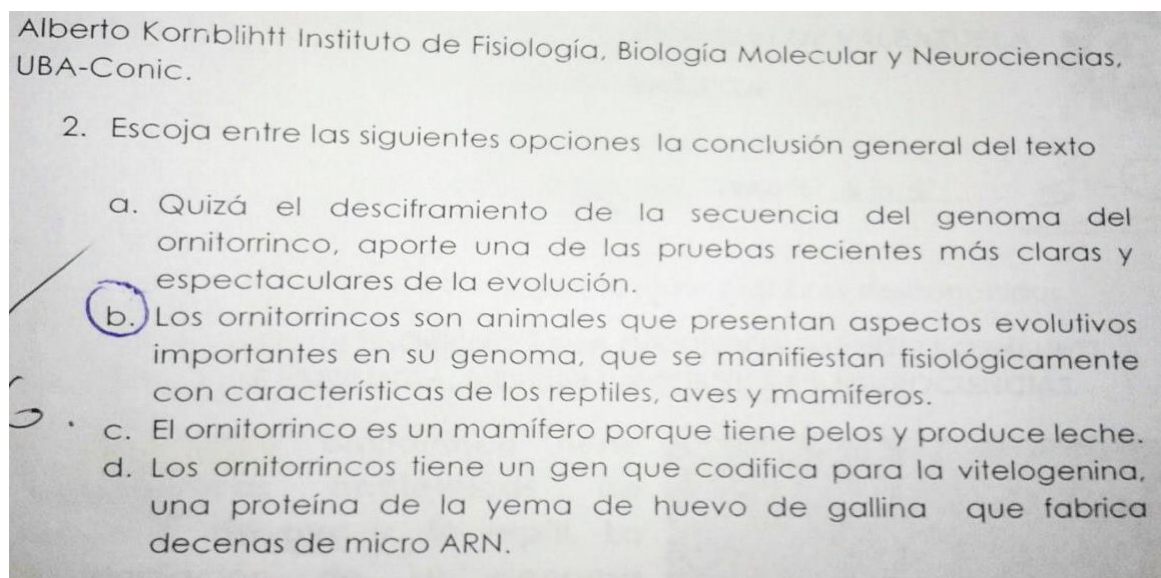
AFIRMACIÓN	F	V	JUSTIFICACIÓN
Un caimán de ritmo de vida activa se fracturo la pelvis, que le ocasiono la imposibilidad de correr y respirar al mismo tiempo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Porque gracias a el hueso de la pelvis es que los caimanes puede caminar y a la vez respirar
Los caimanes están en desventaja frente a otro animales que no tienen su misma capacidad respiratoria por lo que están en peligro constante de morir	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	falso Porque el caiman puede utilizar la resistencia extra
Los dinosaurios se extinguieron debido a su capacidad de resistencia que les permitía correr y respirar al mismo tiempo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	falso porque segun científicos los dinosaurios se extinguieron por un meteorito

El estudiante código 7 demuestra actitud analítica al momento de escoger correctamente si las afirmaciones son falsas o verdaderas presentando argumentos sólidos que justifican su elección.

Para esta última categoría de análisis el estudiante mantuvo su nivel de desempeño en las dos pruebas realizadas indicando que su capacidad de análisis le permite determinar la coherencia de distintas situaciones para solucionar problemas.

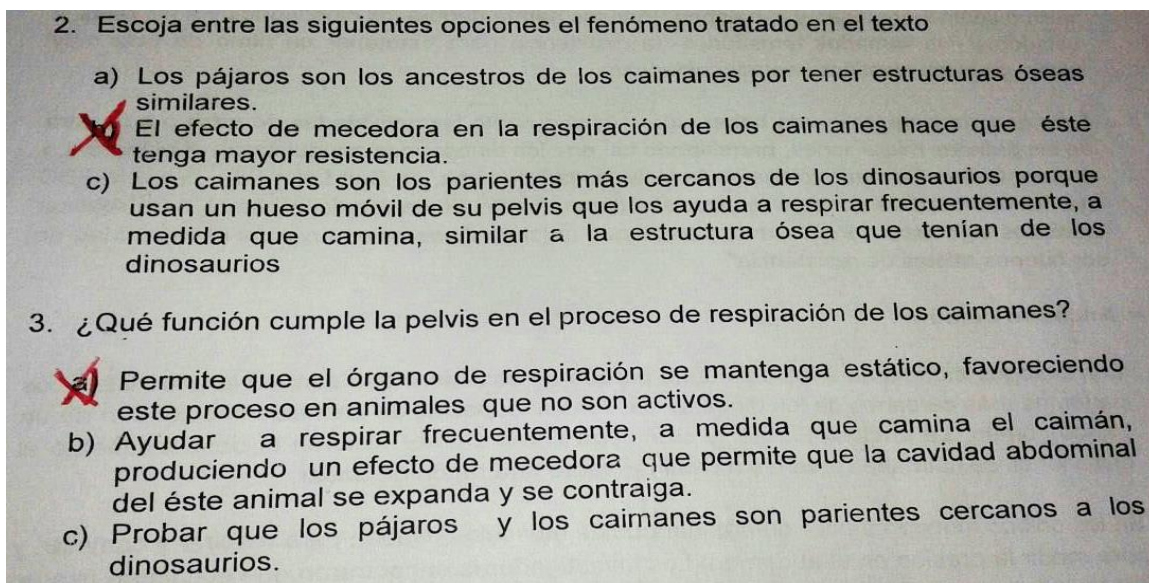
Comparando los resultados de la prueba diagnóstica con los de la prueba final realizadas por el estudiante código 7 se evidenció que este logró fortalecer la competencia explicación de fenómenos científicos gracias a la intervención en el aula de clases, mediante la secuencia didáctica puesto que en las categorías de análisis que corresponden a esta competencia se ubicó en el nivel de desempeño más alto.

Imagen 49. Respuesta estudiante código 3, ítem 2 de la prueba diagnóstica.



El estudiante código 3 muestra identificar la descripción apropiada que explica el fenómeno al escoger la idea general del texto.

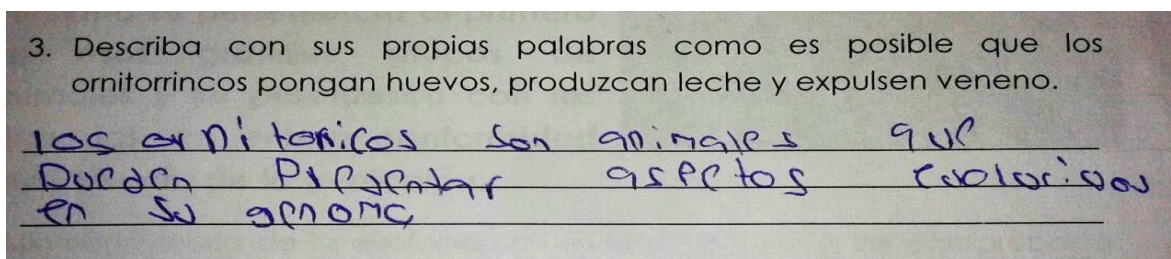
Imagen 50. Respuesta estudiante código 3, ítem 2 y 3 de la prueba final



Las respuestas anteriores demuestran que el estudiante no identifico las descripciones apropiadas en las situaciones presentadas reflejando poca interpretación y dominio del fenómeno.

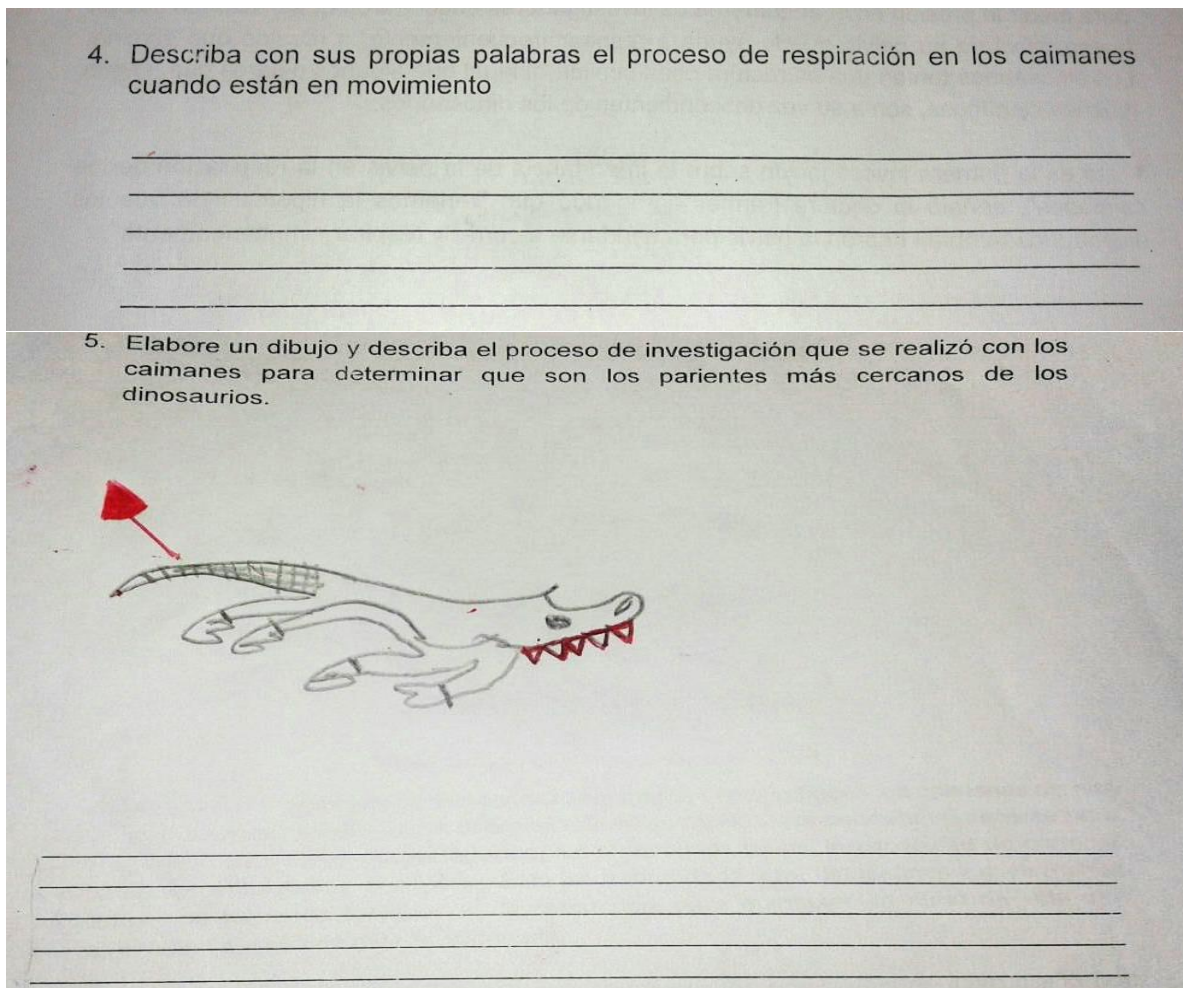
Para esta primera categoría de análisis éste estudiante desmejoró su nivel de desempeño, demostrando que no identifica descripciones adecuadas en distintas situaciones presentadas, de igual manera refleja poca interpretación científica de los diferentes fenómenos.

Imagen 51. Respuesta estudiante código 3, ítem 3 de la prueba diagnóstica.



La respuesta del estudiante código 3 refleja que no interpretó el fenómeno y debido a ello no realizó una adecuada descripción que explicara la situación presentada.

Imagen 52. Respuesta estudiante código 3, ítem 4 y 5 de la prueba final.



El estudiante código 3 demuestra en la realización de estos ejercicios que no interpretó el fenómeno por ello se le dificulta describir las situaciones presentadas.

Para la categoría de análisis referente a describir e interpretar los fenómenos científicamente se observó que este estudiante no logró avanzar en esta

categoría, por lo que presenta falencias en la competencia explicación de fenómenos científicos.

Imagen 53 Respuesta estudiante código 3, ítem 4 de la prueba diagnóstica.

4. Marque con una X los aspectos que se tuvieron en cuenta para realizar investigaciones acerca del genoma del ornitorrinco.

X	Alimentación	X
✓	Fisiología	X
	Respiración	
✓	Morfología	X
X	Hábitat	X
✓	Reproducción	X

Las opciones marcadas por el estudiante código tres reflejan que relaciona el fenómeno con algunos aspectos presentados pero demuestra confusión en el análisis realizado para desarrollar el ejercicio.

Imagen 54 Respuesta estudiante código 3, ítem 6 de la prueba final.

6. Lea con atención las siguientes afirmaciones y diga si son falsa o verdaderas y porque.

AFIRMACIÓN	F	V	JUSTIFICACIÓN
Un caimán de ritmo de vida activa se fracturo la pelvis, que le ocasiono la imposibilidad de correr y respirar al mismo tiempo		X	Si por que le ocasiona una resivida de no poder correr y morir
Los caimanes están en desventaja frente a otro animales que no tienen su misma capacidad respiratoria por lo que están en peligro constante de morir	X		ellos está en peligro de morir por una resivida animal
Los dinosaurios se extinguieron debido a su capacidad de resistencia que les permitía correr y respirar al mismo tiempo.		X	si por que en realidad ellos no podían existir los dinosaurios

El estudiante código 3 demuestra no poseer actitud analítica a la hora de determinar que afirmación es falsa o verdadera y sus argumentos presentan incoherencia puesto que son incomprensibles.

La comparación de la prueba diagnóstica con la prueba final demuestran que el estudiante durante la intervención no mantuvo un proceso adecuado que le permitiera fortalecer la competencia explicación de fenómenos científicos, por ello se ubicó en el nivel de desempeño más bajo de las categorías de análisis trabajadas para el fortalecimiento de esta competencia, en este caso influyó la poca disposición que tuvo el estudiante durante todo el transcurso de intervención.

Se destaca que durante todo el proceso de intervención los estudiantes demostraron incrementar su motivación a medida que se desarrollaron las distintas actividades lo que implica que la calidad de su trabajo mejoró puesto que se interrogaban, planteaban hipótesis, presentaban argumentos válidos al momento de dar explicaciones y manifestaban interés por temas relacionados con la ciencia, de igual forma se evidenció que los estudiantes se apropian de sucesos de su entorno y pueden proponer ideas de cambio que ayuden a mejorar su realidad.

4.5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación tenía como propósito fortalecer la competencia explicación de fenómenos científicos mediante la lectura creativa de textos con contenido científico empleando como instrumento la secuencia didáctica; para determinar las fortalezas y debilidades del grado 605 en la competencia antes mencionada y el proceso lector se aplicó una prueba diagnóstica logrando identificar que los estudiantes cuando realizan la lectura de un texto no analizan ni interpretan la información que este presenta, puesto que las respuestas dadas a los ejercicios del diagnóstico son apartados del texto que no presentan relación con lo que se está preguntando y en muchas ocasiones son incoherentes, de

igual manera tampoco asocian la explicación del fenómeno con aspectos que no se encuentran explícitos en el texto. Durante la intervención en el aula mediante la secuencia didáctica se logró que los estudiantes presentaran mayor gusto por las temáticas de ciencias ya que los textos científicos fueron de agrado y motivación para ellos, con el tratamiento que se les hizo el cual consistía en desarrollar ejercicios como la elaboración de esquemas gráficos, historietas, solución y planteamiento de situaciones problema y la dramatización se consiguió que la mayoría de los estudiantes fortalecieran esta competencia ya que demostraron saber identificar las descripciones y explicaciones apropiadas cuando identificaban el fenómeno y escogían acertadamente la explicación del mismo entre diferentes opciones; también lograron describir e interpretar los fenómenos científicamente cuando en sus respuesta argumentaban con ideas sólidas que expresaban la apropiación del fenómeno y también con la elaboración de dibujos explicativos que representaban la interpretación de los diferentes fenómenos trabajados y por último los estudiantes incrementaron la actitud analítica para determinar la validez y coherencia de las afirmaciones, esto se evidenció cuando los estudiantes establecían la veracidad o falsedad de alguna afirmación y exponían argumentos consistentes y bien elaborados del porqué de su elección, así mismo los estudiantes demostraron la capacidad de análisis al momento de resolver diferentes situaciones problema relacionadas con el fenómeno trabajado, con explicaciones que daban cuenta de la interpretación que habían tenido del mismo.

Para comprobar que la estrategia fue apropiada y respondió a las necesidades de los estudiantes se aplicó a los mismos una prueba final donde los estudiantes sin ayuda ni orientación de las autoras del trabajo demostraban que tanto habían afianzado la competencia que fue objeto de estudio en esta investigación, los resultados que se encontraron demostraron que la mayoría de estudiantes aprovecharon la intervención en el aula mediante la lectura creativa de textos con contenido científico, observada esta situación en la capacidad de identificar, describir y aplicar el conocimiento científico en la solución de los ejercicios

presentados durante esta prueba, sus respuestas tenían una coherencia y validez superior a las encontradas durante la prueba diagnóstica ubicándolos en un nivel de desempeño más alto, se resalta también que la disposición a la hora de resolver esta última prueba es mayor en comparación con la inicial.

A partir, tanto de la comparación entre los resultados de la prueba diagnóstica y la prueba final, como del análisis de los resultados de la secuencia didáctica se determinó que para fortalecer la explicación de fenómenos científicos se puede emplear el planteamiento de secuencias didácticas puesto que las actividades que se programan son ordenadas jerárquicamente de tal manera que el estudiante pueda avanzar en el propósito que estas tengan, utilizando la lectura de textos con contenido científico relacionados con ciencia, tecnología y sociedad, la cual debe tener en cuenta ciertas etapas propuestas por Sanabria Herrera Tyrone tales como la lectura subrayativa, resumen, lectura crítica y la creativa, enfatizando en esta última puesto que es la de mayor aceptación por los estudiantes, ya que incluye ejercicios como la elaboración de organizadores gráficos, esquemas explicativos, dramatizaciones e historietas, todos estos ejercicios deben ser orientados por el docente acompañante quien motiva el trabajo de los estudiantes durante todo el proceso de la secuencia didáctica puesto que éste debe evitar la rutina en el aula y promover estrategias innovadoras que respondan a los intereses y gustos de los estudiantes. Otra contribución que aporta la presente investigación es la clasificación de los textos escogidos para la intervención en el aula, ya que estos son de interés, presentan vocabulario acorde al grado sexto y encierran la temática de algunos tipos de respiración en animales.

Por último, se encuentra que cuando se emplean textos con contenido científico se requiere que los estudiantes posean vocabulario de este tipo puesto que de lo contrario el fortalecimiento de competencias científicas se ve obstaculizado debido a que no logran la comprensión de los mismos.

5. CONCLUSIONES

Gracias a la observación, el análisis de las pruebas saber y la aplicación de una prueba diagnóstica se identificó que los estudiantes del grado 605 presentaban falencias en la competencia explicación de fenómenos científicos y en el proceso lector puesto que no comprendían ni describían fenómenos científicos, no tenían la capacidad de argumentar sus respuestas, ni analizar críticamente la información pero sabían identificar la idea principal de un texto científico.

Un adecuado proceso de lectura creativa debe tener en cuenta las etapas de lectura subrayativa que consiste en identificar las ideas principales del texto, la lectura de resumen donde se tiene en cuenta palabras principales, ideas y párrafos, ya destacados y comprendidos, además la lectura crítica en la cual el lector debe exponer sus opiniones frente a lo que dice el autor y plantearse preguntas.

La estrategia de la lectura creativa de textos con contenido científico a través de una secuencia didáctica, diseñada con actividades que tienen un orden jerárquico, la cual fue de aceptación por los alumnos, con una constante orientación del maestro acompañante, permitió que los estudiantes superaran dificultades presentadas en la prueba diagnóstica, logrando identificar, describir, interpretar y analizar diferentes fenómenos para explicarlos científicamente.

La lectura creativa de textos con contenido científico guiada por el docente fortalece en los alumnos la competencia explicación de fenómenos científicos, permitiendo que estos se apropien de los hechos que ocurren en su entorno y puedan promover cambios que mejoren la realidad.

Las actividades que fueron acogidas por los estudiantes durante el proceso de la lectura creativa de textos con contenido científico fueron la elaboración de

historietas, organizadores gráficos, planteamiento y solución de situaciones problema y dramatizaciones, promoviendo mayor motivación durante el desarrollo de la secuencia didáctica.

El trabajo colaborativo facilitó la adquisición de la competencia explicación de fenómenos científicos puesto que promueve en los alumnos un aprendizaje en interacción con los conocimientos de los demás y los motiva a cumplir con las responsabilidades adquiridas.

A través de la implementación de las secuencias didácticas se puede lograr que los estudiantes adquieran un conocimiento de manera ordenada facilitando la interiorización del mismo, puesto que este instrumento se presenta de forma jerárquica y conlleva a mejoras sustanciales de los procesos de formación de los estudiantes, ya que la educación se vuelve menos fragmentada y se enfoca en metas.

6. RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS

Se sugiere revisar si los estudiantes manejan vocabulario científico cuando se trabaja con este tipo de textos, de no ser así se debe promover la consulta de esta terminología para que los alumnos se apropien del vocabulario y la implementación de los textos tenga los resultados esperados.

La utilización de organizadores gráficos, esquemas explicativos, historietas y dramatizaciones durante el desarrollo de las actividades en el aula, promueven en los estudiantes la participación activa y facilitan el proceso de aprendizaje, razón por la cual se sugiere hacer uso de ellos.

Emplear el trabajo colaborativo durante las clases facilita la adquisición de conocimientos, puesto que los estudiantes interactúan, resuelven dudas, y aquellos que tienen fortalezas en sus habilidades ayudan a quienes presentan dificultades.

La socialización frente al grupo dirigida por el docente favorece la comprensión de las temáticas y sirve como medio para establecer fortalezas y debilidades en los estudiantes.

Cuando se emplean textos con contenido científico es importante tener en cuenta el grado de escolaridad de los estudiantes y que estos sean de interés para los mismos.

Se sugiere emplear en el aula de clases estrategias que promuevan el uso y manejo de terminología científica para que los estudiantes puedan fortalecer la competencia de fenómenos científicos mediante la lectura creativa de este tipo de textos.

Con los resultados de este estudio se resalta la necesidad buscar estrategias encaminadas a fortalecer la capacidad de análisis en los estudiantes, puesto que es necesaria para lograr la adquisición de las diferentes competencias.

BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, Alfredo. Hablar en español. México: Editorial Porrúa, 2005. p. 182-183.

ARTIME, Isabel y LINARES CARDOSO, Covadonga. Las noticias de prensa como innovación didáctica ligada al currículum de ciencias. Congreso iberoamericano de las lenguas en la educación y en la cultura / IV congreso leer. [en línea]. 2012 Salamanca, España. [Citado 12 de mayo 2017]. Disponible en <http://www.oei.es/historico/congresolenguas/comunicacionesPDF/Paredes_Fernando.pdf>

AYALA VILLALBA, Andrea. Las competencias dentro de la Investigación Científica Escolar en Primaria. Revista Tecné, Episteme y Dinaxis. [En línea] 2010; p. 130-153 [Citado en 2018-02-17]. Disponible en: <<http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1001/1013>>

BARRIGA DÍAZ, Frida y HERNÁNDEZ ROJAS, Gerardo. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Una interpretación constructivista., México: Mc Graw-Hill, 2002. pp. 31-36.

BOLAÑOS BOBADILLA, Rocio del Pilar y GUZMÁN JIMENEZ, María Alejandra. La historieta como herramienta para el fortalecimiento de la comprensión lectora. Tesis para optar al título de Licenciada en Humanidades y Lengua Castellana. Colombia: Universidad Minuto de Dios. Facultad de ciencias de la educación. 2011 p. 87. Disponible en: https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=5&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj12q6zVAhWBXSYKHSUBB_wQFgg1MAQ&url=http%3A%2F%2Frepository.uniminuto.edu%3A8080%2Fxmlui%2Fbitstream%2Fhandle%2

F10656%2F766%2FTHUM_BolanosBobadillaRociodelPilar_2010.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AFQjCNEYrxvNrTJNBXFRu7SJlorW7cxLeQ.

CALZADILLA, María Eugenia. Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. Revista iberoamericana de educación (ISSN: 1681-56539). Venezuela.

CARRETERO, Mario. Constructivismo y educación. 2 ed. México D.F: Editorial Progreso, 2005. p 25.

CELIS SUESCÚN, Ivanna Gabriela y HERNANDEZ RIVERA, Leidy Yaneth. La lectura de textos con contenido científico, en el desarrollo de competencias comunicativas y científicas en estudiantes del grado 7-04 de la educación básica secundaria, Institución Educativa Las Américas. Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Educación 2015. p. 255.

DÍAZ BARRIGA. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Mcgraw-Hill.1999. México, p.33.

ESPINOSA DELGADO, Edgar Josué. El texto científico una medición didáctica que favorece el desarrollo de competencias científicas caso estudiantes de grado sexto de educación básica secundaria de la institución educativa Camacho Carreño- Bucaramanga. Trabajo de grado para optar al título de Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Educación 2014. p.113

ELLIOTT, John. La investigación acción en educación. Madrid: Ediciones Morata, S.L, 4 ed. 2000. p 27.

GALLEGO TORRES, Adriana Patricia. CASTRO MONTAÑA, John Edgar y REY HERRERA, Johanna Milena. El pensamiento científico en los niños y las niñas: algunas consideraciones e implicaciones. Colombia. [en línea] 2008. 22- 29 p. [citado en 2018-02-17] Disponible en: <<http://s54e7dd2632361371.jimcontent.com/download/version/1426963507/module/9618577752/name/EI%20pensamiento%20cient%C3%ADfico%20en%20los%20ni%C3%B1os.pdf>>

GARCÍA FERRANDO, Manuel. IBÁÑEZ, Jesús y ALVIRA, Francisco La encuesta. El análisis de la realidad social Métodos y técnicas de investigación. Madrid: Alianza Universidad Textos, 1993; p. 141-70.

GOZÁLEZ PLATA, Jaigler Johanny. El desarrollo de competencias científicas y comunicativas partir del texto científico. Trabajo de grado para optar el título de Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Colombia: Universidad Industrial de Santander. Escuela de Educación 2015. p. 146

HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. ¿Qué son las “competencias científicas”? [en línea]. [Citado en 27 de abril de 2017]. Disponible en http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles89416_archivo_5.pdf

INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACION DE LA EDUCACIÓN. Colombia en PISA 2015: PISA, Resumen ejecutivo. Bogotá, ICFES, 2016. p.26.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Revisión de políticas nacionales de educación: La educación en Colombia. Colombia [en línea]. [Citado en 27 de marzo de 2017] Disponible en <http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf>.

MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. Pruebas Saber. Pruebas Saber 3º, 5º y 9º Bogotá D.C.: 2016. p.12-17.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales. [en línea]. Bogotá mayo de 2006; p. 50 [Citado en 20 de abril de 2017]. Disponible en <http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-116042_archivo_pdf3.pdf>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares básicos de competencias en lenguaje. Formar en lenguaje: apertura de caminos para la interlocución [en línea] Bogotá.: mayo de 2006. p. 21. [citado en 2017-05-01] Disponible en:<http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf>

MUNOZ CALVO, Elena María, et al .La comprensión lectora de textos científicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Rev Hum Med vol.13, no.3 [en línea]. Camaguey.: 2013. p. 772-804.

NÚÑEZ Cubero, L. y NAVARRO Solano, M. R. Dramatización y educación: Aspectos teóricos. Teoría De La Educación, 2007, 225-252 p. [citado en 2017-05-01] Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2354204&orden=256995&info=link>

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONOMICO. Resultado de los alumnos en PISA 2006. [En línea]. [Citado en 19 de abril de 2017]. Disponible en <http://informe_pisa_iberoamerica_cap3.pdf>

PEREZ SERRANO, G. Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. II Técnicas y análisis de datos. Madrid: La muralla S.A. 2002.. p. 7.

PUJOL, Rosa María, Enseñar/Aprender a leer los conceptos científicos en primaria, Aula 1999, En: “Material de apoyo a la enseñanza en escuelas de contexto socio-cultural crítico, Ciencias Naturales”, España: 2008. p. 37

RODRÍGUEZ SABIOTE, C, POZO LLORENTE, T, GUTIÉRREZ PÉREZ, J. La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en educación superior. RELIEVE, vol. 12, no. 2, [en línea] España: 2006 p.p. 289-305. Disponible en <http://www.uv.es/RELIEVE/v12n2/RELIEVEv12n2_6.htm>

SANABRIA HERRERA, Tyrone. La lectura del texto científico: un trabajo serio. Primera edición. Bogotá: editorial Guadalupe Ltda., 1997. p. 18.

TOBÓN TOBÓN, Sergio. PIMIENTA PRIETO, Julio H. y GARCÍA FRAILE, Juan Antonio. Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. México: Pearson educación, 2010. p. 20-21.

VARGAS, Judith Arteta y CORONADO BORJA, Milfred E. Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. En: Artículo de reflexión. No. 23 OCDE PISA (Programme for international student assessment). Unión Europea, 2006. p. 24.

VASCO, E. Maestros, Alumno y Saberes. Investigación y Docencia en el Aula. Citado por CASTRO SÁNCHEZ, Adriana y RAMIREZ GÓMEZ, Ruby. Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. Amazonas: amazonia investiga. 2013. p. 30-53.

ZUÑIGA MELENDEZ, Adriana. Los contenidos procedimentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias: El caso de una escuela en Mendoza República de Argentina. Trabajo de grado para otorgar el título de doctor de la Universidad de Granada. Argentina: Universidad de Granada. Departamento de didáctica de las ciencias experimentales. 2012. p. 417 Disponible en <<https://www.google.com.co/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwioo9D6PTTAhWG7SYKHRqpDd0QFggnMAE&url=https%3A%2F%2Fhera.ugr.es%2Ftesisugr%2F21224225.pdf&usg=AFQjCNH7eBJ8OkZ0J0AV5yj-1ZzOxOe88A>>

ANEXOS

ANEXO A. Prueba diagnóstica



INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA PRUEBA DIAGNÓSTICA



NOMBRE: _____ GRADO: _____

FECHA _____

1. Realice la siguiente lectura y subraye las palabras desconocidas.

EL GENOMA DEL ORNITORRINCO Y LA EVOLUCIÓN ALBERTO KORNBLIHT INSTITUTO DE FISIOLÓGÍA, BIOLOGÍA MOLECULAR Y NEUROCIENCIAS.

El enigmático ornitorrinco tiene características anatómicas de mamífero, de ave y de reptil. La secuenciación de su genoma confirmó su pertenencia al primero de esos grandes grupos de animales y su parentesco con los otros dos, en entera conformidad con la teoría de la evolución.



La llamada teoría de la evolución no es una hipótesis a ser comprobada sino un robusto corpus explicativo de la historia de la vida, que no ha sido refutado. Se habla de teoría por razones históricas, pero es un conjunto de conocimientos sustentado por una serie muy grande y variada de observaciones y experimentos realizados por estudiosos de disciplinas tan disímiles como paleontología, biogeografía, taxonomía, ecología, genética

de poblaciones, biología molecular y fisiología, así como anatomía y morfología comparadas. Quizá el desciframiento de la secuencia del genoma del ornitorrinco, que se publicó no hace mucho en Gran Bretaña (WC Warren et al., 'Genome analysis of the platypus reveals unique signatures of evolution', *Nature*, 453:175-183, 2008), aporte una de las pruebas recientes más claras y espectaculares de la evolución. Hay tres grandes grupos de mamíferos: los monotremas (ornitorrincos y equidnas, que solo viven en Australia), los marsupiales (canguros, koalas, comadrejas, que viven en Australia y las Américas) y los placentarios (ratones, murciélagos, elefantes, vacas, tigres, humanos, etcétera).

Se piensa que tuvieron un ancestro común hace aproximadamente 165 millones de años. El ornitorrinco es un mamífero porque tiene pelos y produce leche. Las crías maman lamiendo la leche exudada a través de la piel abdominal de las madres, que no tienen pezones. Extrañamente, mientras los marsupiales y los placentarios nacen vivos, el ornitorrinco pone huevos, igual que otros vertebrados no mamíferos, como las aves y los reptiles. Además, los ornitorrincos machos producen veneno, como los reptiles.

El descubrimiento de que este mamífero ponía huevos conmocionó a la ciencia victoriana cuando el joven embriólogo escocés William Caldwell lo comunicó en 1884 a la Asociación Británica para el Avance de las Ciencias mediante un cablegrama desde Australia que decía: Monotremas ovíparos, huevo meroblástico. Esto es, los monotremas ponen huevos y estos tienen yema (como los de cocodrilos, serpientes y tortugas). Esta similitud morfofisiológica con los reptiles y los hallazgos de fósiles de mamíferos extintos con estructuras óseas de tipo reptiliano apoyan la idea de que los mamíferos evolucionaron de los reptiles. ¿Qué nos dice el genoma del ornitorrinco? Como era de esperar, entre sus genes se encuentran los que codifican para proteínas de la leche, como la caseína, que se encuentran agrupados igual que en los humanos. De hecho, la mayoría de los genes analizados se parecen a los de los restantes mamíferos. Pero el ornitorrinco tiene también genes que no se encuentran en ningún otro mamífero y que son exclusivos de los reptiles. Son los genes que codifican para los péptidos venenosos, entre los que se encuentra una variante del factor de crecimiento nervioso (NGF), descubierto por la

centenaria científica italiana Rita Levi Montalcini. También tiene un gen que codifica para la vitelogenina, una proteína de la yema de huevo de gallina que no se encuentra en mamíferos, y fabrica decenas de ARN pequeños, llamados micro ARN, algunos similares a los de los mamíferos pero otros particulares de los reptiles.

Todos estos hallazgos moleculares no hacen otra cosa que confirmar que los mamíferos provenimos de los reptiles. Pero quizá lo más importante sea el carácter no sesgado de esta evidencia genómica. Los genetistas no fueron a buscar genes reptilianos con hipótesis preconcebidas: simplemente los encontraron. Aunque se resista, la evidencia macroscópica y molecular de la evolución abofetea al biólogo constantemente.CH

Alberto Kornblihtt Instituto de Fisiología, Biología Molecular y Neurociencias, UBA-Conic.

2. Escoja entre las siguientes opciones la conclusión general del texto
 - a. Quizá el desciframiento de la secuencia del genoma del ornitorrinco, aporte una de las pruebas recientes más claras y espectaculares de la evolución.
 - b. Los ornitorrincos son animales que presentan aspectos evolutivos importantes en su genoma, que se manifiestan fisiológicamente con características de los reptiles, aves y mamíferos.
 - c. El ornitorrinco es un mamífero porque tiene pelos y produce leche.
 - d. Los ornitorrincos tiene un gen que codifica para la vitelogenina, una proteína de la yema de huevo de gallina que fabrica decenas de micro ARN.

3. Describa con sus propias palabras como es posible que los ornitorrincos pongan huevos, produzcan leche y expulsen veneno.

4. Marque con una X los aspectos que se tuvieron en cuenta para realizar investigaciones acerca del genoma del ornitorrinco.

Alimentación

Fisiología

Respiración

Morfología

Hábitat

Reproducción

ANEXO B. Secuencia didáctica

En esta secuencia didáctica se emplea la lectura de textos con contenido científico relacionados con los tipos de respiración cutánea, pulmonar y branquial, cuyo propósito principal es fortalecer la competencia explicación de fenómenos científicos en los estudiantes del grado 605 de Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela.



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY
VALENZUELA
CIENCIAS NATURALES – GRADO SEXTO
SECUENCIA DIDÁCTICA**



Problema significativo del contexto: ¿Cómo fortalecer la competencia explicación de fenómenos científicos a través de la lectura creativa de textos con contenido científico relacionados con ciencia, tecnología y sociedad?

Objetivo: Diseñar la estrategia relacionada con la lectura creativa de textos científicos mediante una secuencia didáctica para lograr que los estudiantes fortalezcan la competencia explicación de fenómenos científicos asociados a su entorno.

Docentes: Andrea Paola Cubides Alcántar - Yedy Paola Gamba Gamba

Fechas: 15 de septiembre al 27 de octubre del 2017

Horas: 19 horas

Tema: Respiración en animales

Competencia específica: Explicación de fenómenos científicos

Competencia genérica: Compresión lectora.

ACTIVIDADES DE APERTURA

Propósito: Motivar a los estudiantes para dar inicio al fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos científicos mediante actividades que incluyen la participación activa y el trabajo colaborativo, teniendo en cuenta la identificación de saberes previos de los estudiantes, además se enfatiza en mejorar habilidades como el análisis y la interpretación (habilidades en las que se encontraron dificultadas en la prueba diagnóstica) las cuales son necesarias para adquirir la competencia antes mencionada.

Sesión 1

Nombre: “Inicio de la aventura”

Fecha: 15 de septiembre del 2017

Tiempo: 2 horas

Propósito: Promover en los estudiantes la participación activa en el proyecto a realizar, de igual forma se busca identificar los saberes previos del estudiante sobre la temática a desarrollar a lo largo de la secuencia.

ACTIVIDADES		RECURSOS	EVALUACIÓN
Del docente	De clase		
<p>-Presentación y motivación del proyecto a realizar, mediante un video que ilustra algunos fenómenos científicos.</p> <p>-Actividad de integración denominada “en equipo todo es mejor” con el grupo y organización de equipos de trabajo de manera aleatoria</p> <p>-Organización de estudiantes en grupos de trabajo colaborativo para realizar una actividad de saberes previos denominada “Cabeza y cola”</p>	<p>-Charla informativa sobre el proyecto.</p> <p>-Video para ilustrar la competencia.</p> <p>-A partir de instrucciones dadas los estudiantes forman una frase sobre las buenas relaciones interpersonales y el trabajo en equipo, las cuales deben explicar a sus compañeros.</p> <p>-Establecimiento de compromisos personales y grupales para el desarrollo de la secuencia a partir de la frase encontrada en el ejercicio anterior.</p> <p>-Los estudiantes organizados en grupos realizan algunos ejercicios (responden preguntas y resuelven situaciones problema) de acuerdo a la dinámica del juego presentada por el docente.</p>	<p>-Computador</p> <p>-Video beam</p> <p>-Video: https://www.youtube.com/watch?v=iXjgQeVX_mg</p> <p>-hojas</p>	<p>-Esta sesión se apreciará teniendo en cuenta la rejilla de evaluación actitudinal.(Anexo 1)</p>

Sesión 2

Nombre: “Superando obstáculos”

Fecha: 19 de septiembre del 2017

Tiempo: 1 hora

Propósito: Mejorar las habilidades de interpretación y análisis a partir de observación de imágenes e historietas que ilustran hechos de la realidad, además se busca favorecer la participación activa y el trabajo en equipo.

ACTIVIDADES		RECURSOS	EVALUACIÓN
Del docente	De clase		
<p>-Presentación de la sesión mediante una imagen y una historieta que representa hechos relacionados con la sociedad, se ayuda a los estudiantes a interpretar de manera analítica lo que representa cada situación.</p> <p>-Organización de los estudiantes por grupos de trabajo colaborativo mediante la asignación de números.</p> <p>-Entrega de imágenes e historietas (Anexo 2) a cada equipo de trabajo para realizar la respectiva interpretación teniendo en cuenta las opiniones de los demás compañeros y luego dar a conocer la conclusión grupal.</p>	<p>-Participación durante la socialización de las imágenes e historietas.</p> <p>-Interpretación y análisis grupal de las imágenes e historietas y puesta en común de conclusiones que se generaron a partir del material de trabajo.</p>	<p>-Video Beam</p> <p>-Computador</p> <p>-Imágenes e historietas</p>	<p>-Para evaluar esta sesión se tendrá en cuenta la categoría de análisis 2 de la rejilla de evaluación de la competencia explicación de fenómenos científicos (ver tabla 1).</p>

ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Propósito: Incluir realización de experiencias, consulta en diferentes fuentes, elaboración de esquemas, a partir de la lectura creativa de textos científicos, entre otros ejercicios para lograr que el alumno consiga una interacción entre los conocimientos ya adquiridos y los nuevos, a su vez están encaminados a favorecer la identificación de descripciones y explicaciones apropiadas, descripción e interpretación de fenómenos científicos y la actitud analítica que le permite al estudiante determinar la validez y coherencia de una afirmación; enfatizando en estos criterios se espera fortalecer la competencia explicación de fenómenos científicos.

Sesión 3

Nombre: “Es hora de aprender”

Fecha: 22 - 26 de septiembre del 2017

Tiempo: 3 horas

Propósito: Identificar descripciones y explicaciones apropiadas, describir e interpretar los fenómenos científicamente y fortalecer la actitud analítica para determinar validez y coherencia de las afirmaciones, mediante la lectura creativa de textos con contenido científico.

ACTIVIDADES		RECURSOS	EVALUACIÓN
Del docente	De clase		
<p>-Entrega del texto “Una rana que respira por la piel” (Anexo 3)</p> <p>-Lectura individual del texto</p> <p>-El estudiante debe identificar y subrayar en el texto la explicación del fenómeno “Respiración de una rana a través de la piel”, a partir de la observación de un video sobre los tipos de respiración animal, identificar cual está relacionado con el fenómeno tratado en el texto.</p> <p>-Dentro de los ejercicios propuestos se encuentra la elaboración de un esquema que describe el fenómeno tratado en el texto, con ayuda de los estudiantes, éste se realiza en el tablero y los estudiantes lo plasman en la guía entregada, de igual forma el estudiante a partir de situaciones relacionadas con el fenómeno debe interpretarlas y describirlas apoyado en los conocimientos ya adquiridos.</p> <p>-Para favorecer la actitud analítica a la hora de</p>	<p>-Realización de la lectura del texto “Una rana que respira por la piel”, de forma reflexiva e interpretativa, para el posterior desarrollo de los ejercicios propuestos en la guía.</p> <p>-Ejecución de las actividades y socialización de las mismas a los compañeros.</p> <p>-Participación para la elaboración del esquema y realización del mismo en la guía</p> <p>-Solucionar de manera individual los ejercicios planteados en la guía y posteriormente socializarlos.</p>	<p>- Video bean</p> <p>-Cuaderno</p> <p>-Fotocopias</p> <p>-Video: https://www.youtube.com/watch?v=uu8XhMxiHkE</p>	<p>-Para evaluar esta sesión se tendrá en cuenta la rejilla de evaluación de la competencia explicación de fenómenos científicos. (ver tabla 1)</p>

determinar la validez o coherencia de una afirmación se presenta a los estudiantes ciertas afirmaciones que deben clasificar en verdaderas y falsas justificando la elección. -Se asigna tema de consulta para la próxima clase sobre la respiración en peces.			
	-Elaborar la consulta asignada en clase.		

Sesión 4

Nombre: “Camino hacia el saber”

Fecha: 29 de septiembre al 10 de octubre del 2017

Tiempo: 7 horas

Propósito: Continuar con el fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos mediante la lectura creativa de textos científicos, enfatizando en describir e interpretar los fenómenos científicamente, al mismo tiempo se trabaja en la actitud analítica para determinar la validez y coherencia de una afirmación.

ACTIVIDADES		RECURSOS	EVALUACIÓN
Del docente	De clase		
-Entrega del texto ¿Cómo respiran los peces? (Anexo 6) -Lectura del texto de forma individual	-Lectura del texto y desarrollo de las actividades propuestas en la guía.	-Fotocopias -Cartulina -Grafos -3 bombas	-Para evaluar esta sesión se tendrá en cuenta la rejilla de evaluación del diagnóstico en los criterios 2 y 3.

<p>-Se realizan ejercicios donde el estudiante debe describir e interpretar el fenómeno “la respiración en peces” a partir de un dibujo, un esquema descriptivo y un cuadro comparativo, ejercicios que le permiten comprender mejor el fenómeno científico.</p> <p>-Mediante la elaboración de una historieta los estudiantes ilustran el análisis de ciertas afirmaciones acerca del fenómeno tratado.</p> <p>-Entrega del texto ¿Cómo aguantan las ballenas y focas tanto tiempo bajo el agua? (Anexo 7)</p> <p>-Lectura del título del texto para describir de que podría tratar el mismo, realización de un cartel donde se vea la interpretación del fenómeno “Como los cetáceos aguantan tanto tiempo bajo el agua”</p> <p>-Organización de los estudiantes e instrucciones para el ingreso a la sala de informática, donde se orienta a consultar en</p>	<p>-Elaboración de un dibujo, un esquema descriptivo y un cuadro comparativo donde describen e interpretan el fenómeno tratado.</p> <p>-Creación de una historieta con base en el análisis de una afirmación.</p> <p>-Lectura del título texto y análisis del posible contenido del mismo mediante la elaboración de un cartel.</p> <p>-Consulta los temas relacionados con el texto según instrucciones dadas y organización de una historieta sobre el fenómeno</p>	<p>-1 botella plástica</p> <p>-2 pitillos</p> <p>-cinta</p> <p>-tijeras</p>	<p>(Anexo 2)</p>
--	---	---	------------------

<p>fuentes confiables acerca de ¿Qué es mioglobina? Y ¿En qué consiste la respiración pulmonar? con el propósito de aclarar conceptos tratados en el texto y organizar una historieta que describe el fenómeno tratado en el texto, otro ejercicio orientado a la descripción e interpretación del fenómeno científico es la realización de una experiencia sobre la respiración pulmonar</p> <p>Se explica a los estudiantes en qué consiste la experiencia “la respiración humana” y se dan las instrucciones paso a paso para elaborar el experimento el cual pretende simular cómo es el funcionamiento del sistema respiratorio humano.</p>	<p>trabajado.</p> <p>-Elaboración de la experiencia “Respiración pulmonar” atendiendo las instrucciones dadas por la docente.</p>		
--	---	--	--

Sesión 5

Nombre: “La aventura continua”

Fecha: 13 – 20 de octubre del 2017

Tiempo: 3 horas

Propósito: Identificar descripciones y explicaciones apropiadas, describir e interpretar los fenómenos científicamente y fortalecer la actitud analítica que le

permita establecer la validez y coherencia de las afirmaciones, para ello se tiene en cuenta actividades que son de gran aceptación para los estudiantes como los esquemas gráficos, el planteamiento y solución de situaciones problema y las historietas, desarrollando estos ejercicios de manera grupal.

ACTIVIDADES		RECURSOS	EVALUACIÓN
Del docente	De clase		
<p>-Organización de los estudiantes asignando números del 1 al 5 para formar 8 grupos.</p> <p>-Se observa el video “Evolución de las ballenas” y se presenta el título del texto científico a analizar “y las ballenas perdieron las patas” (Anexo 6), esto les permitirá a los estudiantes tener una idea global del texto para describir de que podría tratar del texto.</p> <p>-Lectura del texto y las ballenas perdieron las patas y realización de la dinámica “La pelota preguntona” con el fin de describir e interpretar el fenómeno científico: la evolución de las ballenas a través de procesos adaptativos.</p> <p>-La dinámica consiste en que se lanza una pelota a un grupo de</p>	<p>-Atender a las instrucciones dadas en la formación de grupos.</p> <p>-Observación atenta del video y análisis del título para inferir de que trata el texto.</p> <p>-Resolver de forma grupal las preguntas y escuchar con atención las respuestas de los demás grupos.</p>	<p>-Computador</p> <p>_Video beam</p> <p>-Fotocopias</p> <p>-Grafos</p> <p>_Papel</p> <p>-Balón</p> <p>-Video: https://www.youtube.com/watch?v=SCA_s-hibEY</p>	<p>-Para evaluar esta sesión se tendrá en cuenta la rejilla de evaluación de la competencia explicación de fenómenos científicos. (ver tabla 1)</p>

<p>trabajo que deberá responder a una pregunta y luego éste la pasa a otro equipo, las preguntas son las siguientes: ¿Cuáles fueron las características que hicieron pensar a los investigadores que el <i>Indohyus</i> era ancestro de las ballenas?; ¿Qué le permitió a los investigadores determinar que los hipopótamos no están relacionados con las ballenas?; ¿Cuál fue la conducta que dio origen a la evolución acuática del <i>Indohyus</i>?; ¿Qué característica morfológica le permite afirmar a los investigadores que la ballena en sus inicios fue terrestre?; ¿Por qué razón las ballenas no presentan respiración branquial como la mayoría de los peces?.</p> <p>-Entrega a cada grupo elementos para elaborar una historieta que ilustre una afirmación donde explique el fenómeno tratado en el texto científico.</p>	<p>-Participa en la elaboración de la historieta de acuerdo al fenómeno tratado.</p>		
---	--	--	--

ACTIVIDADES DE CIERRE

Propósito: Concretar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la secuencia, sirviendo de refuerzo en el fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos, se busca que el estudiante logre reelaborar la estructura conceptual que tenía al principio de la secuencia, reorganizando su estructura de pensamiento a partir de las interacciones que ha generado con los nuevos interrogantes y la información a la que tuvo acceso.

Sesión 6

Nombre: “Recogiendo frutos”

Fecha: 24 - 27 de octubre del 2017

Tiempo: 3 horas

Propósito: Integrar las actividades realizadas a lo largo de la secuencia didáctica a partir de la lectura creativa de textos con contenido científico teniendo en cuenta la identificación de descripciones y explicaciones apropiadas, descripción e interpretación de fenómenos científicos y la actitud analítica que le permite al estudiante determinar la validez y coherencia de una afirmación

ACTIVIDADES		RECURSOS	EVALUACIÓN
Del docente	De clase		
<p>-Saludo y oración.</p> <p>-Formar grupos de trabajo colaborativo</p> <p>Lectura del texto “hallan animales que viven sin oxígeno” (Anexo 7) por grupos de trabajo colaborativo</p> <p>-Por medio de las siguientes preguntas: ¿Cómo es posible que los Loricíferos sobrevivieran a condiciones sin oxígeno?, ¿Qué permite a los investigadores creer que en otros planetas hay vida?, ¿Qué permite a los investigadores afirmar que los Loricíferos tienen vida a pesar de la ausencia de oxígeno?, se realiza el análisis del texto, para verificar que los estudiantes lo comprendieron.</p> <p>- Explicación y orientación a los estudiantes para que elaboren el guión de una dramatización relacionada con el texto entregado, donde deben explicar cómo es posible que hallan animales que vivan sin oxígeno. Se da a los estudiantes un formato para organizar la dramatización.</p>	<p>-Los estudiantes se enumeran de 1 a 4 para formar 4 grupos de 10 integrantes.</p> <p>-Lectura y análisis grupal del texto “hallan animales que viven sin oxígeno”</p> <p>-socialización del análisis realizado al texto a los demás compañeros.</p> <p>- Elaboración por grupos de trabajo colaborativo del guión de una dramatización que represente lo expuesto en el texto</p> <p>-Puesta en escena de la dramatización.</p> <p>-Opiniones acerca del trabajo realizado.</p>	<p>- Hojas</p> <p>-Accesorios</p>	<p>-Para evaluar esta sesión se tendrá en cuenta la rejilla de evaluación de la competencia explicación de fenómenos científicos. (ver tabla 1)</p>

-Clausura de la sesión didáctica mediante un compartir.			
---	--	--	--

ANEXO C. Resultados prueba diagnóstica por niño según las categorías de análisis.

CRITERIO	CÓDIGO ESTUDIANTE	ITEMS	NIVELES DE DESEMPEÑO		
			SIEMPRE	ALGUNAS VECES	NUNCA
Identificar descripciones y explicaciones	1	2			X
	2	2	X		
	3	2	X		
	4	2	X		
	5	2	X		
	6	2	X		
	7	2			X
	8	2	X		
	9	2	X		
	10	2	X		
	11	2	X		
	12	2	X		
	13	2			X
	14	2	X		
	15	2	X		

	16	2	X		
	17	2	X		
	18	2			X
	19	2	X		
	20	2	X		
	21	2	X		
	22	2	X		
	23	2	X		
	24	2	X		
	25	2			X
	26	2			X
	27	2	X		
	28	2	X		
	29	2			X
	30	2			X
	31	2	X		
	32	2	X		
	33	2	X		
	34	2	X		
	35	2			X
	36	2			X
	37	2	X		
	38	2	X		

	39	2	X		
Describir e interpretar	1	3			X
	2	3			X
	3	3			X
	4	3			X
	5	3		X	
	6	3			X
	7	3			X
	8	3			X
	9	3			X
	10	3			X
	11	3		X	
	12	3		X	
	13	3		X	
	14	3			X
	15	3			X
	16	3			X
	17	3			X
	18	3			X
	19	3			X
	20	3		X	
	21	3			X
	22	3			X

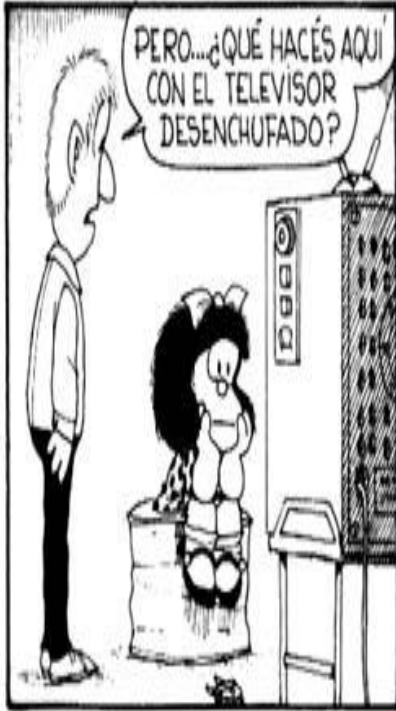
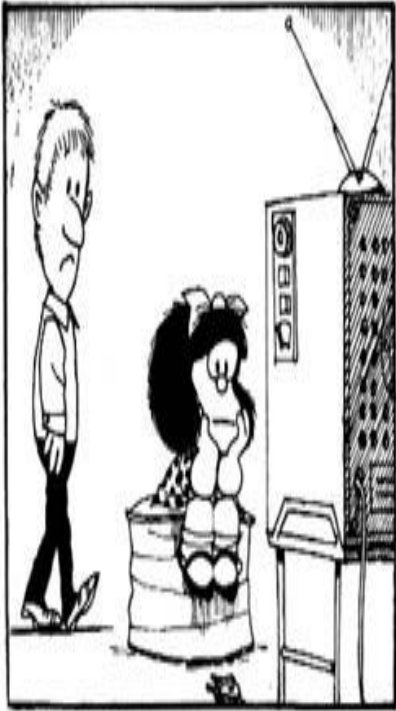
	23	3			X
	24	3			X
	25	3		X	
	26	3			X
	27	3			X
	28	3			X
	29	3			X
	30	3			X
	31	3			X
	32	3		X	
	33	3			X
	34	3			X
	35	3			X
	36	3			X
	37	3		X	
	38	3	X		
	39	3			X
	1	4		X	
	2	4		X	
	3	4		X	
	4	4		X	
	5	4	X		
	6	4		X	

Poseer actitud analítica	7	4	X		
	8	4		X	
	9	4		X	
	10	4			X
	11	4	X		
	12	4		X	
	13	4			X
	14	4		X	
	15	4			X
	16	4		X	
	17	4		X	
	18	4			X
	19	4		X	
	20	4	X		
	21	4		X	
	22	4			X
	23	4			X
	24	4		X	
	25	4		X	
	26	4		X	
	27	4		X	
	28	4		X	
	29	4		X	

	30	4		X	
	31	4		X	
	32	4	X		
	33	4	X		
	34	4		X	
	35	4		X	
	36	4		X	
	37	4	X		
	38	4	X		
	39	4			X

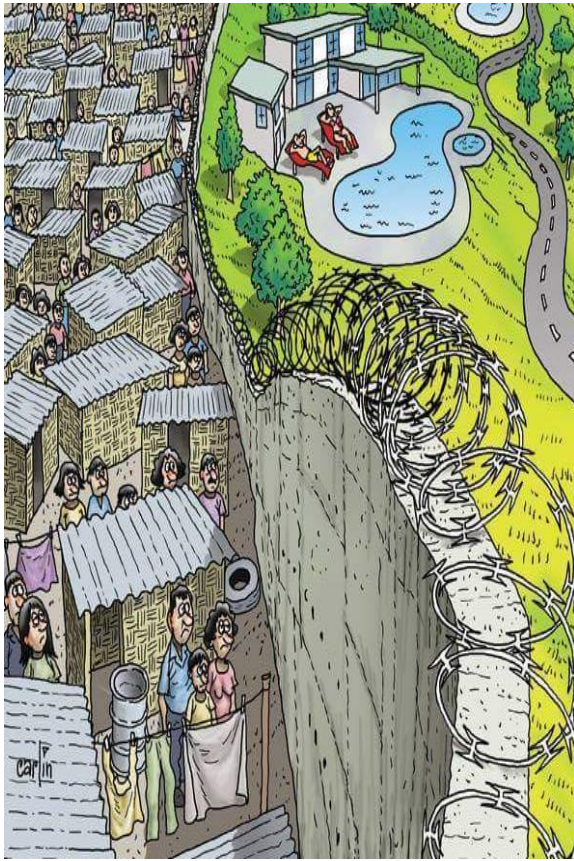
ANEXO D. Imágenes e historietas.

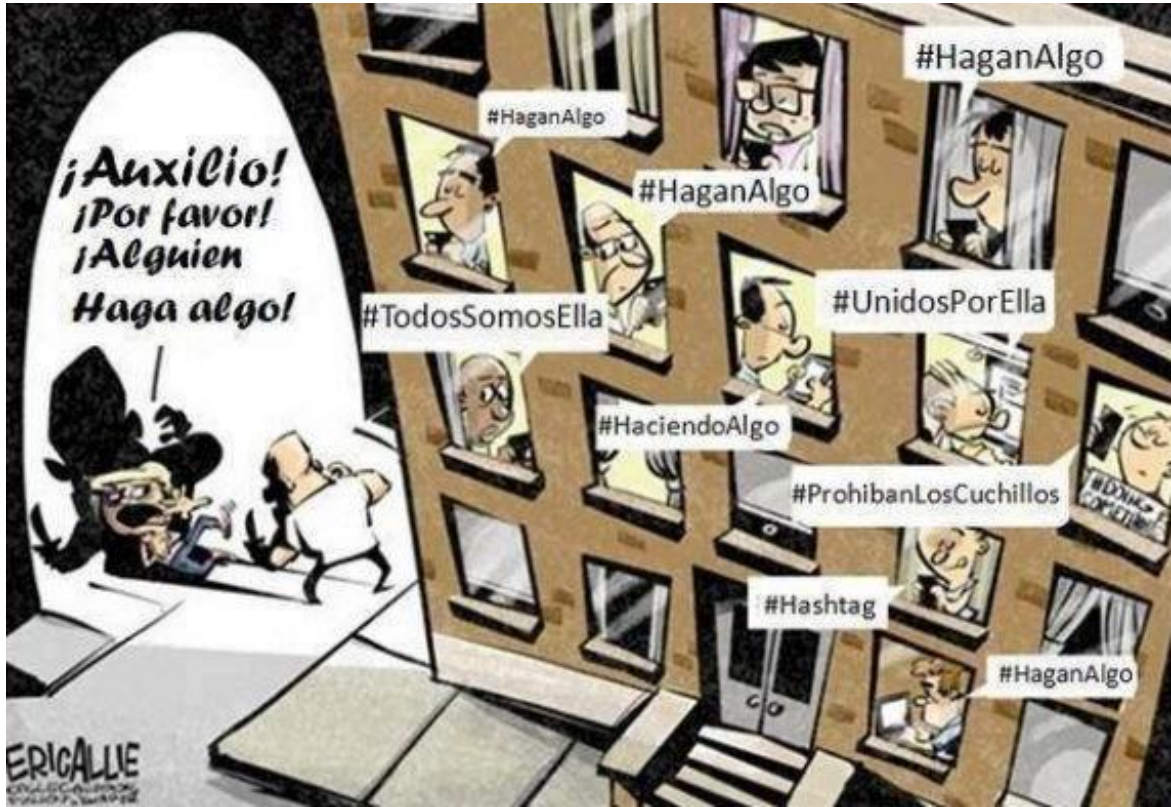














ANEXO E. Texto “la rana que respira por la piel”.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA CIENCIAS NATURALES – GRADO SEXTO RESPIRACIÓN CUTÁNEA



NOMBRE: _____ **Grado:** _____

UNA RANA QUE RESPIRA POR LA PIEL

Redacción BBC Mundo



“La especie fue
contrada originalmente
hace 30 años por el
científico indonesio Djoko
andar, pero recién ahora
descubrió que no tenía
pulmones ”

Se descubrió que la rana no tenía pulmones durante un examen de laboratorio.

El hallazgo de una rana sin pulmones que respira a través de su piel podría ayudar a entender cómo funciona el proceso de evolución en algunas especies, según los científicos que descubrieron el anfibio en una remota selva en la parte indonesia de la isla de Borneo.

"Teníamos a un equipo de 11 personas buscando a esas ranas y nos tomó más

de dos semanas hasta que pudimos encontrarlas", señaló en el sitio en internet de su centro de investigación el biólogo David Bickford de la Universidad Nacional de Singapur.

El ejemplar de esta nueva especie, apodada con el nombre científico de *Babourula kalimantanensis* en una doble referencia a la muñeca Barbie y la provincia indonesia de Kalimantan, fue encontrado en una expedición llevada a cabo en 2007, pero los científicos solo se percataron de que no tenía pulmones tras hacerle una disección en un laboratorio.

La rana vive en arroyos de agua transparente, fría y turbulenta, un hecho que le permite absorber el oxígeno a través de la piel.

Los científicos sospechan que perdió los pulmones para reducir su flotabilidad bajo esas condiciones y evitar que la corriente los arrastre.

1. Subraye el lugar del texto donde se explique cómo respira la rana *Babourula kalimantanensis*.
2. Cual o cuales cree que son las preguntas e hipótesis que se realizaron los investigadores para determinar que este tipo de rana no posee pulmones y respira por la piel.

3. Marca con una X falso o verdadero según corresponda y por qué.

AFIRMACIÓN

F V

JUSTIFICACIÓN

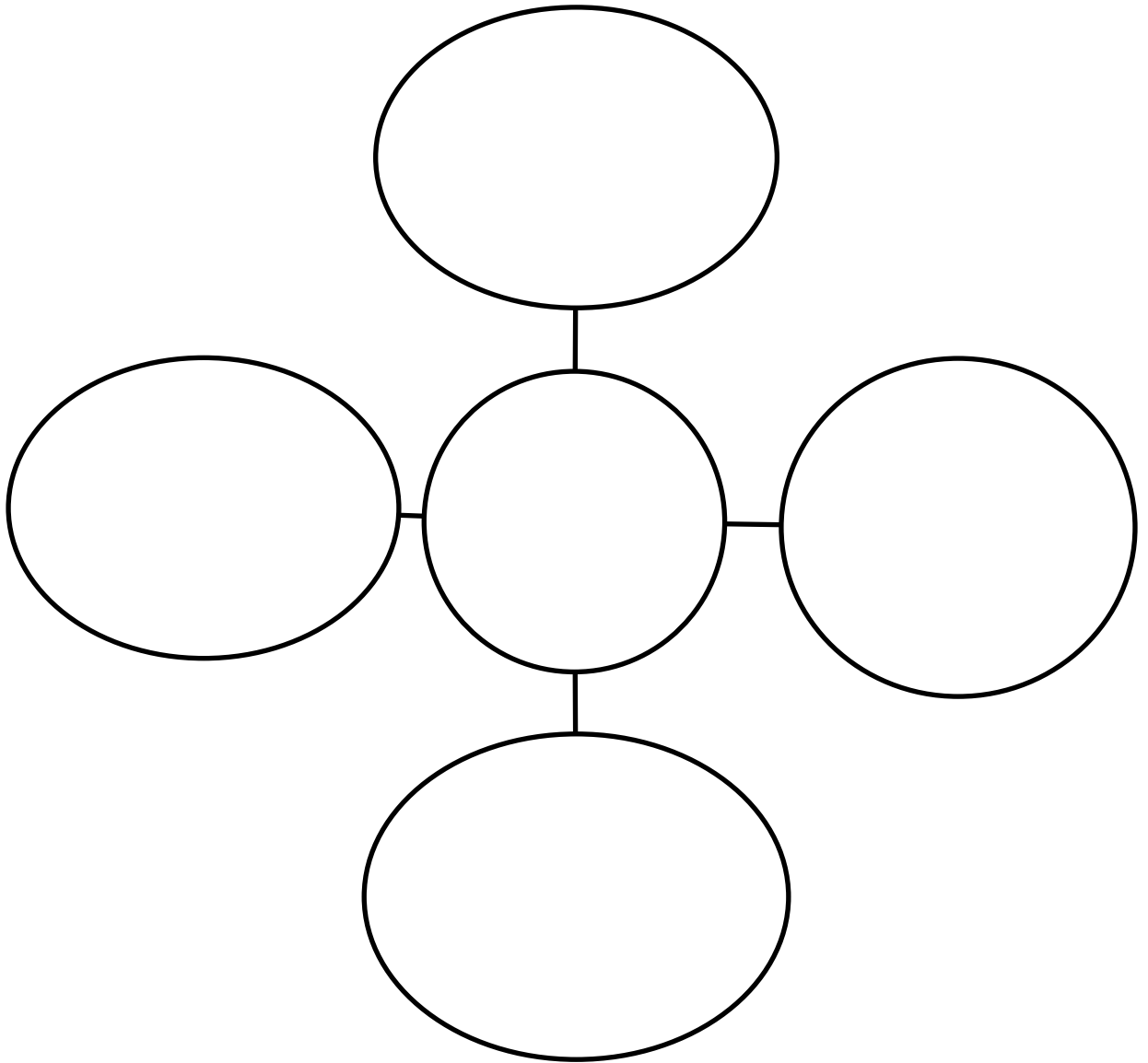
- La rana *Babourula kalimantanensis* posee respiración pulmonar y cutánea

- La rana absorbe el oxígeno a través de la piel, por esta razón vive en arroyos.
- Los pulmones en este tipo de rana son el sistema que emplean para respirar bajo el agua.
- Según los científicos la rana estudiada perdió sus pulmones para evitar que la corriente del agua la arrastre.

4. Explique qué ocurriría si la rana *Babourula kalimantanensis* saliera a la superficie terrestre.

5. Observe con atención el video “la respiración en animales”.
6. De los tipos de respiración que aparecen en el video, cual está relacionado con el tipo de respiración que menciona el texto.

7. Elabore un mapa mental sobre el tipo de respiración tratada en el texto.



8. ¿Considera usted que la rana *Babourula kalimantanensis* está en desventaja frente a otras ranas que tienen respiración cutánea y pulmonar?, ¿Por qué?

ANEXO F. Texto “¿cómo respiran los peces?”



INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA CIENCIAS NATURALES – GRADO SEXTO RESPIRACIÓN BRANQUIAL



NOMBRE: _____ **Grado:** _____

Lea con atención el siguiente texto

¿Cómo respiran los peces?



Los peces, viven en un ambiente en el que el intercambio de gases ocurre por difusión, donde la concentración de oxígeno es mucho menor que en el aire, pero la de dióxido de carbono es mayor. A la vez, tanto la temperatura y salinidad afectan a la solubilidad de los gases. De esta forma, la respiración acuática representa un 10% de gasto metabólico, mientras que a un humano al respirar en el aire, este costo no pasa del 2%. ¿Cómo lo logran?

Los animales acuáticos, disponen de diferentes superficies respiratorias (cutánea o branquias externa/interna).

Generalmente, los peces tienen una ventilación activa con cilios en donde el movimiento de cilios, flagelos o estructuras semejantes que ayudan al paso del agua o una ventilación activa de carácter muscular, ya que a través de los músculos se genera un flujo unidireccional de agua, aumentando la capacidad de intercambio.

En los teleósteos (una de las infra clases de peces más comunes), exceptuando las formas juveniles, disponen de unas branquias internas, situadas a ambos lados del animal de modo que separan dos compartimentos funcionales que pueden corresponderse o no con compartimentos anatómicos. En el caso de los teleósteos separan dos compartimentos anatómicos y funcionales como son la boca y el opérculo.

En los teleósteos, la superficie respiratoria, se dispone mediante arcos branquiales de los que salen columnas de filamentos en "v". Al mismo tiempo, de cada filamento parten, hacia arriba y abajo, lamelas, formando un tamiz por el que se filtrará el agua.

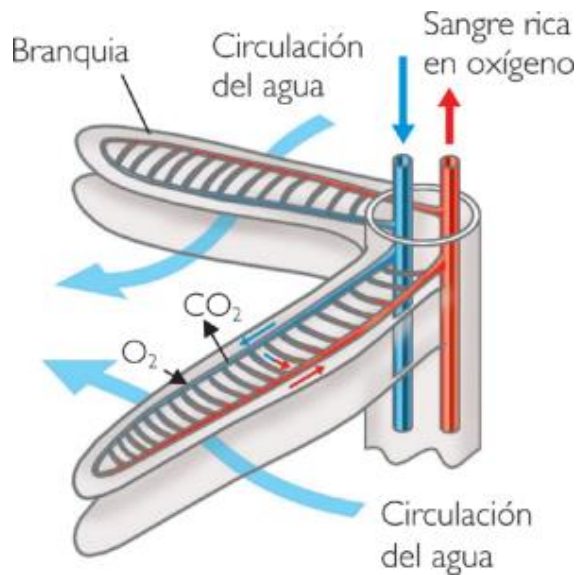


A. Opérculo – B. Branquias – C. Arcos branquiales – Laboratorio de Zoología

Para explicarlo de una forma más o menos sencilla, en los humanos, el intercambio de gases, ocurre en los alvéolos pulmonares, entre la vía respiratoria

y el sistema circulatorio. En los teleósteos ocurre lo mismo, pero hay un intercambio entre el agua (nuestro aire) y las branquias (nuestros pulmones).

A cada arco branquial llegan ramificaciones de la arteria branquial (una canal aferente y otro eferente), produciendo una circulación de agua a contracorriente (más efectiva, ya que extrae hasta el 60% del oxígeno) o concurrente (menos efectiva, pero mayoritaria).



Los peces que son muy activos (túnidos), tienen una superficie relativa de branquias, más grande que los que son menos activos (carpa, lenguado). Otros peces, pueden aumentar la superficie de sus branquias cuando son transportados a un lugar de ambientes donde el oxígeno es menos abundante, a modo de "adaptación fisiológica". Los peces activos, ventilan sus branquias de manera pasiva y nadan con la boca abierta, sin la necesidad de una bomba respiratoria. La morfología del aparato bucal de la caballa, por ejemplo, la obliga a nadar continuamente porque no puede ventilar suficientemente sus branquias si permanece quieta.

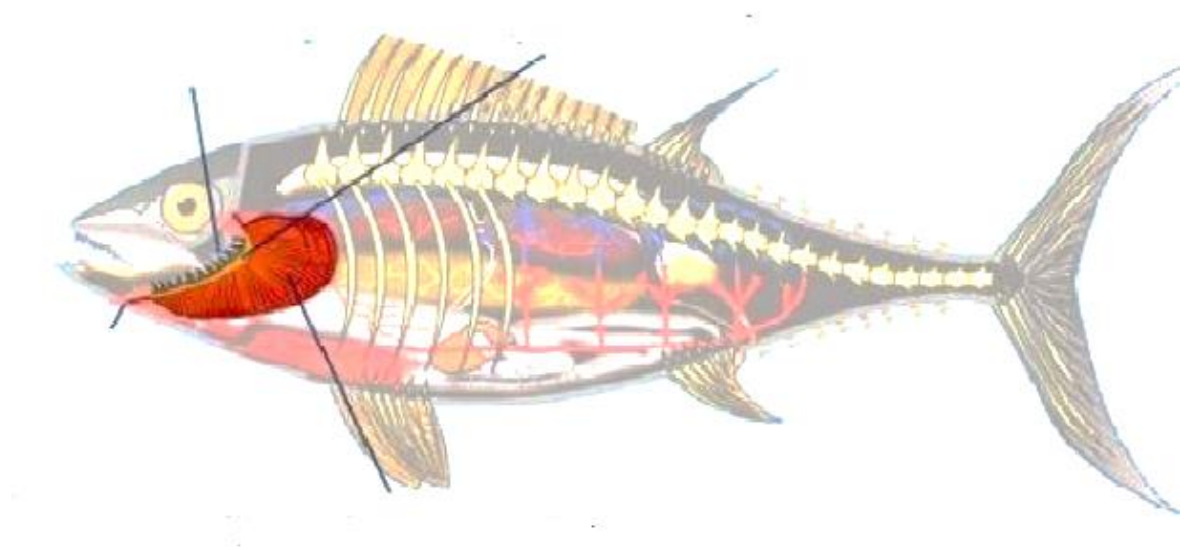
Sin embargo, en gran parte de los teleósteos, existe una ventilación branquial activa, gracias a un mecanismo muscular, que modifica los volúmenes de la cámara oral y de la opercular, con los arcos branquiales en medio.

1. Realice la lectura nuevamente y subraye las ideas principales, luego realice un dibujo a partir de estas ideas.

2. Elabore una historieta a partir de la interpretación de las siguientes afirmaciones
 - Algunos peces pueden aumentar la superficie de sus branquias cuando son transportados a un lugar de ambientes donde el oxígeno es menos abundante.

 - La respiración acuática representa un 10% de gasto metabólico, mientras que a un humano al respirar en el aire, el costo no pasa del 2%.

3. Observe con atención el video “la respiración branquial”, y luego en el siguiente esquema describa paso a paso el proceso de este tipo de respiración.



4. Elabore un cuadro comparativo entre la respiración cutánea y la respiración tratada en el texto

Tipo de respiración	Estructuras	Descripción	Hábitat	Ejemplos
Respiración cutánea				
Respiración branquial				

ANEXO G. Texto “¿cómo aguantan las ballenas y focas tanto tiempo bajo el agua?”.



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY
VALENZUELA
CIENCIAS NATURALES – GRADO SEXTO
RESPIRACIÓN PULMONAR**



NOMBRE: _____ **Grado:** _____

A partir del título, escriba de que podría tratar el texto

Lea con atención el siguiente texto

¿CÓMO AGUANTAN LAS BALLENAS Y FOCAS TANTO TIEMPO BAJO EL AGUA?

Victoria Gill BBC



Científicos dicen haber resuelto el misterio de una de las adaptaciones más extremas del reino animal: cómo los mamíferos marinos guardan el oxígeno suficiente como para mantener la respiración bajo el agua hasta una hora.

El equipo estudió la mioglobina, una proteína muscular cuya función es almacenar y transportar oxígeno, y descubrió que en las ballenas y las focas esta proteína tiene una propiedad especial clave: que "no se pega". Esta diferencia es lo que le permite a estos mamíferos almacenar cantidades enormes de oxígeno en sus músculos sin "atascarlos". El hallazgo fue publicado en la revista científica *Science*.

Uno de los investigadores del estudio, el doctor Michael Berenbrick, del Institute of Integrative Biology de la universidad de Liverpool, le dijo a la BBC que hacía tiempo que los científicos se preguntaban cómo los animales marinos podían almacenar en sus cuerpos una cantidad tan grande de esta proteína vital. "En grandes concentraciones, las proteínas tienden a pegarse unas a otras, así que tratamos de entender cómo las focas y las ballenas desarrollaron concentraciones cada vez más grandes de esta proteína en sus músculos sin hacerles perder su funcionalidad", explicó.

Una artimaña química crucial

Para el estudio el equipo extrajo y comparó mioglobina pura de los músculos de muchos mamíferos: desde la vaca, de tierra firme, a la nutria, que es semiacuática, hasta expertos nadadores como la ballena. Liderados por el investigador Scott Miceta, el equipo logró rastrear los cambios de la mioglobina en los mamíferos que bucean a gran profundidad a lo largo de 200 millones de años de historia evolutiva. Y ese examen reveló que los mejores mamíferos buceadores desarrollaron una variedad de mioglobina que no se pega. El secreto, según explicó el doctor Berenbrick, estaba en una pequeña pero crucial artimaña química: la mioglobina de los mamíferos marinos tiene una carga positiva. Esto tiene

importantes consecuencias físicas. "Igual los polos iguales de los imanes, las proteínas se repelen entre ellas", explicó:

"Creemos que es así como los animales son capaces de almacenar en sus músculos concentraciones realmente grandes de estas proteínas y de evitar que se peguen y atasquen los músculos", dijo.

El investigador expresó su alegría por este descubrimiento, que según él, ayuda a entender los increíbles cambios que tuvieron lugar en los cuerpos de los mamíferos a medida que fueron evolucionando de ser animales de tierra firme a las criaturas acuáticas de hoy en día que respiran aire y habitan los océanos.

El hallazgo, dijo, muestra los cambios fisiológicos que acompañaron a la transición de los animales de tierra a agua. "También nos permite calcular los tiempos de buceo de los ancestros de las ballenas", explicó el investigador. "Podemos ver los fósiles y predecir cuánto tiempo podían bucear", añadió.

1. Elabore un cartel que resuma el texto anterior. Teniendo en cuenta las siguientes criterios

- Tema principal
- Tema secundario
- Conclusión

2. Consulte:

¿Qué es mioglobina?

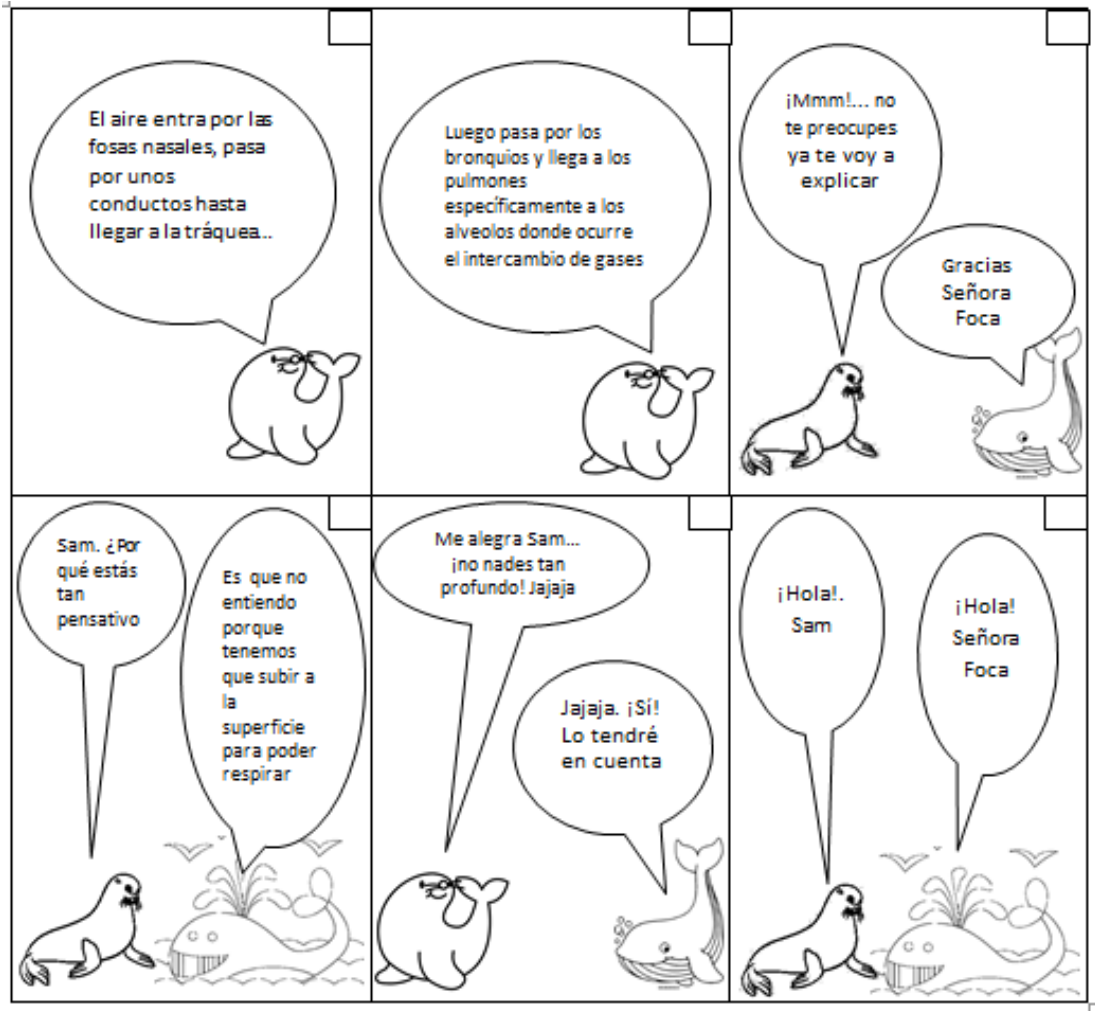
¿En qué consiste la respiración pulmonar?

3. Represente mediante un dibujo la respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué ocurriría si en las ballenas y en las focas la concentración de la mioglobina disminuyera?



4. Enumere con orden lógico de 1 a 6 la siguiente historieta teniendo en cuenta el proceso de respiración presentado en el texto

PROCESO DE LA RESPIRACIÓN PULMONAR



5. Relacione el animal con el tipo de respiración que presente y las estructuras que intervienen durante el proceso.

Ballena

Serpiente

Tiburón

Tortuga de mar

Águila marina

Respiración pulmonar

Respiración cutánea

Piel

Branquias

Salamandra

Respiración branquial

Pulmones

León

6. Realizar la experiencia llamada “Respiración pulmonar”

Materiales:

Proceso con gráficos:

Conclusiones:

1. _____

2. _____

ANEXO H. Texto “y las ballenas perdieron las patas”



INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA CIENCIAS NATURALES – GRADO SEXTO

NOMBRE: _____ **Grado:** _____

A partir del título, escriba de que podría tratar el texto

Lea con atención el siguiente texto

Y LAS BALLENAS PERDIERON LAS PATAS

BBC Ciencia

Se sabe que las ballenas, delfines, marsopas y otros cetáceos son descendientes de mamíferos terrestres.



El Indohyus era pequeño, pesado y parecía un venado

Lo que no se sabía fue cómo hace unos 35 millones de años esos cetáceos perdieron finalmente sus cuatro patas. Ahora, sin embargo, un equipo internacional de científicos asegura que encontró el eslabón perdido que provocó ese evento

genético que convirtió a las ballenas en los más grandes mamíferos marinos.

La respuesta es un pequeño animal parecido a un venado que vivió hace 48 millones de años, dicen los investigadores del Colegio de Medicina de la Universidad Northeastern Ohio, en Estados Unidos. Los científicos llegaron a esa conclusión tras estudiar restos fosilizados descubiertos en la región de Cachemira en India. "La vida comenzó en el agua y después pasó a la tierra" dijo a la BBC el profesor Hans Thewissen quien dirigió el estudio. "Eso ocurrió hace unos 300 ó 400 millones de años, pero lo que estudiamos nosotros ocurrió hace unos 50 millones de años, que fue cuando muchos animales pasaron de seres terrestres a seres acuáticos".

Según el investigador, no existen registros de la transición de muchos de estos animales, como los cocodrilos o pingüinos. Pero el hallazgo de fósiles en India responde a muchas dudas que existían sobre la dramática evolución de las ballenas y su transición desde la tierra al agua.

Herbívoro

Tal como afirma el investigador en la revista Nature, el animal, llamado *indohyus* no es nada parecido a las ballenas tal como las conocemos, pero sí comparte ciertas características anatómicas. "Básicamente cada hueso del cuerpo de una ballena sugiere que alguna vez fueron animales terrestres", afirma Thewissen. Los dientes del *Indohyus*, señala el científico, sugieren que la criatura prefería comer plantas y no pescado, lo que indica que era principalmente terrestre y sólo se sumergía en el agua para escapar de sus depredadores. "Era un pequeño animal, de la talla de un felino, y si viviera hoy en día en el zoológico lo veríamos como una especie de venado", dice el investigador. Sus miembros tenían huesos anchos y pesados, similares a los del hipopótamo, lo que sugiere que el animal solía vadear el agua y los huesos anchos le ayudaban a "anclarse" en el fondo. "Sólo los mamíferos que viven en el agua poseen esta característica y la usan para poder caminar en el

fondo de los ríos y lagos" dice el científico.

Pero esto revela también, agrega, los ancestros de las ballenas sólo entraban al agua como un mecanismo de supervivencia. Y no desarrollaron ninguna conducta alimenticia acuática específica sino hasta mucho más tarde. "Es claro que éste es el pariente extinto más cercano a las ballenas, mucho más cercano que ningún pariente vivo", afirma el investigador.

Evolución

El *indohyus* es un artiodáctilo pequeño y pesado perteneciente a un antiguo grupo llamado *raoellidae*. Los artiodáctilos son mamíferos con dos o cuatro dedos en cada pata, y sus representantes modernos incluyen a los camellos, cerdos e hipopótamos. Los estudios de ADN muestran que los hipopótamos están muy relacionados a las ballenas modernas. Pero éstos no aparecen en el registro fósil sino hasta hace 15 millones de años, unos 35 millones de años después de que los cetáceos se originaran en el sur de Asia. Con esta evidencia, el profesor Thewissen y su equipo iniciaron la búsqueda de una antigua criatura terrestre que pudiera resolver las dudas existentes sobre la transición de las ballenas de la tierra hacia el agua.

Algunos científicos pensaban que los ancestros terrestres de la ballena comenzaron a sumergirse en el agua para atrapar peces para alimento. Pero el nuevo estudio sugiere que el *indohyus* perdió sus cuatro patas como mecanismo de supervivencia. "Hoy en día podemos ver este mecanismo en el Chevrotain acuático africano, también conocido como el ciervo-ratón" afirma el profesor Thewissen. "Este animal vive en la tierra pero siempre cerca de un río y come frutas y hojas, pero cuando se acerca algún depredador el ciervo-ratón salta al agua y es capaz de esconderse y permanecer sumergido bajo el agua". "Y esto nos llevó a la conclusión de que la evolución acuática del *indohyus* comenzó con esta

conducta para esconderse del peligro" afirma el experto.

ANEXO I. Texto "hallan animales que viven sin oxígeno".



INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY
VALENZUELA
CIENCIAS NATURALES – GRADO SEXTO
SECUENCIA DIDÁCTICA



HALLAN ANIMALES QUE VIVEN SIN OXÍGENO

BBC Ciencia



La ciencia indica que los seres vivos necesitan oxígeno para sobrevivir. O al menos eso se pensaba. Ahora un equipo de científicos descubrió a pequeñas criaturas capaces de sobrevivir y reproducirse sin este elemento esencial.

Tal como explican los investigadores de la Universidad Politécnica de Marche, en Ancona, Italia, estos organismos multicelulares -descritos como nuevos miembros del grupo de los loricíferos- viven rodeados de venenoso sulfuro en la profundidad del mar Mediterráneo.

A pesar de ello, afirman los científicos en la revista *BMC Biology*, las criaturas están vivas, son metabólicamente activas y aparentemente se reproducen a pesar de una total ausencia de oxígeno.

El hallazgo, expresan los expertos, tiene implicaciones que van mucho más allá de la profundidad marina ya que sugiere que es posible que haya vida en otros ambientes también carentes de oxígeno, por ejemplo en otros planetas. Tal como le explicó a la BBC el profesor Roberto Danovaro, quien dirigió la investigación, los organismos miden un milímetro y parecen una medusa dentro de un caparazón protector.

"Ahora pensamos regresar al sitio para ver si podemos encontrar nuevas sorpresas", expresó el investigador.

Uno de los tres nuevos loricíferos descubiertos ha sido bautizado oficialmente como *Spinoloricus cinzia* en honor de la esposa del investigador.

Los otros dos, actualmente llamados *Rugiloricus* y *Piliciloricus*, todavía deberán ser formalmente clasificados.

Las criaturas fueron descubiertas durante las expediciones oceanográficas llevadas a cabo durante la última década que buscan fauna en los sedimentos de la cuenca de L'Atalante en el Mediterráneo. La cuenca, a 200 kilómetros de la costa occidental de Creta, tiene unos 3,5 kilómetros de profundidad y es casi totalmente anóxica (carente de oxígeno).

Huevos incluidos

En el pasado se han encontrado cuerpos de animales multicelulares en sedimentos de áreas anóxicas -llamadas zonas muertas- en el Mar Negro.

Pero según el profesor Danovaro, cuando se descubrieron se pensó que eran restos de organismos que se habían hundido desde áreas oxigenadas adyacentes. Lo que el equipo encontró ahora en la zona muerta de L'Atalante fueron tres animales vivos, dos de los cuales contenían huevos. Aunque no ha

sido posible extraer a los animales con vida para demostrar que pueden vivir sin oxígeno, los científicos sí fueron capaces de incubar los huevos en condiciones anóxicas a bordo del barco. Los huevos se reprodujeron con éxito en un ambiente completamente carente de oxígeno.

"Es un verdadero misterio cómo estas criaturas son capaces de vivir sin oxígeno, porque hasta ahora pensábamos que sólo las bacterias podían hacerlo", dice el profesor Danovaro.

"No creíamos que podríamos encontrar animales vivos en este sitio. Estamos hablando de condiciones extremas, un ambiente repleto de sal y sin oxígeno".

"Tremenda adaptación"

Según el investigador, el hallazgo de los nuevos loricíferos representa una "tremenda adaptación de los animales que evolucionaron en condiciones oxigenadas". Las zonas muertas de los océanos del mundo, agrega, se están expandiendo en todo el tiempo.

En un comentario en la misma publicación, la doctora Lisa Levin, del Instituto Scripps de Oceanografía, afirma que antes de este hallazgo "nadie había descubierto animales capaces de vivir y reproducirse enteramente con ausencia de oxígeno".

"Quizás se debe a que se les ha pasado por alto o porque son extremadamente raros y por lo tanto no se ha podido obtener muestras claras". "Quizás los científicos los hemos estado buscando en lugares equivocados". Según la investigadora, las implicaciones de este hallazgo van más allá de la interacción de los animales en ambientes extremos de los océanos de la Tierra y podrían ayudar a responder a las preguntas sobre la posibilidad de la existencia de vida en otros planetas con diferentes atmósferas.

ANEXO J. Prueba final.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA
CIENCIAS NATURALES – GRADO SEXTO



NOMBRE: _____ Grado: _____

1. Lea con atención el siguiente texto

Respirar como dinosaurios



Un nuevo estudio indica que los dinosaurios respiraban como lo hacen los caimanes de hoy en día, sus parientes modernos. A diferencia de otros reptiles que necesitan detenerse para respirar, como es el caso de los lagartos, los dinosaurios tenían la capacidad de correr al mismo tiempo inhalaban y exhalaban. Esto les habría dado a los dinosaurios y a los reptiles voladores -los llamados terosaurios- la resistencia para mantener un ritmo de vida muy activo, señalan científicos estadounidenses.

Esta energía singular puede haber sido crucial durante las actividades de caza o a la hora de las grandes migraciones, permitiendo así que los dinosaurios conquistaran el planeta. La doctora Collen Farmer, bióloga de la Universidad de Utah, en Salt Lake City, dijo a la BBC que "la habilidad de correr y respirar simultáneamente es un requisito básico para realizar ejercicios vigorosos... Por lo tanto parece que muchos dinosaurios tuvieron la capacidad de ser buenos atletas de resistencia"

Ancestro común

Los biólogos estudiaron a los caimanes porque se considera que son, en la actualidad, los parientes más cercanos de los dinosaurios. Ambas especies de animales descienden de un tronco común. La doctora Farmer y su colega David Carrier hicieron el descubrimiento al entrenar cinco caimanes jóvenes a caminar sobre una rueda de andar.

Se les colocó monitores para determinar cuáles músculos usaban para respirar y caminar, y para medir la presión en el abdomen. Los investigadores encontraron que el caimán usa un hueso móvil de su pelvis que lo ayuda a respirar frecuentemente, a medida que camina. Los dinosaurios tenían una estructura ósea similar, al igual que algunos pájaros que, según muchos científicos, son a su vez descendientes de los dinosaurios.



"Ésta es la primera investigación sobre la importancia de la pelvis en la respiración de los caimanes", señaló la doctora Farmer agregando que "tenemos la hipótesis de que los dinosaurios también usaron la pelvis para ayudarse a correr y respirar simultáneamente". Los caimanes fueron entrenados para caminar en una rueda.

En mecedora

El ritmo de respiración del caimán tiene dos tiempos o cambios. Por un lado, posee un músculo adherido al hígado que, en el momento de respirar, hala al órgano hacia la cola. A su vez, el hígado está unido a los pulmones, lo que ayuda a que el pecho y los pulmones del caimán se expandan y se llenen de aire.

Cuando el caimán exhala, el hígado se mueve hacia los pulmones, forzando la expulsión del aire. Esta bomba de respirar, que se conoce desde la década de los cuarenta, trabaja conjuntamente con la pelvis del caimán.



Una articulación parecida a una bisagra permite que los huesos de la pelvis se muevan y no se queden en una sola posición. Este efecto de mecedora permite que la cavidad abdominal del caimán se expanda y se contraiga, dejando espacio para que el hígado se mueva hacia atrás y hacia adelante. De esta manera, la sangre puede fluir sin obstáculos desde la cola al corazón, permitiendo que el caimán tenga más resistencia.

Probablemente, los reptiles voladores utilizaban un mecanismo similar.

Curiosamente, los caimanes modernos no usan esta capacidad extra de resistencia que han heredado y prefieren permanecer acostados esperando el momento propicio para atrapar a sus desprevenidas presas.

"Nuestra hipótesis es que los dinosaurios eran mucho más activos y que los caimanes han desarrollado un ritmo de vida más pausado", señaló la doctora Farmer

2. Escoja entre las siguientes opciones el fenómeno tratado en el texto
 - a) Los pájaros son los ancestros de los caimanes por tener estructuras óseas similares.
 - b) El efecto de mecedora en la respiración de los caimanes hace que éste tenga mayor resistencia.
 - c) Los caimanes son los parientes más cercanos de los dinosaurios porque usan un hueso móvil de su pelvis que los ayuda a respirar frecuentemente, a medida que camina, similar a la estructura ósea que tenían de los dinosaurios

3. ¿Qué función cumple la pelvis en el proceso de respiración de los caimanes?
 - a) Permite que el órgano de respiración se mantenga estático, favoreciendo este proceso en animales que no son activos.
 - b) Ayudar a respirar frecuentemente, a medida que camina el caimán, produciendo un efecto de mecedora que permite que la cavidad abdominal del éste animal se expanda y se contraiga.
 - c) Probar que los pájaros y los caimanes son parientes cercanos a los dinosaurios.

4. Describa con sus propias palabras el proceso de respiración en los caimanes cuando están en movimiento

5. Elabore un dibujo y describa el proceso de investigación que se realizó con los caimanes para determinar que son los parientes más cercanos de los dinosaurios.

6. Lea con atención las siguientes afirmaciones y diga si son falsa o verdaderas y porque.

AFIRMACION

F V

JUSTIFICACIÓN

Un caimán de ritmo de vida activa se fracturo la pelvis, que le ocasiono la imposibilidad de correr y respirar al mismo tiempo

Los caimanes están en desventaja frente a otro animales que no tienen su misma capacidad respiratoria por lo que están en peligro constante de morir

Los dinosaurios se extinguieron debido a su capacidad de resistencia que les permitía correr y respirar al mismo tiempo.

ANEXO K. Resultados prueba final por niño según categorías de análisis

CATEGORÍA DE ANÁLISIS	CÓDIGO ESTUDIANTE	ITEMS	NIVELES DE DESEMPEÑO			NIVEL ALCANZADO
			SIEMPRE (S)	ALGUNAS VECES (AV)	NUNCA (N)	
Identificar descripciones y explicaciones	1	2	X			AV
		3			X	
	2	2	X			S
		3	X			
	3	2			X	N
		3			X	
	4	2	X			S
		3	X			
	5	2	X			S
		3	X			
	6	2	X			S
		3	X			
	7	2	X			S
		3	X			
	8	2			X	AV
		3	X			
	9	2	X			S
		3	X			
	10	2	X			S
		3	X			
	11	2	X			S
		3	X			
	12	2	X			S
		3	X			
	13	2	X			S
		3	X			
	14	2	X			S
		3	X			
	15	2	X			S
		3	X			
	16	2	X			AV
		3			X	
	17	2	X			S
		3	X			

18	2		X		AV
	3	X			
19	2	X			S
	3	X			
20	2	X			S
	3	X			
21	2	X			S
	3	X			
22	2	X			S
	3	X			
23	2	X			S
	3	X			
24	2	X			AV
	3			X	
25	2	X		X	AV
	3			X	
26	2	X			S
	3	X			
27	2	X			S
	3	X			
28	2	X			AV
	3			X	
29	2	X			S
	3	X			
30	2		X		AV
	3	X			
31	2	X			S
	3	X			
32	2	X			S
	3	X			
33	2	X			S
	3	X			
34	2	X			AV
	3			X	
35	2				
	3				
36	2	X			S
	3	X			
37	2			X	AV
	3	X			
38	2	X			S
	3	X			
39	2	X			S

Describir e interpretar		3	X			
	1	4			X	N
		5			X	
	2	4	X			S
		5	X			
	3	4			X	N
		5			X	
	4	4	X			S
		5	X			
	5	4		X		AV
		5		X		
	6	4	X			S
		5	X			
	7	4	X			S
		5	X			
	8	4		X		AV
		5		X		
	9	4		X		AV
		5		X		
	10	4		X		AV
		5	X			
11	4	X			S	
	5	X				
12	4	X			S	
	5	X				
13	4		X		AV	
	5		X			
14	4		X		AV	
	5	X				
15	4		X		AV	
	5		X			
16	4			X	N	
	5		X			
17	4	X			AV	
	5		X			
18	4		X		AV	
	5		X			
19	4	X			AV	
	5		X			
20	4		X		AV	
	5		X			
21	4	X			S	
	5	X				

	22	4	X			S	
		5	X				
	23	4		X		AV	
		5		X			
	24	4	X			S	
		5	X				
	25	4		X		AV	
		5		X			
	26	4			X	N	
		5		X			
	27	4	X			S	
		5	X				
	28	4		X		AV	
		5		X			
	29	4	X			AV	
		5		X			
	30	4	X			S	
		5	X				
	31	4		X		AV	
		5	X				
	32	4		X		AV	
		5		X			
	33	4	X			S	
		5	X				
	34	4	X			S	
		5	X				
	35	4					
		5					
	36	4			X	N	
		5			X		
	37	4			X	AV	
		5	X				
	38	4	X			S	
		5	X				
	39	4		X		AV	
		5	X				
	Poseer actitud analítica	1	6			X	N
		2	6	X			S
		3	6			X	N
4		6	X			S	
5		6	X			S	
6		6	X			S	

	7	6	X			S
	8	6	X			S
	9	6		X		AV
	10	6		X		AV
	11	6		X		AV
	12	6	X			S
	13	6		X		AV
	14	6	X			S
	15	6			X	N
	16	6		X		AV
	17	6			X	N
	18	6			X	N
	19	6	X			S
	20	6			X	N
	21	6	X			S
	22	6		X		AV
	23	6	X			S
	24	6			X	N
	25	6			X	N
	26	6			X	N
	27	6			X	N
	28	6		X		AV
	29	6	X			S
	30	6	X			S
	31	6		X		AV
	32	6		X		AV
	33	6	X			S
	34	6		X		AV
	35	6				
	36	6			X	N
	37	6	X			S
	38	6			X	N
	39	6	X			S