

**EL ABP Y EL DIAGRAMA HEURÍSTICO COMO HERRAMIENTA PARA
FORTALECER LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES
DE SEXTO GRADO**

PAOLA ANDREA CARRASCAL MUÑOZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
BUCARAMANGA
2018**

**EL ABP Y EL DIAGRAMA HEURÍSTICO COMO HERRAMIENTA PARA
FORTALECER LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES
DE SEXTO GRADO**

PAOLA ANDREA CARRASCAL MUÑOZ

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

**Director
LUIS MARTIN MENDIETA
Químico, Msc.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE EDUCACIÓN
BUCARAMANGA
2018**

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado en primeras instancia a Dios, porque ha sido mi guía, dándome sabiduría en cada momento y salud para elaborar este proyecto. También por darme su mano en las situaciones difíciles, ayudándome a superar cada obstáculo.

A mi madre Angelina Carrascal que siempre ha estado a mi lado, dándome ánimos en todo momento, confiando en mí y proporcionando las herramientas para luchar por mis sueños. Una mujer luchadora que gracias a todos sus esfuerzos logro darme lo necesario para llegar lo más lejos posible.

AGRADECIMIENTOS

Le doy gracias a mi familia porque ha luchado para que yo sea una profesional, sin ellos esto no hubiera sido posible, en este proceso han sido mi fortaleza y siempre me han animado a seguir, en especial mi padrastro y mis dos hermanos.

A Diego Hernández por su apoyo incondicional, su paciencia, motivación y los nuevos aprendizajes a lo largo de este proyecto, que me orientaron a realizar las cosas de manera organizada.

A mi director de trabajo de grado Luis Martin Mendieta, por los consejos, su sabiduría y enseñanza que enriquecieron esta propuesta de investigación y mí que hacer como docente.

A los directivos, maestros y estudiantes del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela por permitirme implementar mi propuesta de investigación, aportando información, disposición y por supuesto nuevas experiencias que contribuyeron en mí que hacer profesional.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	20
1. PROBLEMA	22
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	22
1.2. OBJETIVOS.....	29
1.2.1 Objetivo General.....	29
1.2.2 Objetivos Específicos.....	29
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	30
2. MARCO TEÓRICO	33
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	33
2.1.1 Contexto Internacional	33
2.1.2 Contexto Nacional.....	35
2.1.3 Contexto Local	37
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	39
3. METODOLOGÍA.....	51
3.1. DISEÑO METODOLÓGICO.....	51
3.2. POBLACIÓN	52
3.3. TECNICAS E INSTRUMENTOS.....	53
3.3.1 Cuestionario.....	53
3.3.2 Observación Participante	53
3.3.3 Análisis de documento	54
3.3.4 Entrevistas	54

3.3.5 Diario de Campo	54
3.4. PROCESO METODOLOGICO	55
3.4.1 . Fase de Diagnóstico	55
3.4.2 Fase de Diseño e Implementación.....	57
3.4.3 Fase de Evaluación	58
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS E INTERPRETACIÓN	61
4.1. ANÁLISIS DE CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO INICIAL	61
4.1.1 Resultados de acuerdo con los componentes en cada competencia	61
4.1.2 Resultado de las competencias	66
4.1.3 Resultado de los componentes.....	67
4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN POR FASES Y ACORDE A LA UNIDAD DIDACTICA.....	68
4.2.1 Análisis de la fase de contextualización - primera sesión	71
4.2.2 Análisis de la fase de construcción del aprendizaje - segunda sesión.....	82
4.2.3 Análisis de la fase de aplicación	94
4.2.3.1. Tercera sesión	94
4.2.3.2. Cuarta sesión.....	107
4.3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL CUESTIONARIO DIAGNOSTICO FINAL ...	119
5. CONCLUSIONES	125
6. RECOMENDACIONES.....	128
BIBLIOGRAFÍA.....	130
ANEXOS.....	133

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Resultados prueba de ciencias naturales en el saber años 2012, 2014 y 2016.....	25
Tabla 2. Resultados del ISCE, sus componentes y MMA en básica primaria.....	27
Tabla 3. Resultados del ISCE, sus componentes y MMA en secundaria.	28
Tabla 4. Clave de puntuación de diagrama Uve para utilizar con estudiantes de enseñanza media.....	48
Tabla 5. Fase de diagnóstico.....	56
Tabla 6. Fase de diseño e implementación.	57
Tabla 7. Proceso metodológico.....	59
Tabla 8. Resultado de la competencia uso del conocimiento científico en los estudiantes de sexto grado según componente	61
Tabla 9. Resultado de la competencia explicación de fenómenos en los estudiantes de sexto grado según componente	63
Tabla 10. Resultado de la competencia indagación en los estudiantes de sexto grado según componentes	64
Tabla 11. Resultado de las competencias científicas	66
Tabla 12. Resultado de los componentes.....	67
Tabla 13. Diagrama heurístico	69
Tabla 14. Categoría de las sesiones didácticas.....	70
Tabla 15. Resultados sesión número uno.....	72
Tabla 16. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de pregunta.	73
Tabla 17. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos	75

Tabla 18. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.	78
Tabla 19. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.	79
Tabla 20. Resultados sesión número dos.	83
Tabla 21. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de hipótesis.	84
Tabla 22. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos.	86
Tabla 23. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.	88
Tabla 24. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/ respuestas.	90
Tabla 25. Resultados sesión número tres.	95
Tabla 26. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de pregunta.	96
Tabla 27. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de hipótesis.	98
Tabla 28. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos.	99
Tabla 29. Resultados de aciertos d los estudiantes en la categoría de metodología.	101
Tabla 30. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/ respuestas.	103
Tabla 31. Resultados sesión número cuatro.	108
Tabla 32. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de pregunta.	109
Tabla 33. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de hipótesis.	111

Tabla 34. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos.	112
Tabla 35. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.	114
Tabla 36. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/ respuestas.....	116
Tabla 37. Resultados de las competencias científicas.....	119

LISTA DE GRÁFICAS

Pág.

Gráfica 1. Resultados prueba saber de ciencias naturales en el grado quinto, años 2012, 2014 y 2015	25
Gráfica 2. Resultados prueba saber de ciencias naturales en el grado noveno, años 2012, 2014 y 2016.	26
Gráfica 3. Resultado de la competencia uso del conocimiento científico en los estudiantes de sexto grado según componente.....	62
Gráfica 4. Resultado de la competencia explicación de fenómenos en los estudiantes de sexto grado según componente	63
Gráfica 5. Resultado de la competencia indagación en los estudiantes de sexto grado según componentes	65
Gráfica 6. Resultado de las competencias científicas.....	66
Gráfica 7. Resultado de los componentes	67
Gráfica 8. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de pregunta.	73
Gráfica 9. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos.	76
Gráfica 10. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.	78
Gráfica 11. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/respuestas.....	80
Gráfica 12. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de hipótesis.	84
Gráfica 13. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos.	87
Gráfica 14. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología	89

Gráfica 15. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/ respuestas.....	91
Gráfica 16. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de pregunta.	96
Gráfica 17. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de hipótesis.	98
Gráfica 18. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos	99
Gráfica 19. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.	102
Gráfica 20. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/ respuestas.....	104
Gráfica 21. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de pregunta.	109
Gráfica 22. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de hipótesis.	111
Gráfica 23. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos.	113
Gráfica 24. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.	115
Gráfica 25. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/ respuestas.....	116
Gráfica 26. Resultados de las competencias científicas.	120
Gráfica 27. Progreso de las competencias científicas	123

LISTA DE IMAGENES

Pág.

Imagen 1. Formulación de pregunta	74
Imagen 2. Formulación de pregunta	74
Imagen 3. Respuesta a preguntas.	77
Imagen 4. Respuesta a preguntas.	77
Imagen 5. Mapa conceptual.....	79
Imagen 6. Respuesta de análisis al finalizar la guía I.	81
Imagen 7. Respuesta de análisis al finalizar la guía I.	81
Imagen 8. Hipótesis.	86
Imagen 9. Hipótesis.	86
Imagen 10. Respuesta a preguntas.	88
Imagen 11. Respuesta a preguntas.	88
Imagen 12. Tabla tipos de respiración en los organismos	90
Imagen 13. Diagrama heurístico de estructuras respiratorias.....	92
Imagen 14. Diagrama heurístico de estructuras respiratorias.....	93
Imagen 15. Planteamiento de pregunta	97
Imagen 16. Planteamiento de hipótesis	99
Imagen 17. Vocabulario científico.	100
Imagen 18. Respuestas a preguntas del laboratorio.....	101
Imagen 19. Mapa conceptual.....	103
Imagen 20. Tabla del laboratorio de sistema respiratorio.	103
Imagen 21. Conclusiones del laboratorio	105
Imagen 22. Diagrama heurístico del aparato respiratorio	106
Imagen 23. Preguntas.....	110
Imagen 24. Hipótesis	112

Imagen 25. Respuestas a problemática.....114
Imagen 26. Esquema.....115
Imagen 27. Recopilación productos de los estudiantes117

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Competencias generales básicas.	41
Figura 2. Pasos del proceso de aprendizaje en el ABP.	45
Figura 3. Uve de Gowin.	47

LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo A. Cuestionario diagnóstico inicial.	133
Anexo B. Cuestionario diagnóstico final.....	139
Anexo C. Unidad didáctica.....	144
Anexo D. Guía I – Respiración aerobia.....	157
Anexo E. Guía II – Respiración anaerobia.....	160
Anexo F. Guía III - Estructuras respiratorias.....	163
Anexo G. Guía IV - Diagrama heurístico de estructuras respiratorias.	165
Anexo H. Guía V - Sistema respiratorio.	166
Anexo I. Guía VI - Laboratorio de sistema respiratorio.	168
Anexo J. Guía VII - Diagrama heurístico del sistema respiratorio.....	171
Anexo K. Guía VII - Enfermedades respiratorias.	172
Anexo L. Guía VIII - Diagrama heurística del tabaco.	175
Anexo M. Guía IX - Diagrama heurística final.....	176

RESUMEN

TÍTULO: “EL ABP Y EL DIAGRAMA HEURÍSTICO COMO HERRAMIENTA PARA FORTALECER LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO”*

AUTORA: Paola Andrea Carrascal Muñoz**

PALABRAS CLAVES: Aprendizaje basado en problemas, diagrama heurístico, uso del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación.

En las ciencias naturales se ha venido abordando las competencias científicas, siendo una necesidad que los estudiantes tengan un nivel alto en estas, antes de ir a la universidad. El presente trabajo busca contribuir con herramientas que promuevan la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y a su vez el desarrollo de las competencias científicas, centrándose en una investigación cualitativa de acción en el aula en los estudiantes de sexto grado del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela, que posibilita preguntar *¿Cómo la implementación del ABP y la herramienta del diagrama heurístico fortalecen las competencias científicas en los estudiantes de sexto grado del Instituto Salesiano Eloy Valenzuela?*. Para dar solución a este interrogante se fusiona el ABP y el diagrama heurístico, teniendo como fundamentación autores que proporcionaron la directriz a la propuesta. Así se diseña y aplica en una muestra de 36 estudiantes que presentaban dificultades en las competencias científicas. Implementando cuatro sesiones diseñadas con base a las herramientas propuestas, a partir de la formulación de pregunta, hipótesis, el concepto, la metodología, las conclusiones y respuesta. Obteniendo resultados favorables que se evidencian en el análisis de la prueba elaborada desde las preguntas planteadas por el ICFES para evaluar el nivel de competencias científicas de los estudiantes del grado quinto.

* Proyecto de grado.

** Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Director: Luis Martin Mendieta. Químico, Msc.

ABSTRACT

TÍTULO: “THE ABP AND THE HEURISTIC DIAGRAM AS A TOOL FOR STRENGTHEN THE SCIENTIFIC COMPETENCES IN THE STUDENTS OF GRADE SIXTH”*

Authors: Paola Andrea Carrascal Muñoz**

KEYWORDS: Problem-based learning, heuristic diagram, use of scientific knowledge, explanation of phenomena and inquiry.

In the natural sciences, the scientific competences have been addressed, and it is necessary for students to have a high level of scientific competence before going to university. The present work seeks to contribute with tools that promote the teaching-learning of science and at the same time the development of scientific competences, focusing on qualitative action research in the classroom for sixth grade students of the Institute Technological Salesian Eloy Valenzuela, which makes it possible to ask ¿how the implementation of the ABP and the heuristic diagram tool strengthen scientific competences in sixth grade students of the Institute Salesian Eloy Valenzuela? In order to solve this question, the PBA and the heuristic diagram are merged, based on authors who provided the guideline for the proposal. This is how it is designed and applied in a sample of 36 students who presented difficulties in scientific competences. Implementing four sessions designed with based of the proposed tools, from the formulation of questions, hypotheses, the concept, methodology, conclusions and answer. Obtaining favorable results that are evidenced in the analysis of the test developed from the questions posed by ICFES to value the level of scientific competencies of fifth grade students.

* Graduation Project.

** Faculty of Humanities, College of Education. Supervisor: Luis Martin Mendieta. Chemical, Msc.

INTRODUCCIÓN

La creciente importancia que se le ha venido dando a las ciencias en los últimos tiempos ha ido aumentando, de igual forma esto se observa en la educación y en la enseñanza de las ciencias, rebasando fronteras hasta convertirse en un asunto global. Su relevancia resulta de los diversos avances desarrollados por la humanidad. En el último siglo podemos resaltar las telecomunicaciones, un detonador de gran impacto, haciendo que genere en las personas un mayor desempeño laboral, al involucrarse con más exigencia, propiciando espacios de competitividad en donde trasciende la interacción en red, porque se masifica la información, el conocimiento, las estrategias e ideas, que ocasiona una demanda de juicios de valor en ciencia, economía, política, entretenimiento, arte y en todos los demás aspectos. De la misma forma se implementaron alternativas en otros ámbitos, como, los medios de transporte, cuántica, mecatrónica, microbiología, biotecnología, entre otras. En consecuencia, para desenvolverse en el mundo es indispensable la educación en ciencias.

De esa forma, la enseñanza de las ciencias debe tomarse con responsabilidad, asumiendo que los estudiantes van a ser ciudadanos del mundo y deben poseer competencias que les permitan desenvolverse, participar y decidir en las situaciones de su entorno. Así la ciencia en la educación favorece el uso del lenguaje científico, procurando que analicen los conocimientos, los exploren y tengan la capacidad para argumentar e indagar, con una actitud crítica y analítica, ante la abundancia de información. Pero esto no es algo que suceda en la cotidianidad, a pesar de que hay tantos avances en las ciencias, la enseñanza de las mismas ha tenido poco progreso y muestra de ello han sido las pruebas censales de carácter nacional e internacional, las cuales denotan un nivel mínimo en promedio en ciencias. Esto debido en su mayoría a encuentros de carácter memorístico y sin contextualización,

convirtiéndose como lo describe Pozo¹ en una formación casi exclusivamente disciplinar de los maestros de ciencias, con escaso bagaje didáctico, junto con un carácter marcadamente selectivo, dirigido más a seleccionar para la universidad que a proporcionar una formación significativa. Por lo tanto, nuestros estudiantes no tienen las mejores competencias científicas, su aprendizaje no es significativo y se debe implementar herramientas o estrategias que contribuyan a su desarrollo.

Por lo anterior en el presente trabajo se pretende elaborar la fundamentación teórica y metodología para indagar el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes de sexto del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela a partir del ABP², proceso que está enmarcado por la resolución de un planteamiento, por lo tanto es necesario una estrategia para dar solución a los problemas, en este caso se propone el diagrama UVE³, diseñado por Gowin tras veinte años de investigación en el campo de comprensión de la estructura del conocimiento por parte de los estudiantes y además para contribuir a entender las formas que tiene el hombre de producir el conocimiento. Son herramientas que de acuerdo a los resultados positivos de su implementación en diferentes campos y por su estructura coherente al método científico, promueve las competencias científicas en los estudiantes.

¹POZO, J. I. Teorías cognitivas del aprendizaje, Cap. 8; Enfoques para la enseñanza de la ciencia. Ed. Morata. Madrid. 1997. Pp. 265-308.

² El ABP es un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos. Barrows (1986) citado por ESCRIBANO y DEL VALLE en El aprendizaje Basado en problemas (ABP) Una propuesta metodológica en Educación Superior. Ed. Narcea, S.A. España. 2008. P.20.

³ La UVE es una técnica heurística ideada por Gowin para ilustrar los elementos conceptuales y metodológicos que interactúan en el proceso de construcción del conocimiento o en el análisis de clases o documentos en los que se presente algún conocimiento. NOVAK y GOWIN. Aprendiendo a aprender. Ed. Martínez roca. España.1988. P. 228.

1. PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Alrededor de los últimos tiempos la globalización ha generado grandes cambios en las sociedades, propiciando el desarrollo de la ciencia y aportado grandes estudios que contribuyen al avance de diversos campos del saber. De tal forma la enseñanza no se puede quedar atrás y debe innovar en su metodología, estrategias y herramientas, para el proceso de las habilidades científicas en las generaciones actuales y próximas. Debido a la implementación de modelos de clases magistrales en las escuelas, aún sigue siendo una utopía el progreso en la educación científica, porque la enseñanza sigue basándose en los intereses y necesidades de los adultos dejando atrás aquello que necesita y quiere el estudiante, por lo tanto, su curiosidad innata es castrada, de tal forma que su pensamiento natural de investigar e indagar fenómenos inquietantes, que observa en su entorno, es llevado al olvido. Sin concebir que la enseñanza de las ciencias es parte esencial de la formación del ciudadano de hoy. Porque así como lo afirma Hernández⁴ en el Foro Educativo Nacional, debe desarrollarse en la escuela las competencias necesarias para la formación, en el que exista una relación con las ciencias coherente con una idea de ciudadano en el mundo de hoy.

De acuerdo a lo anterior es necesario que los estudiantes adquieran las competencias para que tengan herramientas básicas que les permitan construir un pensamiento científico más complejo, realizando formulación de preguntas, hipótesis y argumentación. A ello se suma investigaciones que plantean la creación de estrategias y herramientas que faciliten el aprendizaje y entendimiento del conocimiento científico, resaltando las estrategias o herramientas heurísticas que permite a los niños ser el centro de la enseñanza, convirtiendo al docente en un acompañante o guía, que sugiere, da incógnitas a resolver y de la misma forma

⁴HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. ¿Qué son las "competencias científicas" ? Foro educativo nacional Bogotá: ICFES-Universidad Nacional. Octubre 11 de 2005. P.30

ayuda a contrastar las soluciones. Así como lo afirma Balderas⁵ el objetivo de la heurística es investigar las reglas y métodos que conducen a los descubrimientos y a las invenciones e incluye la elaboración de principios, reglas, estrategias y programas que facilitan la búsqueda de vías de solución a tareas de carácter no algorítmico de cualquier tipo y de cualquier dominio científico o práctico, es decir la búsqueda establecida en comprobaciones que puedan sustentar el conocimiento, en un proceso que se basa en el método científico, dándole a los estudiantes herramientas para el desarrollo de las competencias científicas.

Debido a lo anterior la educación en ciencias tomó mayor fuerza en este siglo, en consecuencia, se vienen realizando programas para el mejoramiento de la calidad de la enseñanza, en este proceso también se evalúa, por lo cual hay instituciones encargadas del censo de las competencias que poseen los estudiantes, no sólo en las ciencias, si no en otras áreas. En Colombia encontramos al ICFES encargado de evaluar a través de las pruebas SABER⁶, cuyo objetivo es proporcionar un insumo fundamental para el mejoramiento de la calidad de la educación en el país, realizando desde 1991 en un primer momento en los grados 3º, 5º 7º y 9º para decisiones políticas, por ello las instituciones no tenían la posibilidad de recibir un resultado, esto cambia a partir del 2002, porque es el momento en el cual los colegios recibieron un diagnóstico confiable del saber y saber hacer en las áreas de Lenguaje, Matemáticas, ciencias y competencias ciudadanas, desde esa fecha, se hacen periódicamente censos hasta la fecha en los grados 3º, 5º y 9º.

En el área de ciencias naturales las pruebas analizan los niveles en las diferentes competencias a partir de la resolución y comprensión de situaciones problemas desde los conocimientos básicos, que permite a las instituciones una mirada crítica

⁵ BALDERAS, Francisco. Propuesta Didáctica: La aplicación de procedimientos heurísticos y situaciones problémicas en la resolución de problemas de Matemáticas I. Universidad Autónoma de Nuevo León. México. Febrero de 1999. P. 58.

⁶ INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN. Fundamentación conceptual área de ciencias naturales. ICFES. Bogotá, Mayo 2007 .P.13

para la mejora y transformación. La estructura de la prueba está diseñada desde las siguientes competencias⁷.

- **Uso del conocimiento científico:** Habilidad para entender y poner en práctica los conocimientos adquiridos para solucionar situaciones problema con base a conceptos, teorías o modelos.
- **Explicación de fenómenos:** Capacidad para elaborar y analizar argumentos y prototipos que den justificación de un fenómeno.
- **Indagación:** Habilidad para generar preguntas y buscar un método o procedimiento con el propósito de hallar, organizar, clasificar y analizar la información, para dar solución a la incógnita planteada.

A su vez la prueba se desarrolla mediante situaciones de la vida cotidiana enmarcada por tres componentes⁸.

- **Entorno vivo:** Se centra en los saberes de los organismos vivos y sus relaciones con el entorno abiótico y biótico, para comprender los procesos e interacciones que tienen.
- **Entorno físico:** Aborda el mundo físico que rodea a los organismos, desde el análisis de los conceptos, teorías y leyes permitiendo describirlo y explicarlo.
- **Ciencia, tecnología y sociedad:** Aborda las transformaciones o contribuciones de la ciencia y la tecnología a la sociedad, con el fin de acercar al estudiante a la comprensión, crítica e investigación del significado social del desarrollo de las mismas.

⁷ INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN. Prueba censal 3º, 5º y 9º. Lineamientos para las aplicaciones maestral y censal 2012. ICFES. Bogotá, Octubre 2012. P. 66-67.

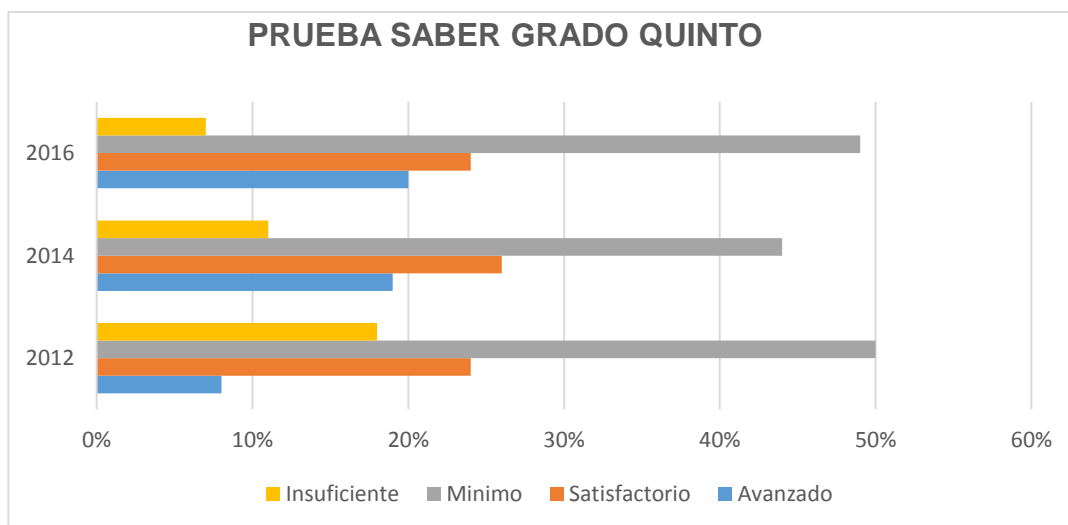
⁸ *Ibíd.* P. 67-68

Conociendo la estructura de la prueba saber, se presenta los resultados de estas en el Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela en 5º y 9º del año 2012, 2014 y 2016 del área de ciencias naturales, con el fin de conocer el proceso que ha tenido la institución.

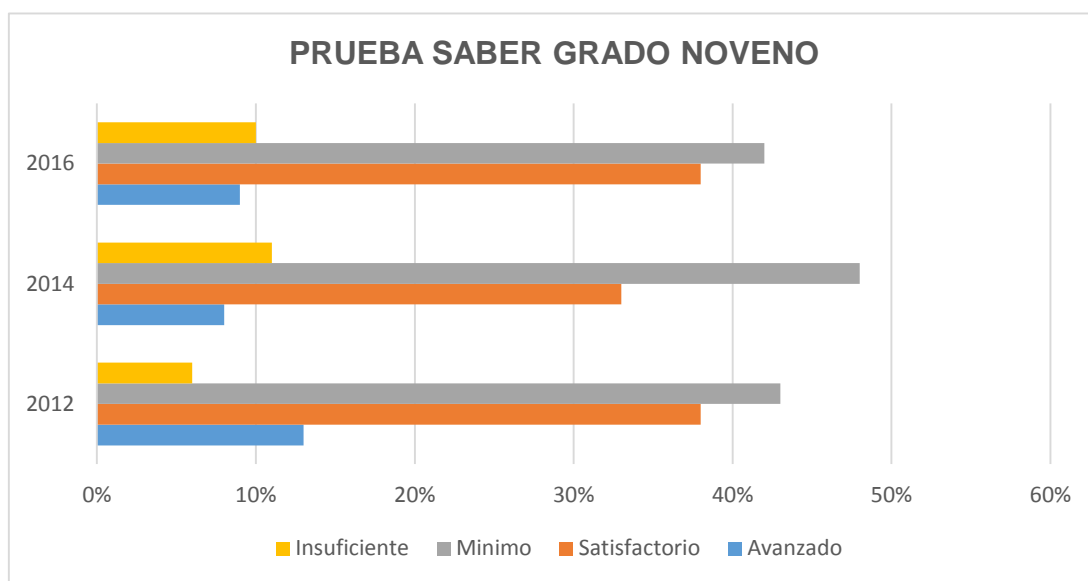
Tabla 1. Resultados prueba de ciencias naturales en el saber años 2012, 2014 y 2016.

	PRUEBA GRADO QUINTO			PRUEBA GRADO NOVENO		
NIVELES	2012	2014	2016	2012	2014	2016
Avanzado	8%	19%	20%	13%	8%	9%
Satisfactorio	24%	26%	24%	38%	33%	38%
Mínimo	50%	44%	49%	43%	48%	42%
Insuficiente	18%	11%	7%	6%	11%	10%

Gráfica 1. Resultados prueba saber de ciencias naturales en el grado quinto, años 2012, 2014 y 2015



Gráfica 2. Resultados prueba saber de ciencias naturales en el grado noveno, años 2012, 2014 y 2016.



Al observar los resultados se puede interpretar que el colegio a lo largo de los años ha presentado una frecuencia en el nivel mínimo de la prueba, tanto en el grado noveno como en el grado quinto, reflejando que es necesario realizar cambios o transformaciones en el plan de área de ciencias naturales, visualizando las necesidades que tienen los estudiantes para plantear alternativas adecuadas a corto, mediano y largo plazo, vinculándose al contexto de cambio de la sociedad y es así como “la educación se ve obligada a proporcionar las cartas náuticas de un mundo complejo y en perpetua agitación y, al mismo tiempo, la brújula para poder navegar por él” Delors⁹

En los últimos años con el objetivo de convertir a Colombia en el país más educado para el 2015 se desarrolló el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE)¹⁰ que es

⁹ Delors, Jacques (1994). "Los cuatro pilares de la educación", en La Educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI. Madrid, España: Santillana/ UNESCO: P. 91-103.

¹⁰ BOLETÍN SABER EN BREVE. ISCE guía metodológica. ICFES. ED. 5. Bogotá. Abril del 2016. P. 4. Disponible en http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Gu%C3%ADa%20Metodol%C3%B3gica_ISCE.pdf. Consultado en Abril del 2017.

una herramienta que permite ver el progreso año a año desde el 2015 de los colegios, de la institución, midiendo con una escala de 1 a 10, en dónde 10 es el valor más alto, este es calculado por el ICFES de acuerdo a la prueba saber. El ISCE tiene cuatro componentes: el desempeño, el progreso, la eficiencia y el ambiente familiar, además del mejoramiento mínimo anual (MMA). Un ejemplo de ello se encuentra en la **tabla 2** y la **tabla 3**, en estas se puede analizar el ISCE, sus componentes y el MMA, con muestra de los resultados del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela, observando en primaria un pequeño declive y en secundaria una constante, desde el 2015 hasta la actualidad. Con respecto a los componentes tanto en primaria como en secundaria hay constantes entre los años, no presenta grandes cambios. Por lo tanto sin mayores avances a resaltar, queda en evidencia que las propuestas o el trabajo realizado por la institución para mejorar en las diferentes áreas del saber tienen dificultades y no están siendo del todo eficaces.

Tabla 2. Resultados del ISCE, sus componentes y MMA en básica primaria.

AÑO	DESEMPEÑO	PROGRESO	EFICIENCIA	AMBIENTE	ISCE	MMA
2018						7,34
2017	2,73	1,61	0,93	0,76	6,03	6,91
2016	2,68	2,04	0,93	0,74	6,44	4,29
2015	2,55	0,00	0,75	4,23	7,39	

Tabla 3. Resultados del ISCE, sus componentes y MMA en secundaria.

AÑO	DESEMPEÑO	PROGRESO	EFICIENCIA	AMBIENTE	ISCE	MMA
2018						4,72
2017	2,74	3,04	0,97	0,77	7,52	4,39
2016	2,80	3,05	0,98	0,73	7,57	4,15
2015	2,52	0,02	0,80	0,74	7,39	

Con respecto a los resultados que ha obtenido la institución, en el plan de mejoramiento señala que es necesario analizar los resultados de las pruebas internas y externas de los estudiantes, sugerir estrategias de mejoramiento académico, estudiar y analizar las prueba saber quinto en las áreas correspondientes y comparar con el proceso evaluativo adelantado en las asignaturas, de tal forma que se genere un plan de mejoramiento en cada área del saber, además de implementar simulacros de pruebas externas. Por ello es necesario contribuir a llegar a los objetivos y metas que sea planteado el colegio, dando nuevas ideas para resultados más evidentes.

De acuerdo a lo anterior se plantea la pregunta de investigación ***¿Cómo la implementación del ABP y la herramienta del diagrama heurístico fortalecen las competencias científicas en los estudiantes de sexto grado del Instituto Salesiano Eloy Valenzuela?***

De esta pregunta subyacen varias incógnitas, orientando el proceso de la investigación, presentadas a continuación:

- ¿Cómo Identificar el nivel de cada competencia científica y de cada componente en los estudiantes de sexto grado?
- ¿Qué conocimientos presenta el maestro del ABP y del diagrama heurístico?
- ¿De qué manera implementar el ABP y diagrama heurístico para motivar en los estudiantes el aprendizaje significativo?
- ¿Cómo valorar el mejoramiento de las competencias científicas en los estudiantes de sexto a través el diagrama heurístico?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General. Aplicar el ABP y el diagrama heurístico como estrategia que favorece el desarrollo de las competencias científicas y el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de ciencias naturales en los estudiantes de sexto grado del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela.

1.2.2 Objetivos Específicos.

- Identificar el nivel de competencias científicas y los componentes en los estudiantes de sexto grado.
- Diseñar una propuesta basada en el ABP y el diagrama heurístico que favorezca el aprendizaje significativo y las competencias científicas
- Implementar el ABP y el diagrama heurístico para motivar en los estudiantes el aprendizaje significativo.
- Analizar la efectividad del diagrama heurístico en el área de ciencias naturales para el fortalecimiento de las competencias científicas.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Formar a hombres y mujeres en ciencia es un pilar básico de la humanidad, para el desarrollo y el desenvolvimiento del individuo en un mundo interdependiente y globalizado, es por eso que de acuerdo a la UNESCO¹¹ el sistema educativo debe facilitar la adquisición de esta formación, haciendo necesario ofrecer una adecuada y pertinente enseñanza de las ciencias en las escuelas. Con este trabajo se busca contribuir a la formación, promoviendo una enseñanza/aprendizaje significativa, en donde el estudiante construya su conocimiento y no de forma mecánica, con el propósito de desarrollar las competencias científicas, de formar el carácter crítico, habilidades que permita observar la cotidianidad con interés investigativo en los estudiante y dar herramientas al maestro en su enseñanza.

Dentro del ambiente educativo el espacio está dado para la construcción del aprendizaje, el desarrollo de competencias y habilidades que permitan enfrentarse a la sociedad, lo cual demanda un desafío para los docentes. Debido a esto es pertinente que las estrategias y herramientas que se usan en el aula respondan a ello, teniendo como eje el proceso integral del estudiante, en donde la convivencia y relaciones entre estudiante y maestro sean saludables que permitan el aprendizaje significativo. En consecuencia a la problemática planteada, se puede reiterar que “la formación de ciudadanos capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo”¹², es una urgencia en la educación, porque la vida demanda ciudadanos capaces de aprender a aprender y a su vez de derribar sus conocimientos obsoletos y construir nuevos, proponiendo y criticando aquello que el mundo le propone.

¹¹ UNESCO, BOLETIN 44, Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe: OREALC. Santiago, Chile. 1997. P.91.

¹² Serie de guías N°7. Estándares básicos de competencia en ciencias naturales y ciencias sociales. Formar en ciencia: ¡El desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer. Ministerio de Educación Nacional, 2004. P.48.

Por ello al analizar las pruebas saber de ciencias naturales del grado quinto en el Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela, se evidencian más del 40% de los estudiantes en un nivel mínimo, siendo este número constante en los últimos años, en contraste a esta situación la institución en su plan de mejoramiento ha sugerido diferentes formas de contribuir al mejoramiento, las cuales a partir de la evidencia no han sido las mejores. Así que desde esa visión de mejorar las competencias científicas en los estudiantes de sexto grado se planteó el uso del ABP, porque como lo afirma Escribano y Del Valle¹³ el ABP promueve un aprendizaje integrado, en el sentido que aglutina el *qué*, con el *cómo* y el *para qué* se aprende, estableciendo en el estudiante la conexión y autonomía de su saber, incorporando desde la interacción con el grupo y con el maestro un aprendizaje significativo, que busca solucionar un interrogante desde diferentes caminos, formulando hipótesis, investigando, contrastando diferentes posturas y explorando hasta encontrar una respuesta y compartirla con los demás.

Acompañado al ABP se requiere una estrategia, en este caso el diagrama heurístico o Uve de Gowin, el cual a través de su aplicación ha arrojado resultados favorables tanto en las ciencias como en otras áreas, como lo afirma Chamizo y sus colaboradores¹⁴ en su experiencia, el diagrama es una alternativa de herramientas que permite cruzar el puente entre un esquema memorístico a la construcción de preguntas, hipótesis y argumentos que se van generando al plantear un tema de investigación con el alumnado, pasando de algo simple a lo más complejo que les da herramientas para manejar una estructura del método científico y a su vez ir fortaleciendo las competencias científicas. Por tanto, la propuesta contribuye

¹³ ESCRIBANO y DEL VALLE en El aprendizaje Basado en problemas (ABP) Una propuesta metodológica en Educación Superior. Ed. Narcea, S.A. España. 2008. P.20.

¹⁴ Pérez Campillo, Yosajandi; Chamizo Guerrero, José Antonio. EL ABP Y EL DIAGRAMA HEURÍSTICO COMO HERRAMIENTAS PARA DESARROLLAR LA ARGUMENTACIÓN ESCOLAR EN LAS ASIGNATURAS DE CIENCIAS. *Ciência & Educação* (Bauru), vol. 19, núm. 3, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São Paulo, Brasil 2013, Pp. 499-516

significativamente a los estudiantes, maestros y de forma indirecta a la institución, dándoles un aporte en el mejoramiento mínimo anual.

Desde el problema planteado, la implementación del ABP en conjunto con el diagrama UVE, hace un complemento que coopera en el fortalecimiento de competencias científicas, porque el ABP se fundamenta en un aprendizaje que no deja de lado la realidad, sino desde ella propone y plantea interrogantes, así en principio el estudiante inicia un proceso a partir de su curiosidad natural, pero guiado, por tanto la estrategia que se usa es la UVE, cuyo fin es seguir desarrollando competencias con los componentes que posee, propiciando la reflexión, investigación, análisis y uso del conocimiento previo para dar solución a un problema, para luego exponerlo, debatirlo y concluir. Por tanto, el aprendizaje se desprende de lo memorístico y se convierte en un conocimiento aplicable, que se utiliza y es significativo. Así desde su desarrollo estas dos herramientas dan evidencia del proceso de las competencias científicas, propiciando que se fortalezca la interpretación, argumentación y la proposición en los estudiantes.

Ya para concluir el uso de diversas herramientas en el aula genera en el estudiante un mayor interés por las ciencias, haciendo más significativos los encuentros pedagógicos, resaltando que hay que mantener un ambiente, reflexivo, analítico y crítico que rompa con la monotonía. Por lo cual la aplicación del ABP y del diagrama heurístico propicia al educando habilidades en el saber y en el saber hacer, acercándolo al método científico, en donde se evidencien destrezas como resultado de la práctica, el conocimiento de la teoría y su relación con el contexto, enriqueciendo sus competencias científicas y por ende su aprendizaje.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

A nivel educativo se han desarrollado diferentes proyectos e investigaciones que conllevan el desarrollo de la enseñanza aprendizaje, las competencias, habilidades y procesos que favorezcan a los estudiantes, en esa búsqueda se ha desarrollado la Uve heurística, que se ha implementado de diferentes formas en diferentes áreas, una de ellas es la ciencias en la que resulta propicio para el desarrollo de las competencias científicas, promoviendo el aprendizaje significativo desde los elementos metodológicos y teóricos acercando a los estudiantes a la ciencia. A continuación, se presentaran proyectos realizados en el área internacional, nacional y local; proponiendo la Uve heurística como una herramienta, en la cual algunas propuestas son afines con las competencias científicas.

2.1.1 Contexto Internacional. “Indagar con uve Gowin en ciencias naturales segundo ciclo básico” es un proyecto de Master realizado por Edith Herrera San Martín¹⁵ en Barcelona en el año 2014, realizada en el colegio de la VIII región, Chile, con 41 estudiantes de 6° básico B y 44 de 7° año B. Su objetivo radica en analizar con los profesores el aprendizaje de las habilidades científicas en los estudiantes del segundo ciclo básico con la innovación del diagrama uve caracterizando sus aspectos didácticos.

De esta investigación se llegó a la conclusión que las clases con indagación guiada con uve de Gowin favorece el aprendizaje de habilidades científicas a largo plazo. Desde allí se deriva que resolver preguntas de indagación guiada con el diagrama uve de Gowin mejora el aprendizaje de las habilidades de investigación científica, de organización de los datos, de planificación del diseño de investigación en los estudiantes, ya que a medida que el alumno va registrando en la Uve genera y

¹⁵ HERRERA, Edith. Indagar con uve Gowin en ciencias naturales segundo ciclo básico. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. Grado de maestría. 2014. P. 127.

visualiza las relaciones entre los aspectos conceptuales y procedimentales del fenómeno estudiado.

También se concluyó que se generaron cambios en la dinámica de aula, implicando cambiar la visión de aprendizaje por recepción pasiva del conocimiento a una creación activa de la comprensión de significados de las ideas científicas a partir de una buena pregunta de investigación, tomada del contexto y guiada para responderla en su aprendizaje con los componentes del diagrama V.

“El ABP y el diagrama heurístico como herramientas para desarrollar la argumentación escolar en las asignaturas de ciencias” es un trabajo que se desarrolla por Antonio Chamizo y Yosajandi Pérez¹⁶ con alumnos de bachilleratos mexicanos, en el año 2013. Tiene como objetivo implementar el ABP y Diagrama heurístico abordando el tema de minerales, para la adquisición de la competencia argumentativa. Luego de aplicar una metodología basada en la secuencia didáctica se concluyó que, al conocer y trabajar con el Diagrama Heurístico, a partir del modelo argumentativo de Toulmin, los estudiantes aprenden un esquema básico de las partes constitutivas de una argumentación y cómo éstas pueden ayudar a generar argumentaciones válidas, en un tiempo relativamente corto. De este modo, el aprendizaje de la ciencia – de la química – es percibido por los estudiantes como algo que sirve para dar explicaciones de los fenómenos que observan, con base en pruebas y no a partir de creencias.

¹⁶ PÉREZ, Yosajandi; CHAMIZO, José Antonio. Op. cit. Pp. 499-516

2.1.2 Contexto Nacional. La investigación realizada por Olines Rios Carrascal¹⁷ tiene como título “Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en ciencias sociales a través de la implementación de organizadores gráficos” realizada en el año 2011 en Montería con una población de 10 estudiantes de grado noveno. El objetivo fue validar el uso de estrategias de representación gráfica como la Trama – Problema – Solución y uve heurística para el desarrollo de habilidades de Pensamiento Crítico en estudiantes de básica y media académica de la Institución Educativa Patio Bonito de la ciudad de Montería, desde el estudio de las Ciencias Sociales, a un periodo de tres años, que les permitiera comprender su realidad sociocultural y transformarla.

Las conclusiones sobre el trabajo realizado con la uve heurística utilizada como un instrumento metacognitivo, permite a los estudiantes abordar de manera casi autónoma su aprendizaje, ya que su estructura posibilita la heurística y crítica de la información de una forma sistemática y fácil de manejar involucrando habilidades como inferencia, el análisis de principios, la evaluación de los juicios y conceptos, la explicación en la respuesta al interrogante. Además, se resalta que pone en evidencia la lógica humana para la resolución de problemas.

De igual forma el trabajo de grado realizado por Edisson Coral y Jonathan García¹⁸ titulado “la V heurística como herramienta metodológica del aprendizaje significativo de las ciencias naturales en estudiantes del grado quinto de la escuela popular Champagnat, sede Jongovito” en el 2014 en San Juan de Pasto, con el objetivo de determinar la incidencia de la V heurística como herramienta metodológica en el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales en los estudiantes del grado quinto.

¹⁷ RIOS, Olines. Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en ciencias sociales a través de la implementación de organizadores gráficos. Trabajo de Maestría. Montería: Universidad de Córdoba. 2011. P. 300.

¹⁸ CORAL, Edisson y GARCÍA, Jonathan. La V heurística como herramienta metodológica del aprendizaje significativo de las ciencias naturales en estudiantes del grado quinto de la escuela popular Champagnat, sede Jongovito. Trabajo de grado. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de Educación. 2014. P. 172.

Como resultado de la investigación se encontró que la herramienta V heurística al implementarla en todo el proceso de la investigación hubo una incidencia favorable hacia el aprendizaje significativo. Debido a que ofrece muchas posibilidades de construcción de conocimiento científico tanto a estudiantes como a docentes, desde las preguntas centrales que se enunciaron en diferentes actividades, permitiendo la indagación, predicción y un reencuentro histórico-epistemológico en el campo teórico. Además, los estudiantes a través de la V heurística lograron identificar nuevos conceptos científicos que para ellos era algo novedoso dentro del aula de clases y que aún no han sido abordadas dentro del trabajo experimental, así como hacer acercamientos significativos a los diversos conceptos, a partir de la manipulación concreta de los conocimientos científicos y la aplicación en situaciones problemáticas.

Por último dentro del contexto nacional encontramos el “Diseño de una propuesta didáctica utilizando el ABP como estrategia de la enseñanza de la circulación sanguínea en el ser humano, en estudiantes de grado sexto”, del autor Octavio Manuel Lorduy Plaza¹⁹. Propuesta elaborada para obtener la maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín en el año 2014. Surge en la Institución educativa El Bosque en el grado sexto con un número de 30-35 estudiantes, con el objetivo de diseñar una propuesta didáctica, utilizando el aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia de enseñanza de la circulación sanguínea en el ser humano, para el desarrollo de competencias para la vida y el pensamiento científico en los estudiantes.

Del trabajo implementado se concluye que el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas), más que un método de enseñanza-aprendizaje para la incorporación

¹⁹ LORDUY, Octavio. Diseño de una propuesta didáctica utilizando el ABP como estrategia de la enseñanza de la circulación sanguínea en el ser humano, en estudiantes de grado sexto. Trabajo de maestría. Medellín. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. 2014. P. 134.

de conocimientos en la estructura cognitiva del estudiante, es un método que permite el desarrollo de competencias y habilidades para la vida. Un ejemplo de esto es el aprender a aprender, permitiendo al estudiante realizar procesos de regulación y autorregulación, adquirir una serie de destrezas y herramientas para hacer procesamiento de información, indagación de saberes, construcción de un pensamiento crítico y procesos de metacognición, cuando él es consciente de su proceso formativo en términos de avance del aprendizaje.

2.1.3 Contexto Local. El proyecto “La uve heurística y los mapas conceptuales técnicas para la comprensión significativa de los conceptos contaminación y destrucción de la capa de ozono”, elaborado por Sandra Mahecha y Diana Sánchez²⁰, de la Universidad Industrial de Santander en el año del 2006, a partir de la reflexión de las prácticas pedagógicas realizadas en el colegio Nuestra Señora del Pilar de Bucaramanga, en el grado séptimo con un total de 44 estudiantes de entre 11 y 13 años de edad. Cuyo objetivo se precisa al aplicar una propuesta que involucre las técnicas de Uve heurísticas y mapas conceptuales que favorezcan el aprendizaje significativo de los conceptos contaminación y destrucción de la capa de ozono en el área de Ciencias naturales y Educación Ambiental. El trabajo realizado permitió concluir que: la Uve heurística permite al estudiante ser protagonista y constructor de su propio conocimiento, también que ayuda a identificar los conceptos y hechos que se deben trabajar en la solución de un problema y por último que permite establecer una relación entre lo que se conoce y lo que se espera alcanzar.

Por otra parte se presenta el proyecto “La aplicación de la uve heurística como estrategia didáctica en el aprendizaje significativo de los conceptos genética molecular: una experiencia con los estudiantes de 8° y 9° de la escuela Normal

²⁰ MAHECHA, Sandra Y SÁNCHEZ, Diana. La uve heurística y los mapas conceptuales técnicas para la comprensión significativa de los conceptos contaminación y destrucción de la capa de ozono. Tesis de grado. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Educación. 2006. P. 136.

Superior de Piedecuesta” realizado por Claudia Garnica²¹, de la Universidad Industrial de Santander en el año de 2005, con una población de 80 estudiantes que oscilan entre los 12 y 15 años de edad. Esta investigación precisa como fin diseñar y aplicar una estrategia didáctica basada en la uve heurística para el aprendizaje significativo de conceptos de genética molecular relacionados con la transmisión de caracteres hereditarios en los seres humanos.

A partir de la implementación de la Uve heurística se pudo analizar y determinar que contribuye al aprendizaje significativo de los estudiantes y al mismo tiempo los aproxima al conocimiento como científicos naturales, también es una herramienta valiosa para el desarrollo del pensamiento científico, debido a que genera conocimiento significativo a partir de interrogante, el cual lleva a la formulación de componente procedimental que favorece la construcción de conceptos, por otra parte es de gran utilidad al facilitar la metacognición en los educandos, llevándolos así a la apropiación de conceptos significativos al desempeñarse en situaciones problémicas y por último la Uve Heurística favorece el desarrollo de actividades que permiten establecer niveles de competencias frente a los desempeños alcanzados.

“El ABP- una estrategia didáctica en el desarrollo de procesos de pensamiento científico. Caso estudiantes de séptimo grado de una institución educativa- Floridablanca-Santander”. Es un trabajo de maestría realizado por María Elizabeth Pérez Marín²² de la Universidad Industrial de Santander en el año 2014, con un grupo de 38 estudiantes entre 12 y 15 años. El objetivo de implementar el aprendizaje basado en problemas, ABP como estrategia de enseñanza y aprendizaje, para el desarrollo de procesos de pensamiento científico en los estudiantes, de acuerdo a este se puede afirmar que mediante la estrategia de ABP,

²¹ GARNICA, Claudia. La aplicación de la uve heurística como estrategia didáctica en el aprendizaje significativo de los conceptos genética molecular: una experiencia con los estudiantes de 8° y 9° de la escuela Normal Superior de Piedecuesta. Trabajo de grado. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Educación. 2005. P. 213.

²² PÉREZ, María. El ABP- una estrategia didáctica en el desarrollo de procesos de pensamiento científico. Caso estudiantes de séptimo grado de una institución educativa- Floridablanca-Santander. Trabajo de Maestría. . Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Educación.2014. P. 139.

los jóvenes logran demostrar procesos de pensamiento científico, tales como observación, comprensión, interpretación y síntesis cuando es de forma más directa. Además, este tipo de encuentros se extienden, motivando a los estudiantes a ser autónomos en su aprendizaje. Exige del maestro cambiar su forma de pensar e incluso de actuar frente a sus estudiantes, así en la medida que deposita confianza determinada a motivar el trabajo de investigativo, genera, en ellos, mayor autonomía. Además, el ABP es una estrategia activa y proactiva, fomenta y demanda el compromiso de todos los participantes.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

A lo largo del siglo XXI han existido diferentes avances, un campo que ha tomado gran fuerza es la ciencia, exigiendo a las escuelas un desarrollo en enseñanza y aprendizaje más estructurado, tanto en el área de ciencias como en otras, con mayor significado y sobre todo que permita a los estudiantes usarlo para expresar sus ideas, defendiendo así las posturas que tienen ante un mundo pluralista. Es en tanto el auge de la ciencia, que se analiza el proceso que tiene en las instituciones, para fortalecer las competencias científicas en los estudiantes, desde diferentes estrategias y herramientas, en donde los educandos, usen el conocimiento científico, explicarlo e indagar sobre él para construir saberes que les permitan entender y aplicar la ciencia en la vida, por ello exige conocer sus métodos y procedimientos, para generar una respuesta y dar conclusiones, así lograr realizar una argumentación de un hecho o fenómeno, usando el conocimiento y las competencias científicas.

De acuerdo a ese contexto se inicia por conceptualizar **competencia**, tomando como referente a De Zubiria²³, esta es “un saber hacer en contexto”, es decir una “actuación idónea en un contexto con sentido”. La competencia no es aislada de la acción en una determinada situación, porque los saberes que se construyen son

²³ De ZUBIRIA. Julián. ¿Qué son las competencias?: Una mirada desde el desarrollo humano. CEIDE. México. 2008. P.50.

útiles en la vida y es allí, al implementarlos donde se observa aquellas, de tal forma que las competencias o el desarrollo de ellas en la educación es fundamental, teniendo como muestra pruebas internacionales que las evalúan en diferentes ámbitos. En Colombia la educación está basada en competencias definidas como el “saber hacer en situaciones concretas que requieren la aplicación creativa, flexible y responsable de conocimientos, habilidades y actitudes.”²⁴, que demuestra la importancia de la enseñanza desde las competencias, requerida para la interacción con el entorno del ciudadano del mundo.

Cabe destacar al fortalecer las competencias en los estudiantes se genera un desarrollo personal, es decir, estar preparado para desenvolverse como ciudadano y así incorporarse a la sociedad siendo capaz de aprender y desaprender a lo largo de su vida. Visualizando que una competencia involucra tres dimensiones fundamentales del ser humano: la cognitiva, la valorativa-actitudinal y la práctica o procedimental como lo afirma Andrade citado por Zubiria²⁵. Desde ese punto la educación simplificada a lo teórico no lo es todo y queda al descubierto las necesidades de abordar de forma íntegra los diferentes campos del hombre. Así todas las áreas del saber deben fortalecer las competencias, de acuerdo a esto se profundiza en las competencias científicas.

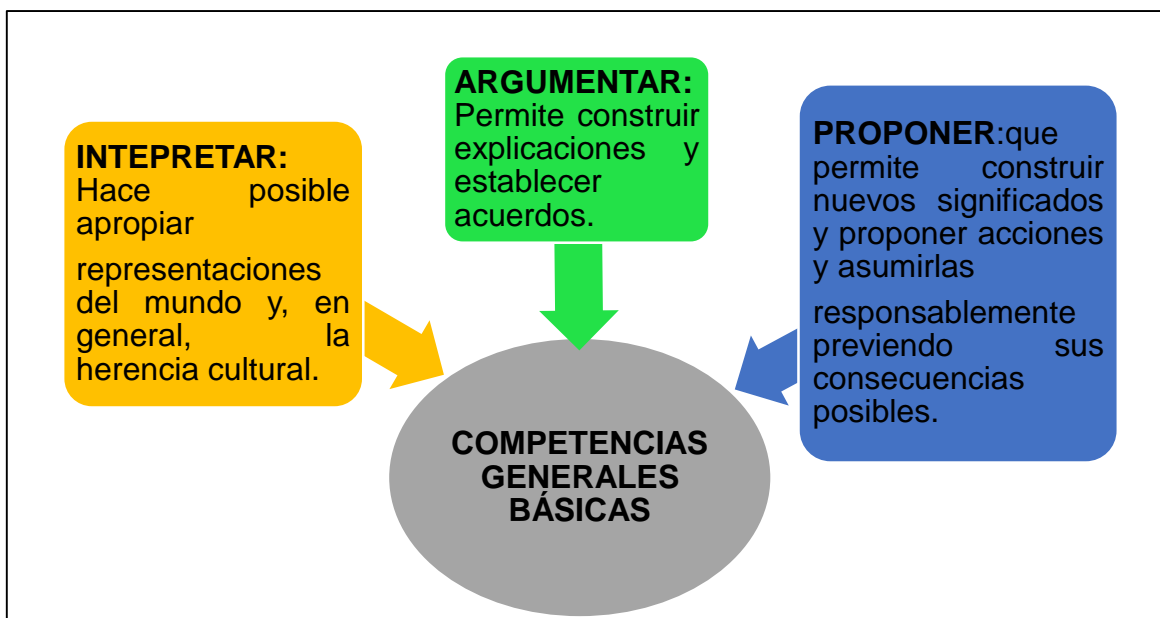
Las **competencias científicas** corresponden a la capacidad de comprender, analizar, cuestionar el conocimiento y herramientas propias de la ciencia, con el fin de acercarse al mundo, interpretándolo y proponiendo alternativas para los problemas que éste presente. Esto es clave para la educación, porque en Colombia se dirige a las competencias científicas como conjunto que hace parte de las competencias básicas constituyendo habilidades, saberes y virtudes que van a utilizarse en el ámbito laboral y profesional. Ese conjunto se divide en competencias

²⁴ MEN. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas, MEN. Bogotá. 2006. P.184.

²⁵ ANDRADE. El concepto de competencias como posibilidad de asumir la complejidad de la educación. Seminario de la Subdirección de Estándares y Evaluación. 2007. Citado por DE ZUBIRIA, Julián. Op. cit. P.15

básicas y específicas. Las básicas son aquellas que se van a desarrollar en todas las áreas, “aportando nuevas interpretaciones, nuevos lenguajes y nuevas posibilidades de orientar las acciones”²⁶, de lo cual se encarga la escuela, o debería encargarse, porque son esenciales para el desempeño en el entorno en que se vive. Estas competencias están conformadas por la interpretar, argumentar y proponer.

Figura 1. Competencias generales básicas.



En las competencias específicas de ciencias naturales se presentan siete, de las cuales en las pruebas saber sólo se evalúan, identificar o uso del conocimiento científico, indagar y explicar fenómenos. Las otras cuatro son: comunicar, trabajo en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento. Estas se deben desarrollar desde los primeros años escolares, aprovechando la curiosidad del niño y enriqueciendo su observación, desde la pregunta, para que logre avanzar poco a

²⁶ INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN. Op. cit. P.16

poco, desde lo cotidiano de su entorno hasta lo más complejo de la ciencia, dando soluciones desde las teorías, leyes y principios, recurriendo a la comprobación para buscar veracidad en sus hipótesis.

En este trabajo se resalta las competencias que evalúa el ICFES en la prueba SABER. En primer lugar, está el **uso del conocimiento científico o identificación**, que se refiere a la capacidad desde pequeños los niños de observar las situaciones que ocurren a su alrededor e ir avanzando la dificultad de la observación, reconociendo ¿qué cambios ocurren?, ¿qué características presentan?, ¿qué variables hay?, entre otras. Al partir de allí en las instituciones se debe hacer la conexión con el saber disciplinar, de modo que el estudiante pueda llevar su conocimiento a un punto más avanzado. De igual manera “en la escuela es preciso fomentar que los estudiantes se conviertan en observadores permanentes y cuidadosos del universo del que hacen parte y estimular la búsqueda de todo tipo de diferencias, analogías, interrelaciones, causas y efectos”²⁷, teniendo en cuenta que se quiere es una reflexión del conocimiento y no cayendo en la equivocación de lo memorístico.

Seguidamente la competencia de **explicación de fenómenos**, está ligada a la competencia básica de argumentación, requiriendo de una sustentación basada en conocimiento o principios verídicos. Esta competencia es una esencia del hombre porque ha sido parte de él desde sus principios, queriendo siempre explicar el porqué de los hechos, haciéndose fundamental porque ante una explicación se deja de lado los prejuicios y para llegar a ellas, antes los estudiantes deben realizar una indagación que de sustento a aquello que defiende. También a partir de la explicación se promueve la capacidad para un continuo aprendizaje en el que se es capaz de seleccionar el conocimiento y formarse de manera autodidacta, además de apoyar la formación ciudadana, en el que el individuo logra participar, interpretar,

²⁷ *Ibíd.* P. 19

analizar y reflexionar sobre la realidad de la sociedad en la que vive hasta trascender en la modificación de la misma. Por último, en las ciencias se establece una construcción de lenguaje científico más elaborado, que se implementa tanto de forma oral como escrita.

En tercer lugar se encuentra la **indagación**, que junto con las anteriores competencias han sido una naturaleza del hombre, pero se hace referencia es a la constituida desde las bases de la verificación, es decir, resultado de la aplicación del método científico. De igual forma lo afirma los Estándares Nacionales de la Educación en Ciencias de los Estados Unidos²⁸:

Una actividad polifacética que implica hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para ver qué es lo ya conocido; planificar investigaciones; revisar lo conocido hoy en día a la luz de las pruebas experimentales; utilizar instrumentos para reunir, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones; y comunicar los resultados.

Así en el aula de clases se puede orientar hacia los componentes de este, siempre motivando al estudiante que busque sus propios métodos, para dar respuesta, argumentar y defender sus ideas, siempre con bases que le den soporte.

Para ello una propuesta que contribuye al desarrollo de dichas competencias es el **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**, desarrollado como propuesta alternativa a la educación tradicional en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster, en Canadá, aproximadamente hace más de 30 años, dándole un

²⁸ NRC, National Research Council, National Science Education Standards. Washington, DC: Academic Press, 1996. Citado por GARRITZ, Andoni. Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. Educación química. México: Universidad Nacional Autónoma de México. 2010. P. 5.

sentido diferente la enseñanza, donde el maestro se convierte en una guía o tutor, y los estudiantes tienen como objetivo resolver un problema de acuerdo a su disciplina de estudio, haciendo del proceso de aprendizaje una aventura que se hace en conjunto, tanto como estudiante, como el maestro aprenden. Borrows²⁹ pionero en su implementación define el ABP como un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de nuevos conocimientos.

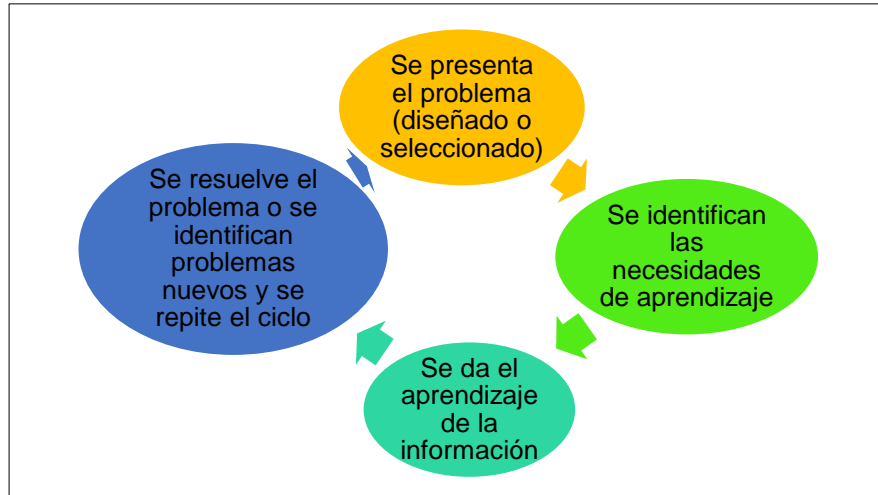
Este método tiene una principal característica, desarrollarse en grupo, así el aprendizaje se construye con y desde los demás, resaltando que se centra de tal forma en los estudiantes. Los profesores se convierten en guías del proceso. El problema es el motor del aprendizaje, por ello permite organizarse y a su vez motivar a los estudiantes. Así al implementarse el conocimiento que se adquiere se hace de forma autodirigida y autorregulada, siendo conscientes del aprendizaje y de aquello que se necesita para llegar a él.

El ABP tiene un proceso organizado, que conlleva una serie de pasos que giran en torno a una pregunta y la búsqueda de su respuesta, por consiguiente, en primer lugar, se hace la presentación del problema, ya sea diseñado o seleccionado, esto lleva a seleccionar la terminología que no se conoce o no se tiene clara, para entenderla y de esa forma identificar factores y proponer posibles hipótesis. Por otra parte, se identifica los conocimientos que se necesitan para abordar el problema, analizando en profundidad la información que se desconoce y se necesita en el proceso, debido a eso el sexto paso es importante, porque en él se facilita la información requerida. Por último, al desarrollar los pasos anteriores se puede dar

²⁹ BORROWS, H. A taxonomy of problem based learning methods. Medical Education. 20, P.481-486. Citado por ESCRIBANO y DEL VALLE. Op. cit. P.20.

solución al problema, lo cual permite identificar nuevas problemáticas y a su vez utilizar los conocimientos adquiridos. Apreciado en la **figura 2**.

Figura 2. Pasos del proceso de aprendizaje en el ABP.



De manera análoga a lo anterior, el “desarrollar las competencias implica formar un pensamiento organizado y jerárquico que dé sustento a sus ideas principales, para convencer a los otros de la justeza de estas”³⁰. Este proceso se pretende construir a partir de la implementación del “**Diagrama V**” que es una herramienta epistemológica creada por Gowin como solución a problemas pedagógicos. Este instrumento tiene dos partes importantes, el hacer y el pensar, aplicado en las fases del método científico, facilitando el proceso de aprendizaje de las ciencias. Favorece la comprensión de la forma compleja de un procedimiento al analizar, organizar y hallar soluciones a situaciones problemas, todo desde un marco teórico. Esto implica que los estudiantes a través de su estructura puedan fortalecer las competencias científicas, porque implica usar el conocimiento científico previo, desde el inicio hasta el final, propiciando el aprendizaje significativo, también involucra dar explicación, por la metodología que se implementa, a su vez indagar

³⁰ DE ZUBIRIA. Op. cit.p.

en todo el proceso para averiguar y dar respuesta al planteamiento. Además al implementarse favorece en los estudiantes “a comprender el proceso mediante el cual los seres humanos producen el conocimiento”³¹, esto permite ver la relación del conocimiento y del aprendizaje, viendo la conexión natural que posee.

Por otra parte, cabe señalar que la Uve comprende doce elementos unos para el pensar y otros para el hacer. En el pensar se encuentra la cosmovisión, filosofía, teoría, principios y conceptos. Luego de eso avanzamos a las cuestiones centrales, las cuales son el vínculo a nuevos conocimientos. Para finalizar esta el hacer, que incluye la parte metodológica de la investigación o el proceso que se necesite realizar para resolver la problemática junto con análisis y resultados, por lo cual allí están los acontecimientos, objetos, registros, transformaciones, juicios de conocimiento y por último los juicios de valor, que se puede observar en la **figura 3**. Es importante resaltar que es posible encontrar modificaciones o realizarlas con el fin de que estas resulten más útiles o se ajusten a la población según Novak y Gowin³², esto no quiere decir que se omita todos los elementos de alguna de las dos partes, porque ambos son indispensables.

Para **introducir la V heurística** a los estudiantes hay que tener en cuenta al orientarla los términos a utilizar para que no sean abstractos para los estudiantes, siendo necesario disminuir el nivel y hacerlos más sencillos, dándoles a conocer el nombre y usarlo cuando se refieran a esta herramienta, en este momento aún no se hace énfasis en la estructura que presenta. Al avanzar y los estudiantes estén ya familiarizados con los elementos, inicia la orientación del esquema, primero por sesiones en donde ellos pueden completar una presentada por el maestro en donde está iniciada y para terminarla ir paso a paso hasta que los estudiantes logren realizar una por ellos mismos. Desde allí se pueden implementar alternativas para que ellos sigan practicando el desarrollo del instrumento. Al tener dominado el

³¹ NOVAK Y GOWIN. Aprendiendo aprender. Martinez Roca. España.1988. P.79

³² Ibíd. P. 81

proceso de construcción de la Uve de Gowin los estudiantes pueden argumentar o explicar un fenómeno, con bases científicas y desde su experiencia, creando un aprendizaje significativo.

Figura 3. Uve de Gowin.



Fuente: NOVAK Y GOWIN. Aprendiendo aprender. Martinez Roca. 1988. P.77

En última instancia, para asignarle **valor al diagrama Uve** se desarrolla en una escala de puntuación apreciada en la **tabla 4**. Esta estimación es arbitraria, siendo una de las posibilidades, y va de 0 a 3 o 4 puntos para cada elemento según Novak

y Gowin³³. Al aplicarla se puede modificar o dar más valor a unos elementos más que a otros según se requiera, así este instrumento tiene un carácter flexible y conviene de acuerdo al objetivo del investigador, es decir, si desea fortalecer o enfocarse en el desarrollo de una habilidad específica.

Tabla 4. Clave de puntuación de diagrama Uve para utilizar con estudiantes de enseñanza media.

ELEMENTO	ESCALA DE VALORACIÓN
<p>PREGUNTA CENTRAL</p>	<p>0. No se identifica ninguna pregunta central.</p> <p>1. Se identifica una pregunta central, pero ésta no trata de los objetivos y del acontecimiento principal NI sobre la componente conceptual de la UVE.</p> <p>2. Se ha identificado una pregunta central que incluye conceptos, pero no sugiere los objetivos o el acontecimiento principal o se han identificado objetivos y acontecimientos erróneos en relación con el resto del ejercicio de laboratorio.</p> <p>3. Se ha identificado claramente una pregunta central que incluye los conceptos que se van a utilizar y sugiere los acontecimientos principales y los objetivos correspondientes.</p>
<p>ACONTECI- MIENTOS /OBJETIVOS</p>	<p>0. No se identifica acontecimientos ni objetivos</p> <p>1. Se ha identificado el acontecimiento principal o los objetivos y ambos son consistentes con la pregunta central, o se ha identificado un acontecimiento y varios objetos, pero son inconsistentes con la pregunta central.</p>

³³ *Ibíd.* P.94

ELEMENTO	ESCALA DE VALORACIÓN
	<p>2. Se ha identificado el acontecimiento principal (con los objetivos correspondientes) y es consistente con la pregunta central.</p> <p>3. Igual que el caso anterior, pero también se sugiere cuáles son los datos que se van a registrar.</p>
<p>CONCEPTOS, PRINCIPIOS Y TEORÍA</p>	<p>0. No se ha identificado ninguna componente conceptual en la UVE.</p> <p>1. Se han identificado unos cuantos conceptos, pero sin principios ni teorías algunas, o uno de los principios que se presentan inicialmente es la afirmación que se pretende establecer con el ejercicio.</p> <p>2. Se han identificado conceptos y, al menos, alguna clase de principio (conceptual o metodológico), o se han identificado conceptos y la teoría relevante.</p> <p>3. Se han identificado conceptos y dos clases de principios, o se han identificado conceptos, una clase de principio y una teoría relevante.</p> <p>4. Se han identificado conceptos, dos clases de principios y una teoría relevante.</p>
<p>REGISTROS/ TRANSFORMACIONES</p>	<p>0. No se han identificado registros o transformaciones de datos.</p> <p>1. Se han identificado registros, pero son inconsistente con la pregunta central o con el acontecimiento principal.</p> <p>2. Se han identificado registros o transformaciones, pero no ambos</p>

ELEMENTO	ESCALA DE VALORACIÓN
	<p>3. Se han identificado registros relativos al acontecimiento principal, pero las transformaciones son incoherentes con el propósito de la pregunta central.</p> <p>4. Se han identificado los registros referentes al acontecimiento principal; las transformaciones son consistentes con la pregunta central y con el nivel escolar y la capacidad del estudiante,</p>
<p>AFIRMACIONES SOBRE CONOCIMIENTOS</p>	<p>0. No se han identificado afirmación sobre conocimientos.</p> <p>1. La afirmación no se relaciona con la mitad izquierda de la UVE.</p> <p>2. La afirmación sobre conocimientos incluye un concepto que se utiliza en un contexto impropio, o la afirmación sobre conocimientos incluye una generalización que es inconsciente con los datos y las transformaciones de los datos.</p> <p>3. La afirmación sobre conocimientos incluye los conceptos de la pregunta central y se desprende de los datos registrados y de los datos transformados.</p> <p>4. Igual que el caso anterior, pero la afirmación sobre conocimientos da lugar a una nueva pregunta central.</p>

Fuente: NOVAK Y GOWIN. Aprendiendo aprender. Martinez Roca. 1988. P.95-96

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación que se abordó en este proyecto es de tipo cualitativo, al surgir de una población determinada donde se interactuó directamente, con el objetivo de entender mejor la perspectiva y el origen de la problemática, teniendo en cuenta que se delimitó como variable las competencias. Por esto permite estudiar una situación en un grupo, facilitando la comprensión de los procesos, debido a la realización detallada. Eso produce alternativas de implementación, desde diferentes técnicas cualitativas, abriendo las posibilidades al encontrar resultados válidos, que den sustento a unas conclusiones de carácter sólido.

La investigación cualitativa según Samperi³⁴ es un proceso “flexible y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría. Su propósito consiste en “reconstruir” la realidad tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido”. Es en esos parámetros que se desarrolló este proyecto, la reconstrucción de la realidad se hizo en conjunto con los sujetos de estudio, generando el conocimiento, la comprensión y el accionar, desde un determinado grupo, haciendo de la acción que se ejerce una práctica, al interactuar, identificar dificultades y presentar y emplear alternativas de mejoramiento.

De acuerdo a lo mencionado se maneja un tipo de investigación cualitativa de acción en el aula. En consiguiente en la interacción de la investigación hay una continua reflexión, que hace que se vuelva a replantear y realizar ajustes en la interacción, convirtiéndose en una estructura cíclica, encontrando en un primer momento configurado la identificación de un problema que se analiza y a partir de él se propone un plan de acción del proyecto, que implica: quiénes, que, para qué, dónde

³⁴ SAMPIERI, R. H. Metodología de la investigación. Ed: Quinta. MC Graw Hill. Mexico. 2010. P. 656.

y cuándo se realizará el proceso, de tal manera que desde esas medidas se logró iniciar la primera fase, implementando el plan en contexto y haciendo interpretación de los resultados encontrados con mucha precisión. En el segundo momento se efectuó un estudio de los resultados, analizando lo planteado en la primera fase con los hallazgos encontrados, haciendo ajustes necesarios para luego tomar las decisiones adecuadas en la implementación del plan de acción, fortaleciendo determinados elementos de acuerdo con lo hallado.

3.2. POBLACIÓN

El trabajo de investigación se realizó en El Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela (ITSEV), está ubicado Avenida Quebrada Seca N° 11-85, centro de la ciudad de Bucaramanga. Maneja como filosofía, el sistema preventivo o pedagogía de Don Bosco, que se propone una comunicación crítica y propositiva con la cultura para la formación de la personalidad. Con una población de 36 estudiantes del grado sexto, jornada de la tarde, entre edades que oscilan de 10 y 14 años de sexo masculino, con un nivel socio económico de segundo y tercer nivel de estratificación.

El objetivo que posee el ITSEV es orientar la educación integral de los estudiantes de los sectores populares y en peligro, inspirados en el sistema preventivo de Don Bosco, en procesos de mejoramiento continuo con empleo de las TIC's en la formación académica, técnica y tecnológica. Así implementa una formación técnica industrial como exploración vocacional a través de acciones de psicoorientación apoyadas por la sociedad salesiana. También busca liberar en la educación lo memorístico y formalista, acentuar lo formativo y educativo mediante técnicas didácticas de diálogo con lo cotidiano de la vida, descubrimiento de investigación, procesos de acompañamiento que se consoliden en la vida de cada estudiante.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.3.1 Cuestionario. Son documentos que recoge en forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta según Casas, et³⁵. Por medio del cual se recopiló y categorizó información importante en el proceso de investigación, que estableció una validez y con el que se inició a proponer planes de acción. En esta investigación se elaboraron dos tipos de cuestionarios (ANEXO A-B), el primero con el objetivo de interpretar y determinar el nivel de competencias en el que se encontraban los estudiantes de sexto grado según el ICFES empleando preguntas que se realizan en las pruebas saber de quinto grado y el segundo se empleó con el fin de analizar el resultado de las competencias científicas tras la implementación del ABP y el diagrama heurístico.

3.3.2 Observación Participante. Este tipo de observación permitió determinar el proceso de enseñanza y aprendizaje, adentrándonos en el contexto, conociendo los comportamientos, conductas y actividades que se realizan cotidianamente en el aula, esto sin alterar conductas de los sujetos de estudio. Aunque la observación principalmente se realizó en el aula, también se empleó una en la institución conociendo aspectos generales en las cuales se desarrollan los estudiantes. Este tipo de observación posibilita la interacción sin alterar los comportamientos, generando un ambiente de confianza, que permita expresarse libremente, por tanto, se observó un ambiente donde los juegos bruscos son el día a día, lo cual en el aula lleva en algunos momentos a grandes conflictos de convivencia.

³⁵ CASAS J., J.R. REPULLO y CAMPOS, J. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. Citado por APAICIO, Aurora. El cuestionario, Metodológica de Investigación avanzada. 2009. P. 11. Disponible en: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/Met_Inves_Avan/Presentaciones/Cuestionario_%28trab%29.pdf. Consultado: Mayo 2017.

3.3.3 Análisis de documento. En este proyecto se analizó documentos de la institución como el PEI, el plan de área y el plan de asignatura, con el fin de observar las herramientas y estrategias que se implementan para el desarrollo de competencias científicas. En ese proceso también se interpretaron los resultados de la institución en las pruebas saber, tanto de quinto como en noveno de forma histórica, aportando resultados en las competencias científicas. Así cabe concluir que la primera tarea de un investigador es conocer la documentación sobre el problema que está desarrollando; por ello una fase fundamental en toda Investigación es el análisis de los documentos referentes al tema estudiado señala Fernando López³⁶.

3.3.4 Entrevistas. A través de esta técnica se adquirió información más detallada, hechos o situaciones que no fueron perceptibles en el ambiente de la institución y del aula, porque este instrumento puede ser más flexible y abierta, permitiendo al entrevistado contestar con más confiabilidad. Por consiguiente, desde la entrevista se logró hacer un estudio anecdótico de los hechos, teniendo en cuenta el lugar de desarrollo, de esa forma al principio pudo no tener una estructura definida y luego se delimitó, de acuerdo al propósito establecido, aplicado este instrumento a estudiantes y maestra acompañante.

3.3.5 Diario de Campo. Es un instrumento de registro de información de un contexto determinado, que enriquece la investigación porque desde él se puede tener detalle de la observación realizada, no dejando pasar sucesos importantes que se consideren organizar, para analizar e interpretar, luego a través de esta herramienta se evaluó el contexto.

El diario no está limitado solo a la escritura, en este también se pueden consignar datos estadísticos, gráficas, diagramas, mapas o dibujos que se consideren de estudio en el proceso que se realiza.

3.4. PROCESO METODOLÓGICO

La investigación presente se realizó a partir de tres fases, la diagnóstica, de planeación y por último la de análisis. Tomando como referente a Stringer³⁷, que menciona que las tres fases indispensables dentro de la investigación acción son: observar (construir un bosquejo del problema y recolectar datos), pensar (analizar e interpretar) y actuar (resolver problemas e implementar mejoras), las cuales se dan de manera cíclica, una y otra vez, hasta que el problema es resuelto, el cambio se logra o la mejora se introduce satisfactoriamente. De esta manera el proceso llevó un orden estructurado y organizado para su desarrollo. El resumen del proceso se encuentra en la **tabla 7** al final de las fases.

3.4.1 . Fase de Diagnóstico. En la primera fase se realizó el encuentro e interacción con la comunidad, haciendo un acercamiento con los directivos, pasando a docentes del área de ciencias naturales y culminando con los estudiantes. El desarrollo se abordó desde observaciones, diarios de campo, entrevistas, cuestionario, análisis de documentos y por último actividades didácticas. La descripción detallada se puede apreciar en la tabla 5. De acuerdo a ello se implementó un análisis de los resultados obtenidos con la aplicación de cada instrumento, para dar paso a la planeación y aplicación de la propuesta.

³⁶ LÓPEZ, Fernando. El análisis de contenido como método de investigación. Revista de Educación, 4. España: Universidad de Huelva. 2002. P. 13. Disponible en <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1912/b15150434.pdf>. Consultado Mayo 2017.

³⁷ STRINGER, 1999. Citado por SAMPIERI, R. H. Op. Cit. P. 511

Tabla 5. Fase de diagnóstico.

ACTIVIDADES	METAS
OBSERVACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> -Conocer aspectos generales de la institución (planta física, las relaciones de comunidad, contexto socio-económico y ambientes de aprendizaje). -Identificar los aspectos físicos que presenta el aula de clase (adecuación, organización, condiciones, relación de la población a investigar, construcción de los procesos de aprendizaje)
DIARIO DE CAMPO	<ul style="list-style-type: none"> - Registrar las observaciones realizadas, tomando detalle de los procesos de enseñanza y aprendizaje, por medio de diagramas que permitan ver la estructura de estos.
ENTREVISTA	<ul style="list-style-type: none"> -Indagar en los directivos el funcionamiento de la institución, contexto y relaciones entre la comunidad educativa. -Investigar en los docentes modelos, herramientas, intereses y relaciones de los estudiantes en el área de ciencias naturales.
CUESTIONARIO	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar los intereses de los estudiantes por el área de ciencias naturales. - Analizar el nivel de competencias científicas en el que se encuentran los estudiantes. - Conocer el nivel de pensamiento científico.
ANÁLISIS DE DOCUMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretar los resultados de la prueba saber de quinto y noveno grado, de manera histórica en el área de ciencias. - Examinar el PEI, el plan de asignatura y el plan de área, para conocer la estructura de la institución, modelo, plan de mejoramiento, herramientas, filosofía, transversalidad, entre otros.

3.4.2 Fase de Diseño e Implementación. En el desarrollo de esta fase en un primer momento se llevó a cabo el desarrollo de la propuesta que estuvo enmarcada por tres momentos con cuatro sesiones de una unidad didáctica (ANEXO C), que permitieron tener una directriz más específica de la propuesta. El primero es de conocimiento o contextualización, donde se diseñó una serie de actividades didácticas que permitieron ver el manejo y la estructura que tienen los estudiantes para analizar, explicar situaciones, proponer soluciones y plantear hipótesis. Luego, se realizó la etapa de construcción del aprendizaje, esta se centró en el desarrollo de lectura de texto científico y videos, además del análisis de los componentes de la V heurística, con el fin de generar conocimientos previos para desarrollar la pregunta de acuerdo al ABP. Por último, en la aplicación del conocimiento, se procedió hacer un diagrama heurístico con todo el grupo, otro diagrama por equipos, en donde los estudiantes plantearon diferentes problemas, así se abordó los elementos de la uve de Gowin para evaluar el avance en cada categoría. A partir de diferentes actividades entre las que se resalta el laboratorio, lecturas, videos, tablas y mapas conceptuales. Se puede observar con más detalle en la *tabla 6*.

Tabla 6. Fase de diseño e implementación.

CONTEXTUALIZACIÓN	
ACTIVIDADES	METAS
Actividad tiras cómicas y video	- Identificar y analizar los procesos de interpretación y análisis que realizan los estudiantes
Actividad lectura de texto argumentativo	- Conocer los procesos metacognitivos y la categorías que realizan los estudiantes para dar explicación a un suceso
Actividad de situaciones problemas y planteamiento de hipótesis	- Analizar la capacidad propositiva a partir de los conocimientos previos de la ciencia que poseen, e iniciar con el ABP
CONSTRUCCIÓN DEL APRENDIZAJE	

Análisis de texto científico y video.	- Identificación de conceptos científicos y articulación de ellos por parte de los estudiantes.
Analizar los elementos del diagrama heurístico	- Analizar las ideas previas, inquietudes y propuestas de los estudiantes.
Desarrollo de guía de los elementos de la Uve de Gowin	- Acercar y enriquecer el conocimiento de los elementos de la uve y su función, de forma individual.
APLICACIÓN	
Elaboración del diagrama heurístico grupal	- Resolver inquietudes y reforzar la construcción de la Uve.
Construcción de una parte de la Uve de Gowin por equipos	- Analizar la capacidad para desarrollar la Uve.
Planeación, desarrollo y socialización del diagrama heurístico en equipo de acuerdo a la problemática elegida y teniendo en cuenta al ABP.	- Identificar los procesos y desarrollo de las competencias científicas.
Socialización y prueba de competencias científicas.	- Conocer el significado y postura de los estudiantes frente al desarrollo e implementación de la Uve en las clases de ciencias. -Analizar y comparar resultados según el nivel de competencias científicas.

3.4.3 Fase de Evaluación. En la última fase se llevó a cabo el análisis, de acuerdo a la realización de la propuesta aplicada, estableciendo categorías y tabulando de las respuestas, para comparar los resultados, con el fin de llegar a unas conclusiones. Consecuentemente cada una de las sesiones que se ejecutaron con los estudiantes fueron examinadas, interpretando los datos a partir de gráficas en donde se visualiza el proceso.

También se planteó la relación de la expectativa que se tenía, de acuerdo a los objetivos que se elaboraron, entorno a si se cumplieron o no. Ya para concluir, al

elaborar esta fase, se puede determinar cómo los estudiantes fortalecieron las competencias científicas y la comparación de estas con la prueba diagnóstica inicial.

Tabla 7. Proceso metodológico.

FASES	PREGUNTAS DIRECTRICES	OBJETIVOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
DIAGNOSTICO	¿Qué situaciones de carácter investigativo se presentan en los encuentros de ciencias?	*Caracterizar el contexto de la población a trabajar. *Identificar y categorizar el nivel de competencia científica en los estudiantes de sexto grado.	*Cuestionarios *Observación participante	*Prueba diagnóstica *Protocolo de evaluación de clase
DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN	¿Qué propuesta plantear para las situaciones problema encontradas en el aula?	*Diseñar una propuesta basada en el ABP y el diagrama heurístico que favorezca el aprendizaje significativo y las competencias científicas. *Emplear el ABP y el Diagrama Heurístico en los encuentros pedagógicos.	*Observación	*Diario de Campo Fotografías y videos
EVALUACIÓN	¿Qué resultados se observan luego	*Analizar la efectividad del diagrama	*Cuestionario *Análisis de documentos	*Prueba de competencias científicas

FASES	PREGUNTAS DIRECTRICES	OBJETIVOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
	de implementar la propuesta?	heurístico y el ABP en el área de ciencias naturales para el fortalecimiento de las competencias científicas.		

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS E INTERPRETACIÓN

4.1. ANÁLISIS DE CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO INICIAL

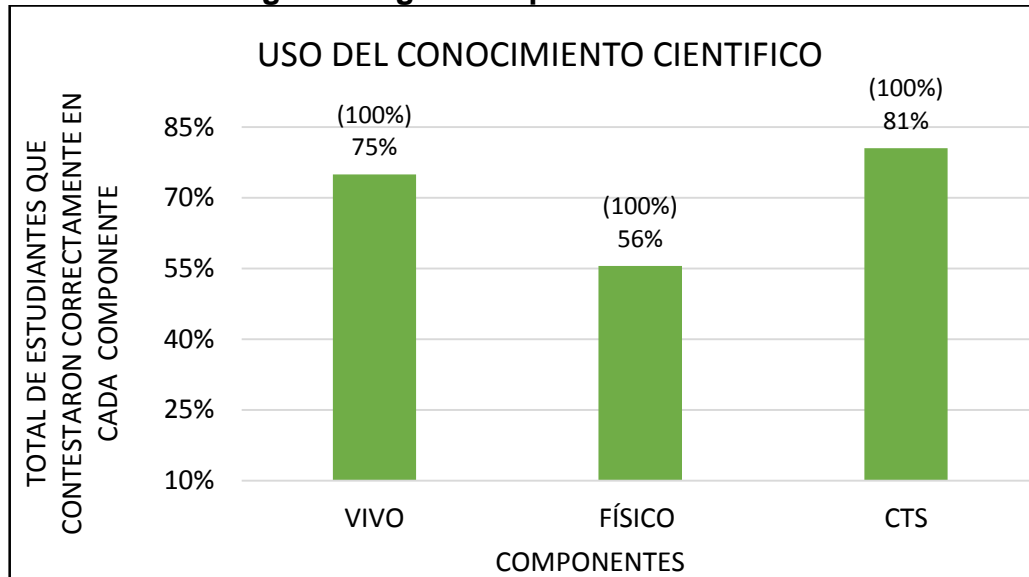
El cuestionario diagnóstico (**ANEXO A**) fue una prueba que se elaboró de acuerdo con las preguntas planteadas por el ICFES para evaluar el nivel de competencias científicas de los estudiantes del grado quinto, con el fin de analizar el porcentaje de estudiantes que dominaban cada competencia. Los resultados se interpretaron, en primer lugar, desde los componentes de cada una de las competencias, luego una comparación entre los resultados de las competencias y por último entre los componentes, debido a que el ICFES diseña las preguntas correspondientes a una competencia y componente específico, así por ejemplo en el anexo se puede observar que las primeras cuatro preguntas hacen referencia al uso del conocimiento científico y la primera hace parte del componente de ciencia, tecnología y sociedad, así que se tomaron las preguntas correctas y del total de estudiantes se analizó cuántos de ellos contestaron correctamente la pregunta que correspondía a la competencia y al componente. Todo esto para determinar la competencia que necesitaba mayor profundización, al igual que el componente.

4.1.1 Resultados de acuerdo con los componentes en cada competencia

Tabla 8. Resultado de la competencia uso del conocimiento científico en los estudiantes de sexto grado según componente

USO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO		
COMPONENTE	DEL TOTAL DE 36 ESTUDIANTES CONTESTARON CORRECTAMENTE EN CADA COMPONENTE	PORCENTAJE
VIVO	27	75%
FÍSICO	20	56%
CTS	29	81%

Gráfica 3. Resultado de la competencia uso del conocimiento científico en los estudiantes de sexto grado según componente.



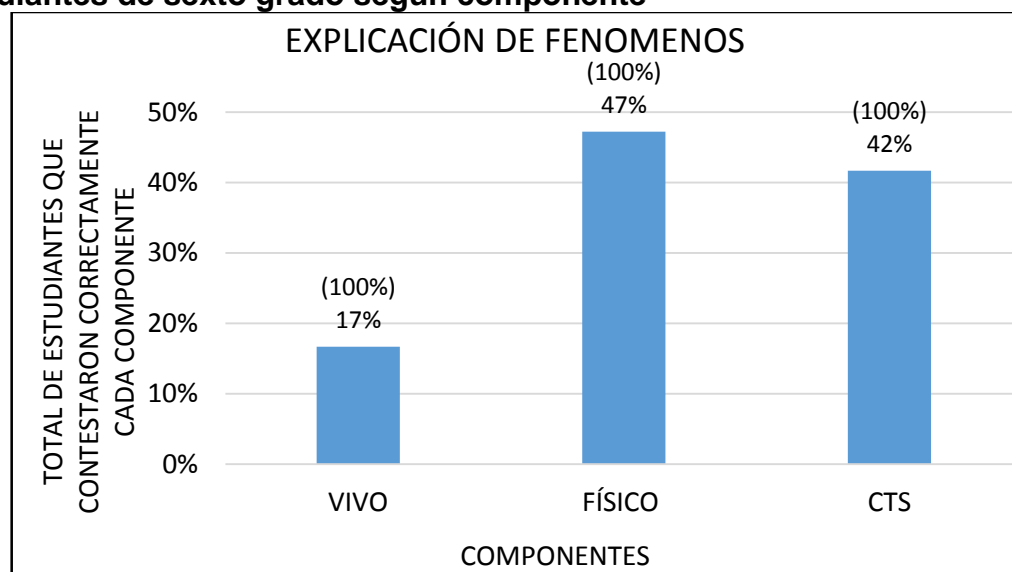
En la tabla y la gráfica anterior, se analizó que los estudiantes de sexto tienen dificultades dentro de la competencia del uso del conocimiento científico en el entorno físico. Donde se puede ver que el 56% de los estudiantes domina este entorno. Además, se observa en un gran porcentaje el manejo del entorno vivo y del entorno de ciencia, tecnología y sociedad por parte de los estudiantes. Por tanto, se puede inferir que esta competencia, en un gran porcentaje es manejada por los estudiantes, siendo capaces de observar cambios en sus entornos, características y variaciones entre ellos, además de tener la capacidad para emplear conceptos ya aprendidos en la resolución de una incógnita, desde la interpretación, análisis y comprensión de las categorías principales de un determinado saber. Así mismo el determinar esto, nos permite tener la premisa de que en su gran mayoría los estudiantes en esta competencia tienen un manejo, es decir logran dominar en un amplio porcentaje el uso del conocimiento científico, así el implementar el ABP y el diagrama heurístico se reforzará un poco más esta competencia, fortaleciendo las capacidades entorno al implementar sus conocimientos ante una problemática.

Tabla 9. Resultado de la competencia explicación de fenómenos en los estudiantes de sexto grado según componente

EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS		
COMPONENTE	DEL TOTAL DE 36 ESTUDIANTES CONTESTARON CORRECTAMENTE EN CADA COMPONENTE	PORCENTAJE
VIVO	6	17%
FÍSICO	17	47%
CTS	15	42%

Fuente: CARRASCAL, Paola. Autor.2017

Gráfica 4. Resultado de la competencia explicación de fenómenos en los estudiantes de sexto grado según componente



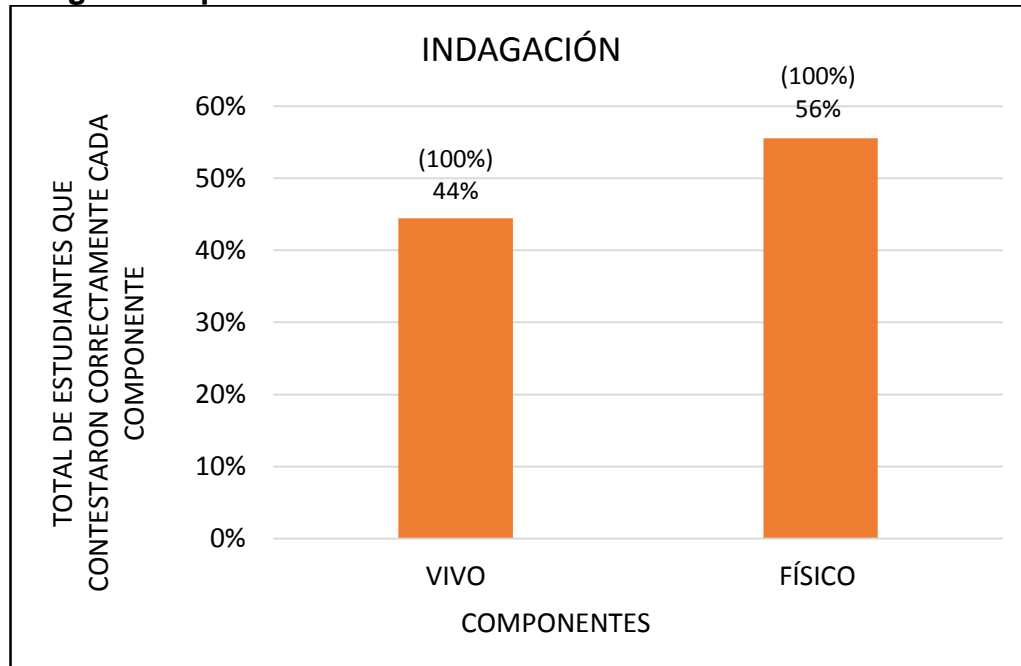
Con referencia a los datos expuestos anteriormente se identifica en los resultados de la prueba diagnóstica, en el componente entorno vivo de la competencia explicación de fenómenos, se encuentra que 17% de la población es capaz de dominarlo, lo cual permite inferir que los jóvenes del grado sexto se les dificulta dar explicaciones que derivan del componente vivo. De igual forma no se puede afirmar que manejan en su totalidad la explicación de los fenómenos físicos y de ciencia,

sociedad y tecnología, porque menos del 50% según la prueba, respondieron correctamente las preguntas de esta competencia, evidencia de ello se muestra en la tabla y en la gráfica, donde en el entorno físico sólo el 47% y en el entorno de ciencia, tecnología y sociedad el 42 % de los estudiantes fueron los que contestaron correctamente. En consecuencia, los resultados respecto a esta competencia muestran debilidad a la hora de explicar el porqué de una situación desde un respaldo que sustenta el argumento que se manifiesta, además de analizar causas y efectos de los sucesos, así mismo se les hace complejo pasar de las ideas previas a ideas más estructuras de carácter científico.

Tabla 10. Resultado de la competencia indagación en los estudiantes de sexto grado según componentes

INDAGACIÓN		
COMPONENTE	DEL TOTAL DE 36 ESTUDIANTES CONTESTARON CORRECTAMENTE EN CADA COMPONENTE	PORCENTAJE
VIVO	16	44%
FÍSICO	20	56%

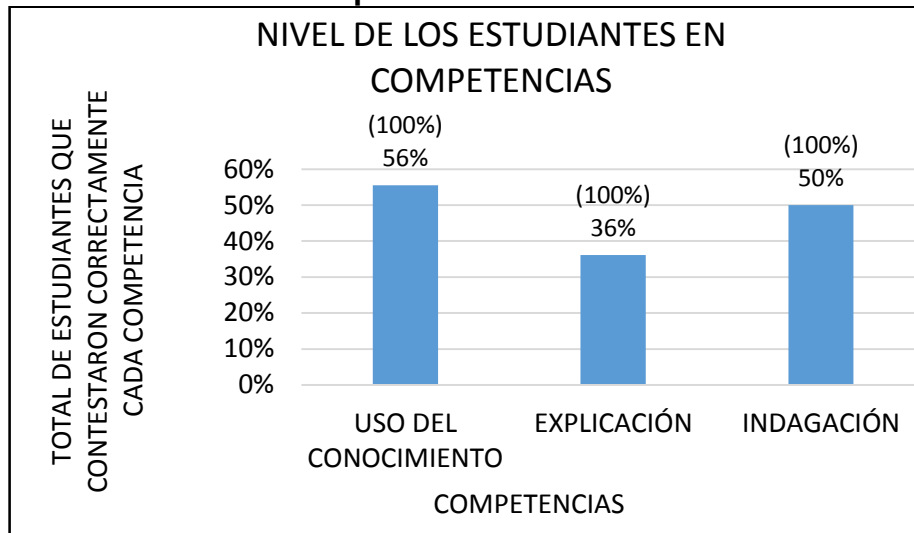
Gráfica 5. Resultado de la competencia indagación en los estudiantes de sexto grado según componentes



Al hacer el análisis de los resultados en la competencia de indagación se observan en detalle: que el componente del entorno vivo comparado con el entorno físico, presenta mayor dificultad para los estudiantes, logrando evidenciar que un 44% de la población se les facilita dar respuesta a preguntas que estén diseñadas bajo una investigación referente a lo vivo y el 56% presenta dificultades. De la misma forma la competencia de la indagación es muestra de la unión de las dos competencias anteriores, porque para tener la capacidad de indagar primero se debe tener un conocimiento previo, además de poder usarlo, comprenderlo y analizarlo, así a medida que se investiga se puede dar respuesta mediante un proceso que lo sustente, y a su vez poner en duda las posturas de los demás si no concuerdan con una argumentación lógica y coherente. Por tanto, el implementar el ABP y el diagrama heurístico permiten al maestro proponerle al estudiante otra forma de ver las ciencias, vivirlas y además fortalecer sus capacidades y competencias, no solo para analizar la ciencia, sino su entorno.

4.1.2 Resultado de las competencias

Tabla 11. Resultado de las competencias científicas



Gráfica 6. Resultado de las competencias científicas

DEL TOTAL DE 36 ESTUDIANTES CONTESTARON CORRECTAMENTE EN CADA COMPETENCIA		
COMPETENCIA		PORCENTAJE
USO DEL CONOCIMIENTO	20	56%
EXPLICACIÓN	13	36%
INDAGACIÓN	18	50%

Tanto en la tabla como en la gráfica anterior evidenciamos como en diferentes niveles se encuentran las tres competencias, el uso del conocimiento posee un 56% de manejo por los estudiantes, siendo este el mayor número en comparación con la competencia de indagación que es manejada por el 50% de la población y la que mayor dificultad les genera a los jóvenes es la explicativa, donde la prueba arrojó que el 36% dominan la competencia explicativa. Por tanto, a la población de estudio se le hace complejo construir explicaciones, comprender argumentos y modelos que

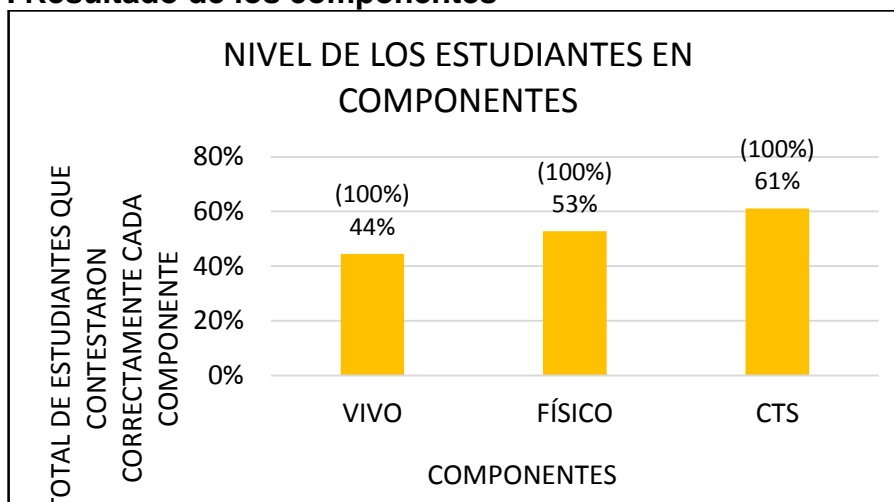
den razón de fenómenos y a su vez dar explicaciones de un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes de acuerdo con su grado. Esto no quiere decir que en las demás competencias no hallan dificultades, porque es evidente que tanto en la competencia de indagación y en el uso del conocimiento hay falencias, que bien en conjunto se van abordar con el ABP y el diagrama heurístico.

4.1.3 Resultado de los componentes

Tabla 12. Resultado de los componentes

DEL TOTAL DE 36 ESTUDIANTES CONTESTARON CORRECTAMENTE EN CADA COMPONENTE		
COMPONENTE		PORCENTAJE
VIVO	16	44%
FÍSICO	19	53%
CTS	22	61%

Gráfica 7. Resultado de los componentes



Con respecto al dominio que poseen los estudiantes en los diferentes entornos se muestra en el entorno vivo que los jóvenes en un 44% tienen un dominio y el 56% poseen dificultad con las preguntas que giran en torno a los seres vivos y sus interacciones, centrándose en el organismo, su estructura y su organización y funcionamiento sistemático, por tanto en la investigación es pertinente abordar este tipo de saber, con el fin que el estudiante sea más consciente de sus procesos, de la estructura que posee y como funciona su organismo.

4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN POR FASES Y ACORDE A LA UNIDAD DIDÁCTICA.

En los resultados de la intervención se establecieron categorías de análisis por sesiones, tomando la clave de puntuación del diagrama Uve que se emplea para los estudiantes de educación media, a este se le realizó una modificación teniendo en cuenta que permite ser flexible según el objetivo del investigador al implementar esta herramienta, por esto si es requerido se pueden realizar cambios según el nivel de los estudiantes. También se debe mencionar que al efectuar el diagrama se tomó el planteado por Chamizo³⁸ que es una adaptación del original. Porque nos permite profundizar en la competencia explicativa, debido a adaptaciones realizadas en el aspecto conceptual, permite mirar la complejidad de los conceptos científicos y con esta modificación se logra usar estas tres características particularmente en el espacio educativo como el autor lo menciona. Otro aspecto a resaltar del diagrama de Chamizo es su aplicación, porque va dirigido a estudiantes de décimo grado y la población con la que se investiga es de sexto grado, por tanto están en etapas del desarrollo diferentes y su lenguaje por ende no es técnico, así en el aspecto conceptual, se modificó la aplicación, lenguaje y modelo por ¿Para qué nos sirve aquello que investigamos?, Palabras claves de lo investigado y ¿Cómo se puede resolver la pregunta?; y en la metodología, procedimiento para la obtención de datos

³⁸ Chamizo. El ABP y el diagrama heurístico como herramientas para desarrollar la argumentación escolar en las asignaturas de ciencias. 2007.

y procesamiento de los datos para obtener un resultado, por pasos que realicé para responder la pregunta y ¿Cómo organizo la información encontrada acerca del problema?; como se puede apreciar en la **tabla 13**.

Además en la implementación del diagrama Uve se agregó el componente de hipótesis, porque es un proceso científico que abre al niño o niña a dar respuestas o explicaciones provisorias a los fenómenos, según MEC³⁹, siendo la explicación una competencia científica, por tanto el planteamiento de hipótesis le permite al estudiante buscar e identificar respuestas acerca del problema y hacer propio el argumento al dar una respuesta, haciendo la comparación entre lo que pensaba y lo que encontró y concluyó. Por esto se hace indispensable incluir la hipótesis, tanto por ser parte del método científico, como por contribuir al fortalecimiento de las competencias explicativas y a su vez las demás competencias. Ya para finalizar cabe mencionar que para reforzar el entorno vivo se trabajó el saber de respiración.

Tabla 13. Diagrama heurístico

DIAGRAMA HEURÍSTICO SOBRE:	
HECHO: Situación de un entorno.	
PREGUNTA: Interrogante respecto al hecho.	
HIPÓTESIS: Posible respuesta al interrogante.	
CONCEPTOS	METODOLOGÍA
¿Para qué nos sirve aquello que investigamos? Implementación en nuestra vida del saber.	Pasos que realicé para responder la pregunta. Acciones que llevan a resolver la incógnita.
Palabras claves de lo investigado: Conceptos técnicos del saber.	¿Cómo organizo la información encontrada acerca del problema? Acciones que se implementaron para la información que ayudará a resolver la incógnita. (Tablas, mapas mentales, conceptuales, sinópticos, ideas, etc.)

³⁹ Ministerio de Educación y ciencias. Ciencias naturales sexto. Programa de estudio – escolar básica. Paraguay

¿Cómo se puede resolver la pregunta? Posible método que puedo realizar para solucionar la incógnita.	Análisis y/o conclusión Interpretación de los datos obtenidos y organizados.
RESPUESTA O RESULTADOS Respuesta a la Incógnita de acuerdo a lo investigado, implementando conceptos técnicos.	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS UTILIZADAS	

Teniendo en cuenta lo anterior se plantean las siguientes categorías:

Tabla 14. Categoría de las sesiones didácticas.

Categorías	PUNTOS	CARACTERÍSTICAS
Pregunta	0	No hay pregunta
	1	Hay una pregunta basada en los hechos, sin conceptos
	2	Hay una pregunta que incluye conceptos
	3	Hay una pregunta basada en los hechos, que Incluye conceptos técnicos, con consistencia.
Hipótesis	0	No hay hipótesis
	1	Hay una hipótesis descontextualizada
	2	Hay una hipótesis basada en la pregunta y que incluye conceptos.
	3	Hay una hipótesis basada en la pregunta, que Incluye conceptos con coherencia y la estructura es coherente.
Conceptos	0	No hay conceptos
	1	Se identifican los conceptos técnicos y ¿para qué nos sirve aquello que investigamos?
	2	Se Identifican los conceptos técnicos basados en la pregunta y ¿para qué nos sirve aquello que investigamos?
	3	Se Identifican los conceptos técnicos basados en la pregunta, ¿para qué nos sirve aquello que investigamos? y ¿Cómo se puede resolver la pregunta?, proponiendo un método.
	0	No hay metodología

Metodología	1	Hay proceso de solución de la pregunta.
	2	Los datos son procesados, ya sea a través de tablas, graficas, ideas.
	3	Hay proceso de solución de la pregunta junto con una forma de organización de la información correspondiente.
Conclusión / respuesta	0	No hay conclusión/ respuesta.
	1	La conclusión/ respuesta no corresponde con el proceso.
	2	La respuesta es consistente y las conclusiones inconsistentes o viceversa.
	3	La conclusión y el resultado son coherentes con todo el trabajo realizado.

4.2.1 Análisis de la fase de contextualización - primera sesión. En la primera fase se tenía como meta analizar la capacidad de los estudiantes ante los procesos que se iban a trabajar con el diagrama Uve, por consiguiente, en la sesión se implementaron guías (ANEXO D-E), que permitieron observar en los estudiantes la habilidad de formular preguntas, hipótesis, el manejo de los conceptos y el lenguaje, la organización de datos y el dar respuestas argumentativas, todo esto con referencia al saber de respiración celular. De tal forma que a partir de la categorización planteada se abordaron las respuestas de los estudiantes obteniendo los siguientes resultados en la tabla 15. Cabe resaltar que en esta sesión seis estudiantes no estuvieron presentes y son los que están en amarillo. Por tanto, el análisis de resultados se elaboró con una población de 30 estudiantes en esta sesión, a ellos se les intentó adelantar, pero se encontró apatía por parte de los estudiantes. Hecho similar se puede identificar en sesiones próximas.

En la tabla que se diseñó se puede observar de forma inmediata que en el cuadro de categoría de hipótesis no hay ninguna, esto es porque los estudiantes al decirles que realizarán una hipótesis manifestaron desconocimiento en la elaboración de la misma, mediante las siguientes afirmaciones: “no sé qué es una hipótesis”, “¿cómo se elabora?”, “no hemos visto la hipótesis”, con estas respuestas se tomó la decisión

de orientarles en el proceso la creación de una hipótesis, así analizar el progreso que esta iba teniendo al aplicar el ABP y el diagrama heurístico.

Tabla 15. Resultados sesión número uno.

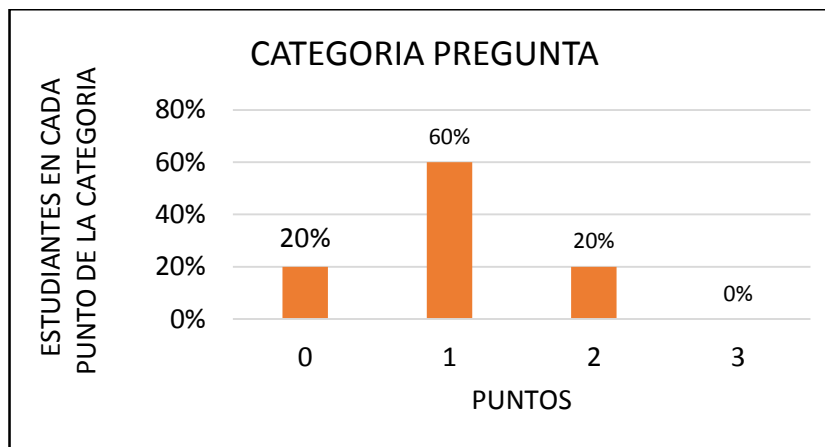
CATEGORÍAS					
ESTUDIANTES	PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCEPTOS	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES /RESPUESTA
1					
2					
3	1	0	2	2	1
4	1	0	0	1	0
5					
6	1	0	1	1	0
7	2	0	1	2	1
8	0	0	1	1	1
9	0	0	1	1	0
10	1	0	1	0	2
11					
12					
13	0	0	1	0	0
14	2	0	1	2	0
15	2	0	1	2	1
16	1	0	0	1	1
17	1	0	1	1	1
18	0	0	2	1	1
19	1	0	1	1	1
20	1	0	2	2	2
21	0	0	1	0	0
22	1	0	2	1	2
23	2	0	2	2	1
24	1	0	1	0	1
25	1	0	0	1	0
26	2	0	2	2	1
27	0	0	1	1	1
28	1	0	1	1	1
29	1	0	1	1	1
30	1	0	2	0	0
31	1	0	2	1	1
32	1	0	0	1	1
33					

CATEGORÍAS					
ESTUDIANTES	PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCEPTOS	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES /RESPUESTA
34	2	0	2	2	1
35	1	0	2	1	1
36	1	0	1	0	1

Tabla 16. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de pregunta.

CATEGORÍA PREGUNTA		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	6	20%
1	18	60%
2	6	20%
3	0	0%
	30	100%

Gráfica 8. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de pregunta.

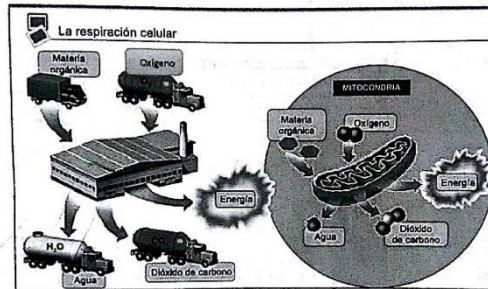


En la anterior gráfica se puede evidenciar que los estudiantes en su gran mayoría son capaces de elaborar preguntas que están basada en los hechos, así el 20% es capaz de manejar los conceptos apropiados en la elaboración de una incógnita,

pero en esta se encuentran dificultades debido a que se halló que ninguno logra realizar una pregunta teniendo en cuenta los conceptos técnicos y mucho menos que estos tengan una coherencia con la misma. Por otra parte, se le suma que el 20% de los estudiantes no elaboran ningún tipo de pregunta, al contrario, se observó que en este apartado realizaban afirmaciones, o en definitiva dejaban el espacio en blanco. Así que esto muestra la carencia de la formulación de preguntas desde una situación concreta, donde se vincule conceptos técnicos del área y además que estos sean acordes al hecho.

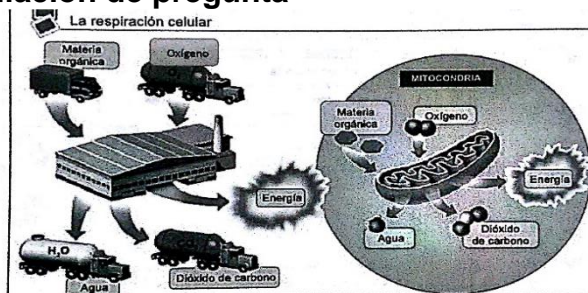
Imagen 1. Formulación de pregunta

2. Observa la imagen y elabora tres preguntas que podrías solucionar desde la misma imagen.



- ¿Oxígeno viene de la energía que va a una fábrica!
- ¿El agua viene de la fábrica que viene de la energía!

Imagen 2. Formulación de pregunta



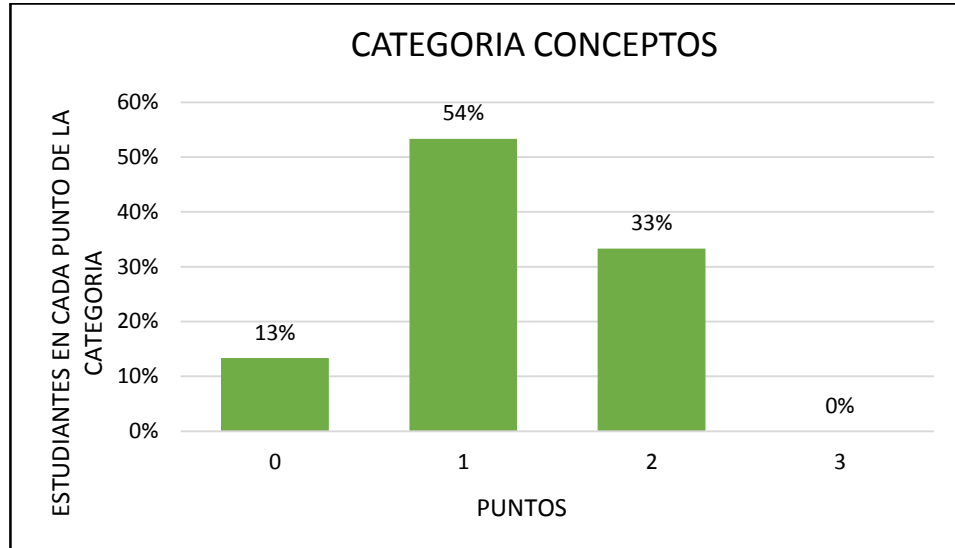
- ¿Qué es oxígeno?
- ¿Qué es materia orgánica?
- ¿Qué es dióxido de carbono?

Lo anterior se evidencia tras una actividad de la guía I (**ANEXO D**) en donde los estudiantes debía elaborar tres preguntas, como lo muestra la **imagen 1**, en ella se ve que hay una afirmación y no una pregunta con estructura, por ende no se aprecia una vinculación con el hecho o saber, logrando mostrar que el educando posee dificultades al analizar la imagen para plantear una posible pregunta, logrando concluir que con respecto a la categorización se encuentra en un nivel 0, donde no hay una pregunta. Por otra parte, en **la imagen 2** se logra ver a un estudiante que se encuentra en un nivel 1, capaz de formular una pregunta, pero esta no corresponde con la condición para plantearla, al no poderse responder desde la misma imagen la incógnita elaborada, también se percibe el poco uso de los signos de interrogación, además la interpretación y análisis para realizar la pregunta no concierne al no tener en cuenta la condición señalada. Estos resultados motivaron a llevar a los chicos a un nivel superior donde fueran capaces de abordar situaciones más complejas, plantear de forma correcta las preguntas y añadido a esto desarrollar de forma dirigida su curiosidad, aumentando igualmente la calidad de búsqueda de estas preguntas.

Tabla 17. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos

CATEGORÍA CONCEPTOS		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	4	13%
1	17	54%
2	10	33%
3	0	0%
	30	100%

Gráfica 9. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos.



En la categoría de conceptos al implementar la guía II (**ANEXO E**), los estudiantes en el punto 1 debían contestar unas preguntas de acuerdo a lo observado en el video “*los músculos se agrían*”, tras las respuestas se pudo apreciar que en un 13% de los estudiantes presentan dificultades con la implementación de conceptos técnicos del área o de un hecho determinado, por ende, no logran responder adecuadamente, es decir; se esperaba que el estudiantes en este caso de la imagen implementara los conceptos de respiración aerobia y anaerobia aprendidos con el video, pero por el contrario la respuesta no incluye ninguno de los conceptos, evidenciando la dificultad a la hora de usar el conocimiento científico y a su vez ocasionando dificultades a la hora de resolver una pregunta con referencia a un hecho por no dominar los conceptos que se entran trabajando en la respiración celular.

Imagen 3. Respuesta a preguntas.

1. Observa con atención el video de "los músculos que se agrían" y contesta:
 - ¿Por qué los músculos pasan de respiración aerobia a anaerobia?
Porque cuando usted hace algo que cansa, primero usted tiene bastante energía y después de un rato y pierde energía y se cansa.
 - ¿Por qué duelen los músculos al otro día de hacer ejercicio intenso?
Porque cuando usted hace ejercicio hace fuerza y los músculos se cansan y al día siguiente nos da dolor por eso nos duelen los músculos.
 - Luisa realiza ejercicios intensos continuamente por ello siente que sus músculos le duelen cada vez que hace algo de ejercicio. ¿Qué ejercicio le sugierdes para Luisa para que sus músculos estén mejor?

Por otra parte, hay que resaltar, que más de la mitad de los estudiantes se encuentran en un nivel en donde son capaces de seleccionar los conceptos técnicos del saber de acuerdo al hecho y desde este parámetro implementarlos logrando verse en la **imagen 3**, donde el estudiante intenta responder la segunda pregunta usando los conceptos de video "los músculos se agrían" como: ácido láctico y músculos, aun implementando estos conceptos el estudiante no logra dar solución correctamente a la pregunta. Un 33% de los jóvenes no solo lo hacen de acuerdo al hecho sino tienen en cuenta la pregunta planteada para poder seleccionar los conceptos adecuados y así responder correctamente como se evidencia en la **imagen 4**, específicamente en la segunda pregunta porque el joven implementa los conceptos y da su respuesta, aunque se ve una redacción poco diseñada. Cabe resaltar que la mayoría de los chicos presentan dificultades a la hora de plantear la ruta de cómo van a resolver la pregunta.

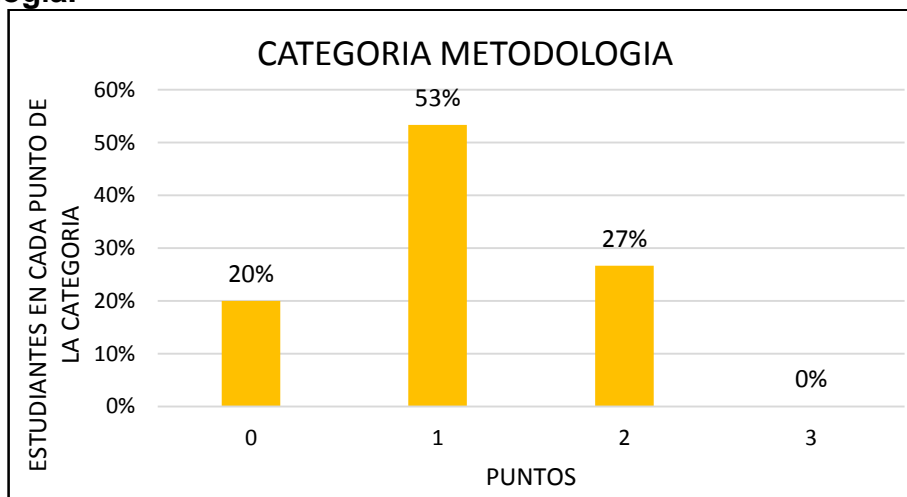
Imagen 4. Respuesta a preguntas.

1. Observa con atención el video de "los músculos que se agrían" y contesta:
 - ¿Por qué los músculos pasan de respiración aerobia a anaerobia?
Porque la anaerobia lo da respiración anaerobia y la aerobia la respiración aerobia.
 - ¿Por qué duelen los músculos al otro día de hacer ejercicio intenso?
Los músculos cuando usted hace mucho ejercicio se agrían por el ácido láctico.
 - Luisa realiza ejercicios intensos continuamente por ello siente que sus músculos le duelen cada vez que hace algo de ejercicio. ¿Qué ejercicio le sugierdes para Luisa para que sus músculos estén mejor?
que haga ejercicio más seguido y que se alimente bien.

Tabla 18. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.

CATEGORÍA METODOLOGÍA		
PUNTOS	ESTUDIANTES N° EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	6	20%
1	16	53%
2	8	27%
3	0	0%
	30	100%

Gráfica 10. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.



A los estudiantes en la parte metodológica de la primera sesión se les observó que más de la mitad al resolver una pregunta, miran un método o forma de llegar a ella, con esto se destaca la curiosidad, utilizándola para relacionar con su entorno y aquello que conocen con la situación abordar. De tal forma en la guía 2 se les plantea en el punto quinto la elaboración de un mapa a partir de dos divisiones principales y desde lo aprendido durante la sesión. De desde allí se analiza que en un 53% como se observa en la **gráfica 8** los estudiantes hacen un proceso para elaborar el mapa conceptual y así usar los saberes para dar respuesta, pero la estructura y el contenido son pobres, lográndose ver en la **imagen 5**, donde el

estudiante al diseñar el mapa se ve simple, con pocos conectores, deja por fuera varios conceptos importantes como: mitocondria, célula, oxígeno, entre otras; además en este caso se observa que no hay claridad del saber, en consecuencia a la hora de dar respuesta, dar explicación o sacar una conclusión es difícil, por eso en el transcurso de la aplicación se reforzó el vocabulario científico referente a la respiración celular; es decir, vincular los conceptos de la temática con la resolución de los planteamientos, para que los estudiantes al usarlos en los diferentes esquemas o actividades, logren implementarlo en la solución de problemas.

Imagen 5. Mapa conceptual.

5. Con ayuda de la lectura de respiración aerobia y anaerobia completa un mapa conceptual en el siguiente cuadro.

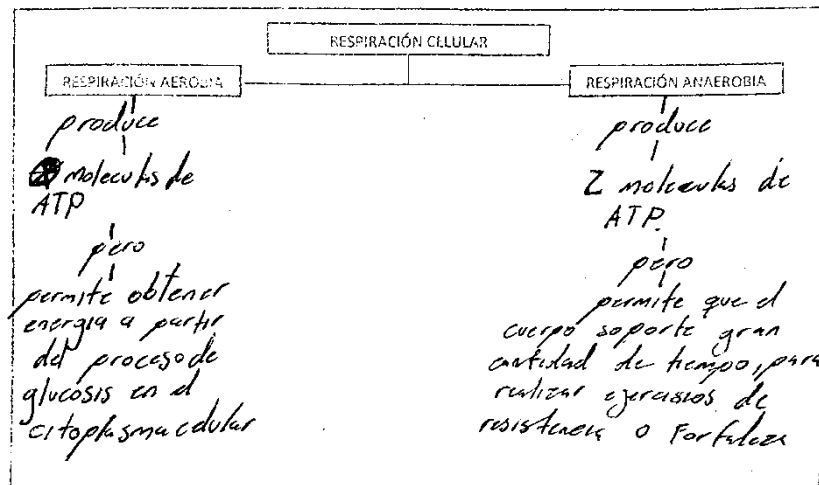
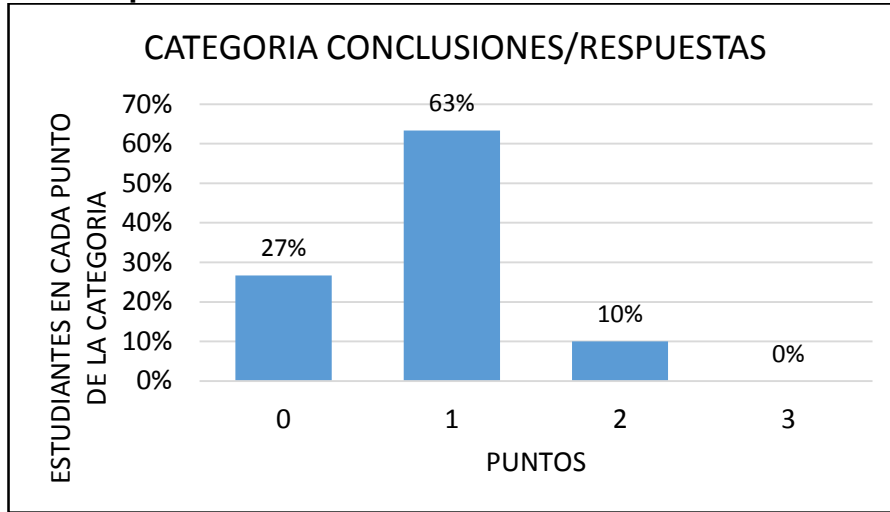


Tabla 19. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.

CATEGORÍA CONCLUSIONES/RESPUESTAS		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	8	27%
1	19	63%
2	3	10%
3	0	0%
	30	100%

Gráfica 11. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/respuestas



En la gráfica anteriores se puede evidenciar en la categoría de conclusiones/respuestas, el 63% de los estudiantes son capaces de dar respuesta y elaborar conclusiones, aun así se prestar atención la dificultad que presentan los chicos a la hora de retomar la pregunta y dar respuesta coherente a ésta y por tanto no se elaboran de forma consistente, un ejemplo de esta situación se aprecia en la **imagen 6**, en un ejercicio de finalización en la guía I, implementando la historieta, donde la respuesta de acuerdo a la actividad no tienen que ver con lo aquello que se debe hacer porque debía plantear una alternativa para las personas que no pueden ingerir sus alimentos, sin embargo la respuesta del estudiante es una afirmación de aquello que necesitamos, por eso está completamente descontextualizada, apreciando en el aula que el joven escribe de forma inmediata aquello que piensa, así sea coherente o no, seguidamente vuelven a leer su respuesta y creen que tal como está es correcta, por lo cual a la hora de socializar y volver a leer la respuesta en grupo se da cuenta por sí mismo que posee errores en aquello que se pide que debe responder y la respuesta dada, añadido la redacción que poseen no es coherente, debido a esto se decidió reforzar en las diferentes fases este aspecto.

Imagen 6. Respuesta de análisis al finalizar la guía I.

4. Analiza la siguiente historieta. De acuerdo a esta y a la lectura anterior proponga una alternativa para aquellas personas que por problemas digestivos no pueden consumir la energía suficiente para hacer las actividades diarias.

PROPUESTA:

podrían hacerse cirugías para poder comer y crecer algunos
comemos nosotros a la glucosa.

Otro aspecto a resaltar es que hay un 10% de la población que elabora una respuesta, aunque no retoma la pregunta y se limita a contestar, sin ir más allá y explicar esa respuesta, muestra de esto es la **imagen 7**, en el mismo ejercicio se ve como el estudiante, tiene una estructura más acorde a lo que se le debe hacer, analizando el saber y sus conocimientos para poder dar una propuesta consistente y acorde, sin embargo, no trasciende a la conclusión, porque no llega a un punto final, es decir la respuesta no muestra más argumentos, solo las afirmaciones de aquello que se debería hacer como por ejemplo la cirugía, más no un argumenta como ayudaría este procedimiento al paciente, ni explica en dónde y cómo sería.

Imagen 7. Respuesta de análisis al finalizar la guía I.

PROPUESTA:

que le hagan una cirugía para poder comer, como
un tubo en el cuello para poder comer y
que le inyecten vitaminas.

En conclusión, en esta fase se puede destacar que los estudiantes en las diferentes categorías que se plantearon presentaron dificultades específicas, las cuales fueron necesarias abordarlas. Por consiguiente en una primera instancia lo detectado fue la ausencia de conocimiento sobre la hipótesis, categoría que se vio obligada a orientarse con el fin de fortalecer las competencias específicas, ésta se realizó explicando el significado, luego se manejó un ejemplo realizando el primer cuadro del primer punto de la guía I del (**ANEXO E**), así luego entre todos se fue construyendo las demás hipótesis. En este punto es necesario resaltar que se tuvo

en cuenta la afirmación de Ordoñez⁴⁰ para la orientación, quien señala que la hipótesis es un recurso cognitivo, propio de la racionalidad científica, empleado para conocer y comprender el mundo, habilidad que se necesita desarrollar para dar explicaciones de los sucesos naturales y demás fenómenos. Así mismo tanto en la categoría de pregunta, conceptos, metodología y respuesta-conclusión, se presentaron falencias, retomar en las siguientes sesiones para ir mejorando y de igual forma fortalecer las competencias científicas en los estudiantes.

4.2.2 Análisis de la fase de construcción del aprendizaje - segunda sesión.

Siguiendo con la línea de respiración la sesión dos se orientó hacia las estructuras respiratorias desde dos guías (ANEXO F-G), en la primera se organizó desde el ABP, por tanto se planteaba un hecho hipotético que los estudiantes pudieran vivenciar y desde allí se daba una incógnita que debían resolver, para ello primero hicieron una hipótesis de la posible solución que ellos darían, luego se profundizó en el saber desde el video “¿por qué respiramos?”, lectura, preguntas y organización de la información desde un compromiso en casa; en este último aspecto se presentaron dificultades de actitud por parte de los estudiantes, y a pesar de que se motivó e incentivó en la importancia de averiguar e indagar fuera del aula, no se vio mucho interés, por lo cual no se logró trabajar con todos este aspecto.

Luego de trabajar la guía de introducción al diagrama heurístico, se completó el cuadro del diagrama con el aporte de todos los estudiantes, de acuerdo a las actividades desarrolladas. De esa manera los educandos relacionaban el objetivo de cada elemento del diagrama con aquello con habían respondido o elaborado anteriormente, así en cada parámetro se resolvían las dudas de aquello que se debía hacer, y al final profundizar aspectos como la hipótesis, los conceptos, la conclusión y la respuesta.

⁴⁰ Ordoñez, 2003 citado por: Collantes, B. I. & Escobar, H. A. en: Desarrollo de la hipótesis como herramienta del pensamiento científico en contextos de aprendizaje en niños y niñas entre cuatro y ocho años de edad. Psicogente, 19(35), 77-97. 2016.

En la **tabla 20** de resultados de la sesión dos, se puede observar que varios estudiantes no asistieron y el motivo principal fue la flexibilidad académica que otorgo el colegio por el día de Halloween, debido a que esta sesión fue en grupo, no se logró obtener el espacio para volverla a implementar con los estudiantes faltantes, sin embargo, se les hizo seguimiento en el proceso en las sesiones próximas.

Tabla 20. Resultados sesión número dos.

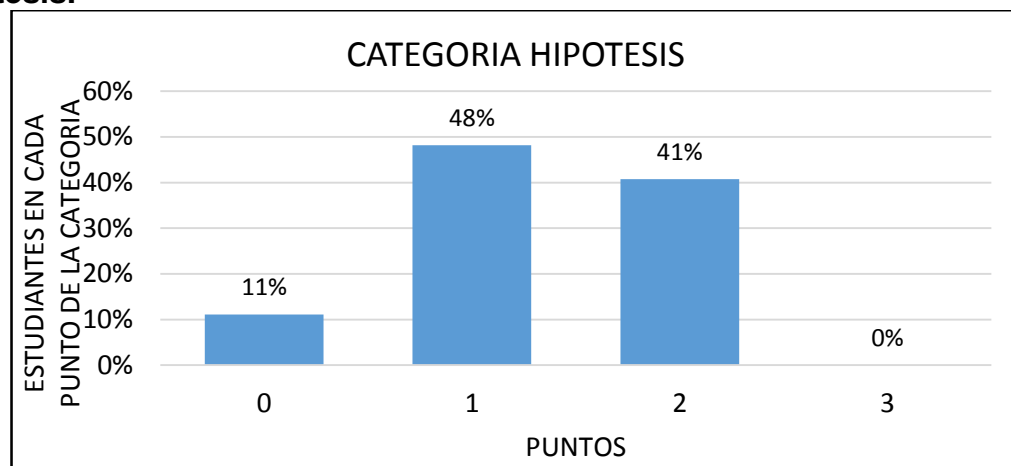
CATEGORÍAS				
Estudiantes	HIPÓTESIS	CONCEPTOS	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES /RESPUESTA
1	1	1	0	0
2				
3				
4	1	1	1	1
5				
6	2	1	1	1
7	1	1	0	1
8	1	0	1	1
9	1	1	1	0
10	1	0	1	1
11	2	2	1	2
12				
13	1	0	1	1
14	0	2	1	1
15	2	1	1	1
16				
17				
18	1	1	0	0
19	2	1	0	1
20	1	1	1	1
21	0	1	2	1
22	2	1	2	1
23	2	1	2	2
24	1	1	1	1
25				
26	1	1	1	0
27	2	2	1	2

28	1	1	2	2
29	2	2	1	1
30				
31	2	1	0	0
32				
33	0	1	1	1
34	1	0	1	0
35	2	1	1	1
36	2	1	2	0

Tabla 21. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de hipótesis.

CATEGORÍA HIPÓTESIS		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	3	11%
1	13	48%
2	11	41%
3	0	0%
	27	100%

Gráfica 12. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de hipótesis.




De acuerdo a la gráfica, los estudiantes luego de orientarles el proceso de planteamiento de hipótesis, tuvieron un avance significativo, en donde más de la mitad pasaron de un nivel cero a estar en el punto 1 y 2, lo cual significa que están adquiriendo la capacidad de plantear una hipótesis, no todos con la misma destreza, porque si se analiza el 48% las plantea de forma descontextualizada como se interpreta en la **imagen 8**, donde el estudiante intenta responder la pregunta por cumplir, porque no tiene en cuenta todo el contexto que se le da, realizando solo una afirmación, a diferencia de lo esperado, que era una respuesta usando el entorno de la pregunta, escribiendo la idea que tenía de donde podía ir cada organismo mencionado en la incógnita, además de no establecer ninguna conexión con los conceptos, siendo este el factor por el que se encuentra en el nivel 1.

A diferencia de la población que avanzó más, referida a un 41% que logran elaborar una hipótesis basada en la pregunta y que incluye conceptos técnicos, es decir, están implementando la situación y la pregunta plantada para dar una posible respuesta de acuerdo a los conocimientos que posee, incluyendo conceptos técnicos del saber, como se puede notar en la **imagen 9**, donde el estudiante implementa en su hipótesis los elementos que se le dan, con una respuesta que implementa un hábitat para un organismo, dando referencia de los conceptos y da una posible predicción, siendo más asertivo en comparación con el estudiante de la imagen 8, aunque carece de una estructura más elaborada, porque su hipótesis es sencilla y no justifica de acuerdo a tipo de respiración de los organismos.

Imagen 8. Hipótesis.

1. Analiza el siguiente planteamiento y realiza una hipótesis.

A tu equipo le asignaron un compromiso con unos animales que se encontraron perdidos y deben encargarse de construir un lugar dónde ellos puedan habitar, es decir un microecosistema. Los animales encontrados son: un sapo, una lombriz, un pez, un grillo, una hormiga culona y una salamandra. Para crear este hábitat puedes usar rocas, tierra, plantas y agua. Teniendo eso, la gran pregunta que debes resolver es: ¿en qué lugar del microecosistema colocarías a cada organismo dependiendo del tipo de respiración?

 **RECORDAR:** La hipótesis es una forma de predecir, que describe de una forma concreta aquello que se espera que sucederá con determinada situación o hecho, si se cumplen algunas condiciones.

HIPOTESIS en las esquinas y todo lo importante iria
en el centro

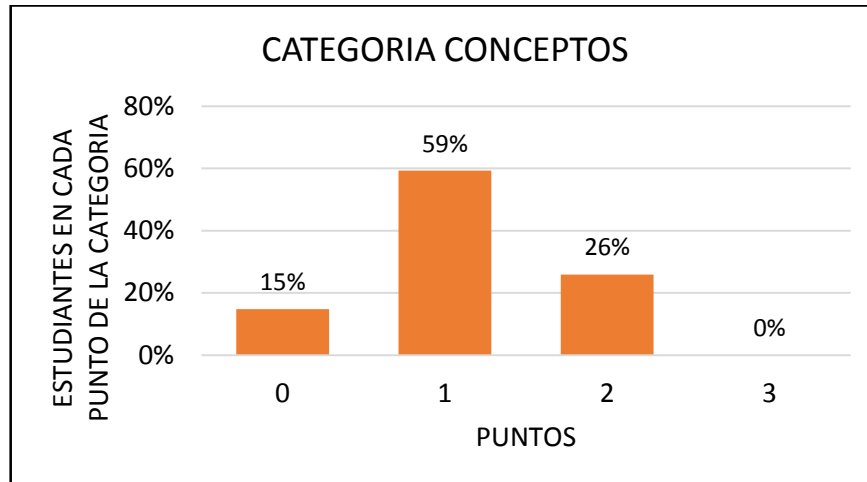
Imagen 9. Hipótesis.

HIPOTESIS yo utilizaria el agua para el pez y el sapo las plantas
para la lombriz y una hormiga y de tierra y las rocas es grillo y la
salamandra

Tabla 22. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos.

CATEGORÍA CONCEPTOS		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	4	15%
1	16	59%
2	7	26%
3	0	0%
	27	100%

Gráfica 13. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos.



Los estudiantes en esta categoría mostraron un avance mínimo, porque en una gran mayoría continuaban presentando dificultades a la hora de implementar los conceptos o analizarlos desde una información determinada, a los jóvenes se les hace complicado, esto se evidencia en la actividad dos de la guía III, en la que debían responder unas preguntas de acuerdo al video “¿Por qué respiramos?”, analizando los conceptos que este mostraba sobre la respiración, así en la **imagen 10**, es notable como el estudiante construye su respuesta, pero no implementa los conceptos correspondientes para responder de forma correcta, como por ejemplo, el intercambio de gases, cambio biológico, fuente de energía, entre otras; a pesar de que muestra algunas nociones. A diferencia de la **imagen 11**, en el cual se exponen los conceptos de forma organizada dando coherencia a la respuesta y dando un uso al concepto, que al vincularlo con la realización del diagrama se facilita la elaboración de éste. Además de esto la posibilidad de buscar el vocabulario científico en el ejercicio tres de lectura en la misma guía, dio paso a que los estudiantes cuando realizaban el diagrama entre todos participaran activamente en la creación.

Imagen 10. Respuesta a preguntas.

2. Observa el video ¿Por qué respiramos? Y con su análisis respectivo responde:

A) ¿Qué es la respiración?

La respiración es una forma de sobrevivir por parte del oxígeno

Imagen 11. Respuesta a preguntas.

2. Observa el video ¿Por qué respiramos? Y con su análisis respectivo responde:

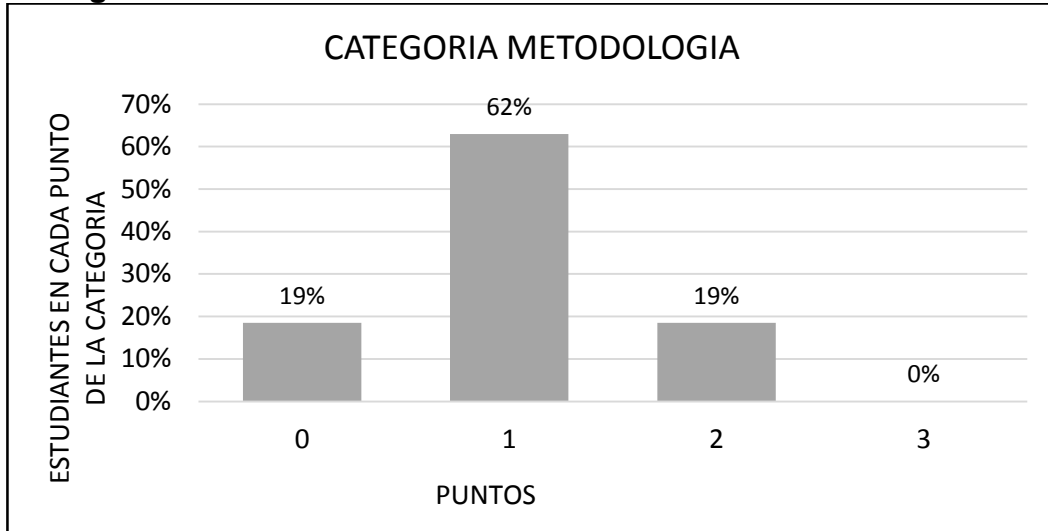
A) ¿Qué es la respiración?

Es un proceso biológico que afecta a los seres durante esto hay intercambio de gases

Tabla 23. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.

CATEGORÍA METODOLOGÍA		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	5	19%
1	17	62%
2	5	19%
3	0	0%
	27	100%

Gráfica 14. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología



Se puede apreciar en la anterior gráfica que más de la mitad de los estudiantes se encuentran en un nivel en el cual emplean un proceso para solucionar la incógnita, pero aún son pocos los que se apoyan en gráficas, mapas u otro tipo de organigrama para llegar a la respuesta, por tanto al compararla con la sesión dos los avances son aún escasos, sin embargo tal cual joven avanzó en su proceso, con esto se hace referencia al compromiso de en la guía III a realizar en casa, donde pocos estudiantes lo elaboraron, una muestra de este trabajo es la **imagen 12**, que permite ver una tabla de los diferentes tipos de respiración con su respectiva definición concreta, escribiendo datos específicos y empleando conceptos que permitieron vincular los hechos con los conceptos. A pesar de esto para la metodología no sólo los esquemas se analizan por tanto en esta sesión se dio prioridad a como los estudiantes lograron usar lo aprendido desde las actividades de la guía para la elaboración del diagrama heurístico (guía IV- ANEXO H), de esa forma las actividades realizadas en la guía promovieron la capacidad de búsqueda de respuestas y conclusiones más elaboradas.

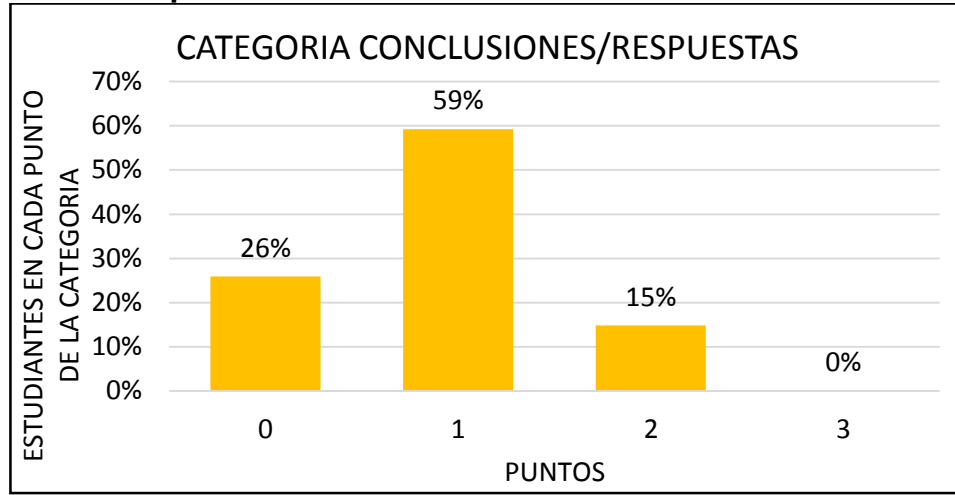
Imagen 12. Tabla tipos de respiración en los organismos

TIPOS DE RESPIRACIÓN QUE POSEEN LOS ORGANISMOS	
DIFUSIÓN	Es el paso de gases a través de membranas o paredes celulares de organismos unicelulares. - Ameba.
CUTÁNEA	Se presenta en animales que se encuentran en ambientes húmedos. Toman el oxígeno y se despiden del dióxido de carbono directamente a través de la piel.
TRÁQUEAL	Es propia de insectos. Las tráqueas están conectadas al exterior mediante espiráculos a través de los que toman oxígeno y expulsan dióxido de carbono.
BRANQUIAL	Los organismos que viven en el agua como los peces tienen un sistema que les permite absorber el O_2 disuelto en el agua mediante las branquias.
PULMONAR	Por medio de los Bronquios y Pulmones se intercambia oxígeno y dióxido de carbono entre la sangre y el aire.
POR ESTOMAS	Al través de ellas se difunden los gases como el oxígeno y dióxido de carbono.

Tabla 24. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/ respuestas.

CATEGORÍA CONCLUSIONES/RESPUESTAS		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	7	26%
1	16	59%
2	4	15%
3	0	0%
	27	100%

Gráfica 15. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/ respuestas.



En esta categoría al igual que en las demás se observa un avance progresivo, en donde la mayoría de los estudiantes se encuentran en un nivel 1 y 2, es decir que es capaz de hacer conclusiones y respuestas, aunque hay falencias donde se destaca la dificultad de elaborar conclusiones y respuestas que sean acordes a las pregunta, hechos y conceptos. De esa manera estas situaciones se comprenden con la **imagen 13**, revisando todo el proceso del estudiante, desde la hipótesis un poco carente, hasta una respuesta más coherente en donde se evidencia que no solo le asigna un hábitat a los organismos sino que esta está basada en la respiración que posee el ser vivo, con conceptos y de acuerdo al hecho. También se encontraron estudiantes que a pesar de ser una actividad en grupo, a la hora de dar la respuesta ésta no correspondía con la pregunta y por tanto no presentaba conceptos abordados como se puede revisar en la **imagen 14**.

Imagen 13. Diagrama heurístico de estructuras respiratorias

DIAGRAMA HEURISTICO SOBRE: ESTRUCTURAS RESPIRATORIAS	
<p>HECHO A tu equipo le asignaron un compromiso con unos animales que se encontraron perdidos y deben encargarse de construir un lugar dónde ellos puedan habitar, es decir un microecosistema. Los animales encontrados son: un sapo, una lombriz, un pez, un grillo, una hormiga culona y una salamandra. Para crear esté hbitad puedes usar rocas, tierra, plantas y agua.</p>	
<p>PREGUNTA ¿En qué lugar del microecosistema colocarías a cada organismo dependiendo del tipo de respiración?</p>	
<p>HIPOTESIS el micro sistema la lombriz en la tierra, El Sapo en agua (charcos) el pez en el agua, bulto en plantas (pasto) y hormiga culona Tierra (plantas), Salamandra piedra.</p>	
CONCEPTOS	METODOLOGIA
<p>¿Para qué nos sirve aquello que investigamos? Para mejorar nuestro conocimiento y aprender mas</p>	<p>Pasos que realicé para responder la pregunta haciendo las Investigaciones bien a tiempo y puntualmente bien Analizando leyendo viendo Videos</p>
<p>Palabras claves de lo investigado Microsistema Investigacion Agua videos Arboles Tierra</p>	<p>¿Cómo organizo la información encontrada acerca del problema? Con un Mapa conceptual con un cuadro haciendo notas Interpretando</p>
<p>¿Cómo se puede resolver la pregunta? haciendo una hipotesis investigando en la enciclopedia en internet en documentales</p>	<p>Análisis y/o conclusión Animales son que los diferentes hay Animales en diferentes habituds diferentes Resp</p>
<p>RESPUESTA O RESULTADOS El sapo y la salamandra las ubicaria cerca de una fuente de agua porque tienen respiracion pulmonar y bucal el grillo y la hormiga en la tierra por la respiracion bucal el pez en el agua tambien</p>	
<p>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS UTILIZADAS libros internet Enciclopedia y mis conocimientos</p>	

Imagen 14. Diagrama heurístico de estructuras respiratorias

DIAGRAMA HEURISTICO SOBRE: ESTRUCTURAS RESPIRATORIAS	
<p>HECHO A tu equipo le asignaron un compromiso con unos animales que se encontraron perdidos y deben encargarse de construir un lugar dónde ellos puedan habitar, es decir un microecosistema. Los animales encontrados son: un sapo, una lombriz, un pez, un grillo, una hormiga culona y una salamandra. Para crear esté habitat puedes usar rocas, tierra, plantas y agua.</p>	
<p>PREGUNTA ¿En qué lugar del microecosistema colocarías a cada organismo dependiendo del tipo de respiración?</p>	
<p>HIPOTESIS en el microecosistema pondría al sapo agua, charcos plantas, lombriz, tierra, el pez en el agua, el grillo en las plantas, pasto, prados, la hormiga en la tierra y plantas y la salamandra en las piedras.</p>	
CONCEPTOS	METODOLOGIA
<p>¿Para qué nos sirve aquello que investigamos? Para tener mas conocimiento y aprender mas</p>	<p>Pasos que realicé para responder la pregunta Primero analize el texto luego busque posibles respuestas investigue si aquello que habia dicho y escrito era cierto y lo arregle para que quedara mejor, organizado.</p>
<p>Palabras claves de lo investigado habitats microecosistema tracheal, pulmonar, branquial y la cutánea, ecosistema</p>	<p>¿Cómo organizo la información encontrada acerca del problema? Primero analize el texto luego busque posibles respuestas y organice los animales en su habitat y ponellos en lo adecuado para que se sientan bien y sean de gran importancia. Cuadro, mapa y conceptual ideas claves.</p>
<p>¿Cómo se puede resolver la pregunta? Primero analizamos el texto y podemos buscar posibles respuestas para aquella pregunta; investigando</p>	
<p>libros, revistas, Analisis y/o conclusión de cada animal por tipos que cada animal necesita su habitat y para poder estar felices y poder vivir diferente respiración</p>	
<p>RESPUESTA O RESULTADOS Todos los animales quedaron satisfechos con cada habitats y estaban bien organizados y podian ser libres en cada habitats</p>	
<p>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS UTILIZADAS libros, enciclopedias, internet, National geographic, television</p>	

Por otra parte, hay que destacar en este proceso los estudiantes mostraron inquietud por el manejo y funcionamiento del diagrama, mostrando su curiosidad por cómo este contribuye a fortalecer sus capacidades, hecho que genera un ambiente positivo cuando se aplican este tipo de recurso, sin embargo, las

actividades para la casa fueron una dificultad porque los estudiantes comprometidos con éstas son pocos, un ejemplo de la situación fue con el trabajo del cuadro de los tipos de respiración el cual llevaron a clase algunos estudiantes por lo tanto se sugirió como alternativa la explicación de un compañero que realizó el ejercicio a uno que no y luego unirse así para desarrollar el diagrama.

4.2.3 Análisis de la fase de aplicación

4.2.3.1. **Tercera sesión:** La fase de aplicación tenía como objetivo principal que los estudiantes implementarán el diagrama como herramienta que fortaleciera las competencias científicas, para llevar a cabo esto, se planeó el trabajo por equipos, que consistía primero en desarrollar una guía de trabajo (ANEXO H) donde planteaban un pregunta que les gustaría investigar desde el conocimiento que poseían del sistema respiratorio y a partir de ella elaborar la hipótesis, además se realizó una lectura del sistema digestivo (funcionamiento, estructuras), desde esta se seleccionó el vocabulario científico desconocido, se elaboró una reflexión sobre el recorrido del aire por las diferentes estructuras y por último se diseñó un mapa conceptual.

Luego se implementó el laboratorio como una experiencia significativa en donde los estudiantes, observaron, analizaron, y lograron sacar conclusiones y responder a las preguntas planteadas, en la guía de laboratorio (**ANEXO I**) los estudiantes tuvieron la oportunidad de usar una tabla para analizar aquello que observaban con la estructura respiratoria del pollo, identificando sus diferentes partes y el funcionamiento de estas, además de responder una serie de preguntas que permitía a los chicos elaborar conclusiones del sistema respiratorio. En consecuencia, se elaboró el diagrama heurístico (**ANEXO J**), desarrollando o desde todas las diferentes acciones que se emplearon en la sesión con orientaciones al iniciar y dejando que los chicos lo realizaran con su respectivo equipo, esto enriqueció el

proceso de los estudiantes y se puede apreciar en la **tabla 25**, y a lo largo del análisis de esta sesión los avances.

Hay que resaltar que en esta sesión sólo faltó el estudiante 17, que en la sesión anterior no estuvo presente también, así que se indagó y la causa de su ausencia se debía a un problema de salud. Por tanto, con él se trabajó de manera individual y en la última sesión se ve su avance, el cual se retomará.

Tabla 25. Resultados sesión número tres.

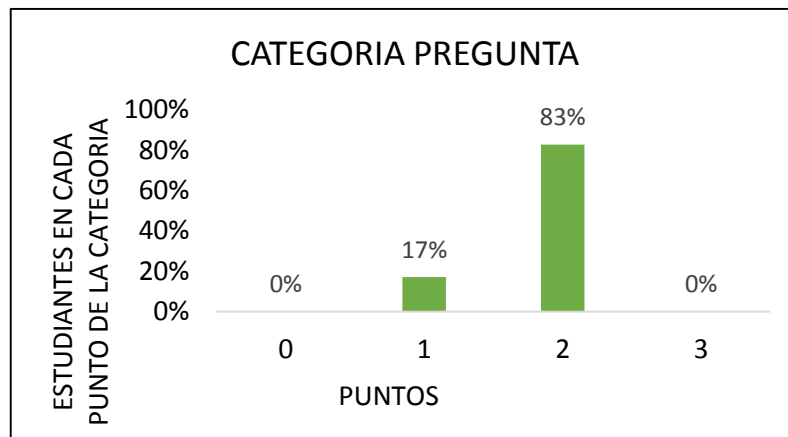
Estudiantes	CATEGORIAS				
	PREGUNTA	HIPOTESIS	CONCEPTOS	METODOLOGIA	CONCLUSIONES /RESPUESTA
1	2	1	1	1	1
2	2	2	1	1	1
3	2	2	1	1	1
4	2	1	0	2	1
5	1	0	1	1	1
6	1	1	0	1	1
7	2	2	2	2	1
8	2	0	2	1	1
9	2	2	2	1	1
10	2	0	2	2	1
11	2	2	2	1	1
12	2	1	2	2	1
13	2	1	1	0	1
14	2	2	1	1	1
15	2	2	2	1	2
16	2	2	2	1	1
17					
18	1	1	1	1	1
19	2	1	1	1	0
20	1	1	2	2	1
21	2	2	1	1	0
22	2	2	1	1	2
23	2	2	2	1	1
24	1	1	1	1	1
25	2	2	1	0	0

26	2	1	0	1	1
27	2	1	2	2	1
28	2	1	2	2	2
29	2	2	2	1	2
30	2	1	1	0	1
31	2	1	2	2	2
32	1	1	1	0	1
33	2	1	1	1	1
34	2	2	1	1	1
35	2	2	1	1	1
36	2	2	1	1	1

Tabla 26. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de pregunta.

CATEGORIAS PREGUNTA		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	0	0%
1	6	17%
2	29	83%
3	0	0%
	35	100%

Gráfica 16. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de pregunta.



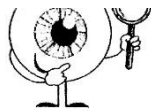
En esta categoría se evidencia un avance significativo donde no se encuentra ningún estudiante en el punto cero, es decir, que su capacidad de formular preguntas ha progresado, en tanto es evidente que más del 80% de los jóvenes logran realizar preguntas que incluyen conceptos, así se ve que un gran porcentaje ha pasado de formular preguntas que solo tienen en cuenta hechos y conceptos aislados a profundizar la pregunta y hacerla más compleja usando el vocabulario científico adquirido, haciéndolo propio y empleando conceptos técnicos a la hora de plantear una incógnita, analizando de tal manera la **imagen 15**, con los planteamientos de pregunta por parte de los estudiantes, según su curiosidad sobre el saber del sistema respiratorio, las cuales fueron acertadas, con una estructura más elaborada y con un avance significativo en los dos ejemplos, porque en la primera el estudiante hace referencia a el sistema respiratorio como conjunto de partes que quiere saber cuáles son y el segundo va más allá y se pregunta por el funcionamiento del sistema respiratorio bajo una condición extrema, evidenciando que la función del sistema respiratorio puede fallar en cierto tipo de situaciones, en este caso la casa en llamas.

Imagen 15. Planteamiento de pregunta



1. Plantea una pregunta que te gustaría investigar con tu -equipo acerca del sistema respiratorio.

¿Cuáles son las parte del sistema respiratorio?



1. Plantea una pregunta que te gustaría investigar con tu -equipo acerca del sistema respiratorio.

¿Cuanto tiempo aguanta una persona en respirar en una casa con llamas?

2. Elabora una hipótesis de acuerdo a la pregunta anterior.

Yo pienso que los 15 minutos ya que los pulmones se llenan de mucho humo cortando el oxígeno.

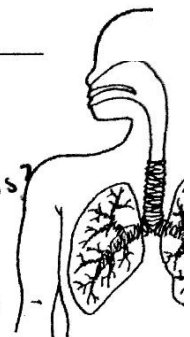
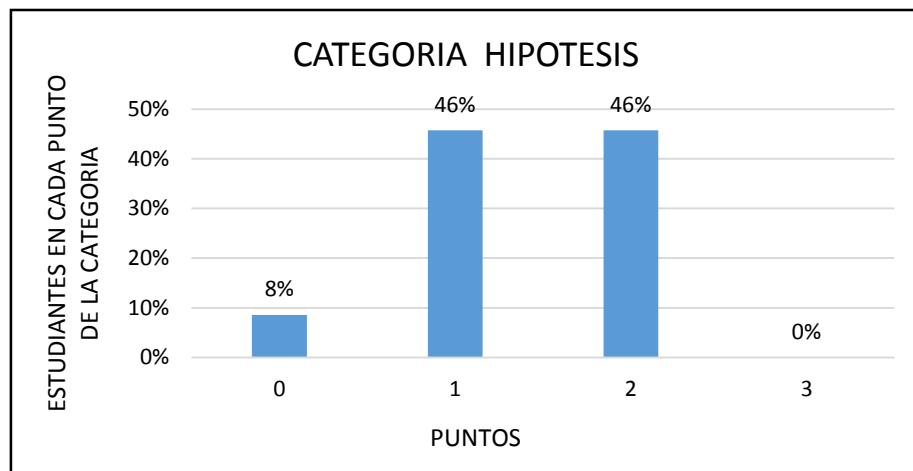


Tabla 27. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de hipótesis.

CATEGORIAS HIPOTESIS		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	3	8%
1	16	46%
2	16	46%
3	0	0%
	35	100%

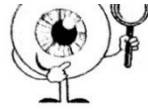
Gráfica 17. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de hipótesis.



Los estudiantes durante la sesión, en la categoría de hipótesis siguieron avanzando, esto se observa en la **gráfica 15** que a diferencia de la sesión uno y dos hay más estudiantes que alcanzaron el nivel dos, significando, que han fortalecido la capacidad de realizar una hipótesis basada en la pregunta y que incluye conceptos, porque antes no tenían conocimiento de que era una hipótesis y luego el incluir conceptos de respiración en las hipótesis se les hacía complejo, por el contrario en ésta sesión se puede ver un cambio en la **imagen 16** de la guía V, en el segundo punto, se evidencia un ejemplo de un educando que hace parte de ese nivel avanzado mostrando una hipótesis que da una posible predicción a la pregunta, retomándola y usando conceptos técnicos de la respiración, como en este caso las

partes del sistema respiratorio, permitiendo examinar los conocimientos previos que posee sobre el saber.

Imagen 16. Planteamiento de hipótesis



1. Plantea una pregunta que te gustaría investigar con tu -equipo acerca del sistema respiratorio.

¿cómo pasa el aire a los Pulmones?

2. Elabora una hipótesis de acuerdo a la pregunta anterior.

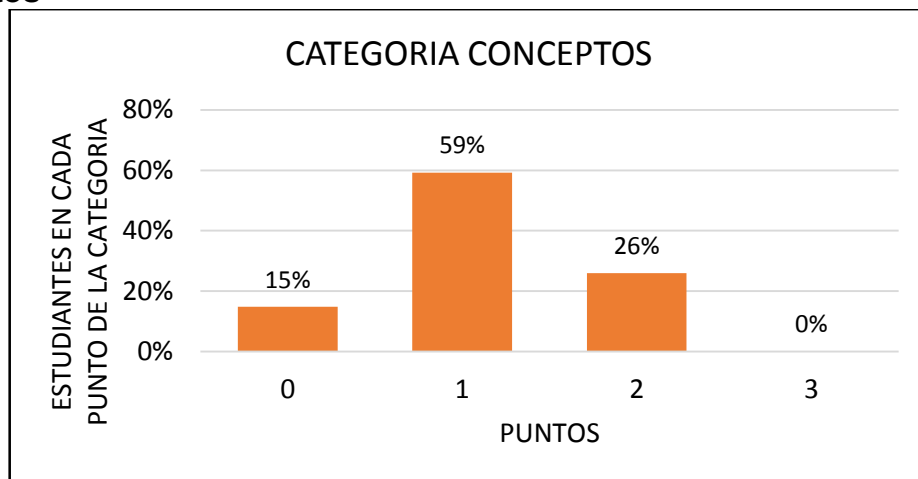
el aire, pasa por la nariz despues entra en los tubos respiratorios y entra en los pulmones.



Tabla 28. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos.

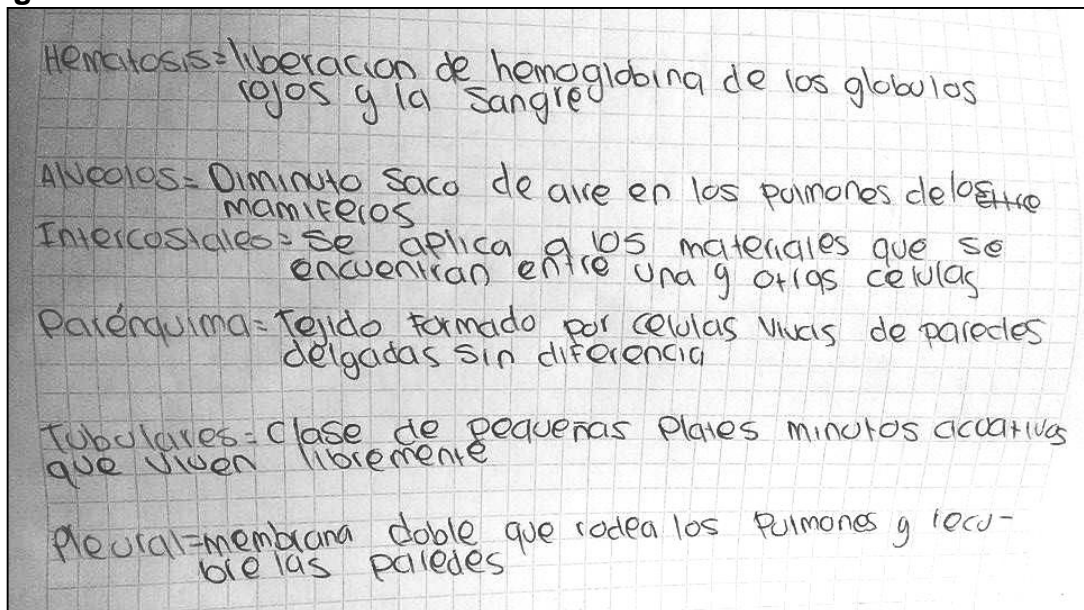
CATEGORIAS CONCEPTOS		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	3	15%
1	18	59%
2	14	26%
3	0	0%
	35	100%

Gráfica 18. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos



En el desarrollo de las sesiones se han visto poco a poco los avances de los estudiantes, de forma progresiva, esto se evidencia en las diferentes gráficas, así en la categoría de concepto o se evidencia que los jóvenes en su mayoría son capaces de seleccionar los conceptos de acuerdo a un hecho, por ejemplo en el hecho del sistema respiratorio desde lo visto en clase los estudiantes elaboraron un vocabulario científico con conceptos como alveolo, pleura y hematosiis, además se resalta que de este porcentaje el 26% está en un nivel donde Identifican los conceptos técnicos basados en la pregunta y para qué les sirve aquello que investigan, logrando identificar y asimilar el vocabulario científico contribuyendo a un mejor análisis y respuesta, un ejemplo de la selección de este vocabulario se aprecia en la **imagen 17**, el cual tiene palabras que el educando selecciono según el desconocimiento que poseían de estas.

Imagen 17. Vocabulario científico.



De esta manera este ejercicio facilitó el proceso de respuesta en las preguntas de la guía VI de laboratorio en el punto dos, donde implementaron los conocimientos de los conceptos adquiridos, dando respuestas coherentes, con conceptos, de acuerdo a la realidad que estaban viviendo, este hecho se considera al ver la **imagen 18**, de esa manera en las dos diferentes respuestas de los chicos usan conceptos, como las partes del sistema respiratorio, tráquea, bronquios y pulmones, relacionando los saberes aprendidos en el aula con el laboratorio y logrando dar una respuesta más consistente.

Imagen 18. Respuestas a preguntas del laboratorio.

2. Contesta:

- ¿Qué ocurrió cuando soplaste por el pitillo?

los pulmones se inflaron despues de lavar ele aire por la traquea y los bronquios

2. Contesta:

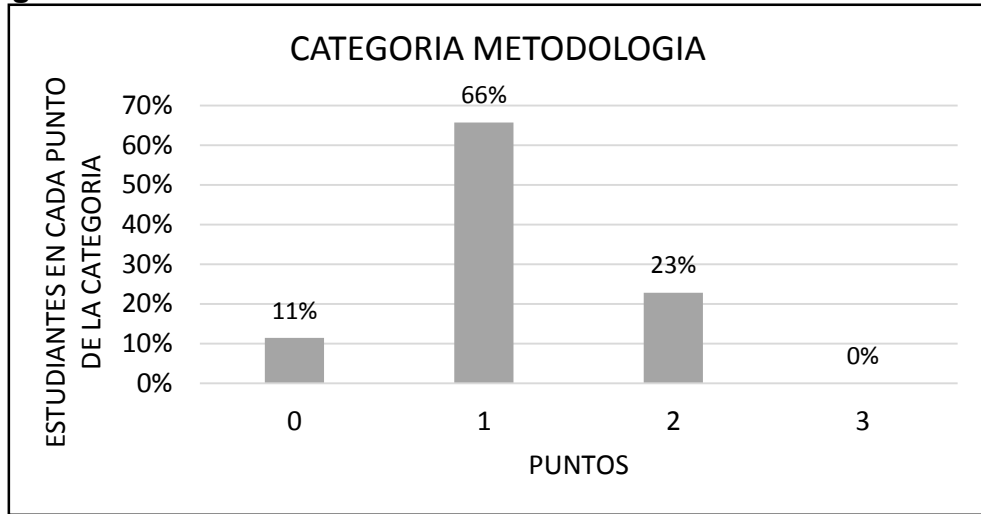
- ¿Qué ocurrió cuando soplaste por el pitillo?

lo conectamos alla, traquea soplamos y el aire pasa a los bronquios y pulmones se inflan como los de un ser humano

Tabla 29. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.

CATEGORIAS METODOLOGIA		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	4	11%
1	23	66%
2	8	23%
3	0	0%

Gráfica 19. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.



En la anterior gráfica de la metodología se evidencia en qué porcentaje se encuentran todos los estudiantes según la puntuación establecida, así se determina que un 89% se encuentra en el punto 1 y en el 2, es decir, los estudiantes en su gran mayoría muestran procesos de solución de la pregunta, de igual manera, un poco menos aparte de esos procesos, realizan tablas, gráficas, ideas, mejorando progresivamente, lográndose revisar en la **imagen 19 y 20**, con dos esquemas diferentes, el primero es un mapa conceptual creado a partir de los visto en clase y el segundo completado desde la experiencia de laboratorio, los dos demuestran un proceso sistemático, que organiza, por una parte, el saber de la respiración con el mapa conceptual donde se visualiza la organización del sistema respiratorio, dividido en las vías respiratorias y en las partes del pulmón. Por otro lado la siguiente imagen es la tabla a completar por los estudiantes, en donde se daban los parámetros de color, textura, tamaño y forma, con esto los jóvenes al interactuar con el sistema respiratorio del pollo debían escribir de forma organizada lo experimentado desde los parámetros. Esto permitió mostrar la observación y análisis que poseen los jóvenes al tener la posibilidad de usar sus sentidos para construir un saber.

Imagen 19. Mapa conceptual

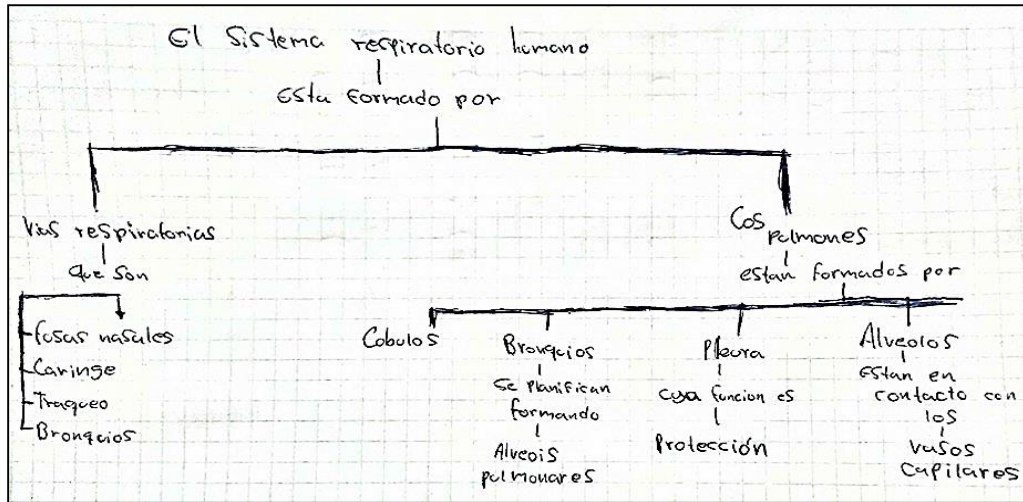


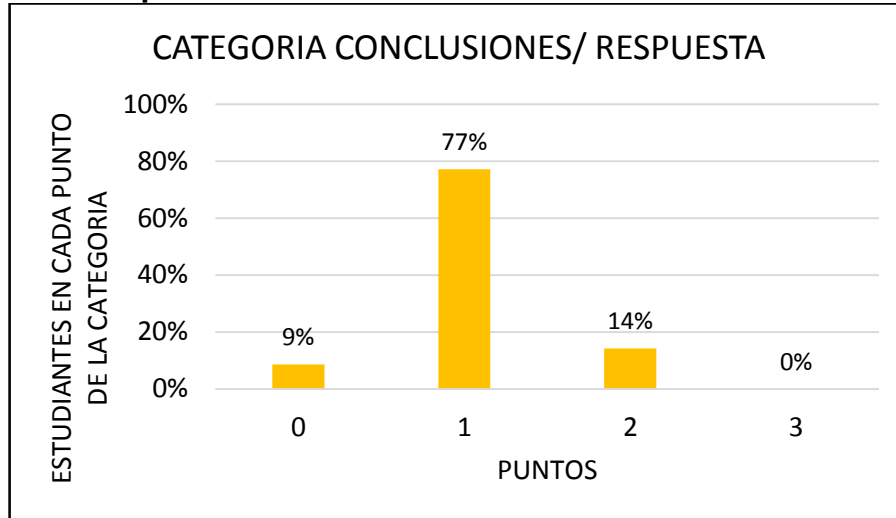
Imagen 20. Tabla del laboratorio de sistema respiratorio.

Partes principales del sistema respiratorio.	Describe: (Color, textura, tamaño y forma).
Tráquea	es de color piel es como con orilla es muy larga y tiene de forma como de un tubo con orificio
Pulmones	son de color vino tinto es cuboso es de tamaño medio y tiene la forma de una mandarina
Bronquios	son de color piel son un poco duritos son de tamaño pequeño y tiene forma de una telaraña pero con orificios

Tabla 30. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/ respuestas.

CATEGORIAS CONCLUSIONES/ RESPUESTA		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	3	9%
1	27	77%
2	5	14%
3	0	0%
	35	100%

Gráfica 20. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/ respuestas.



Como se ha venido analizando en esta sesión el proceso que han tenido los jóvenes ha sido significativo, teniendo en cuenta el tiempo de implementación, así es de resaltar como el 27% de los estudiantes estaba en el nivel cero en la sesión uno y en esta ha pasado a 9% de la población, definiendo así que hay una gran población que es capaz de plantear conclusiones como se muestra en la **imagen 21** se puede analizar el modo de contestar las preguntas de las conclusiones del laboratorio, porque el educando puede dar solución a la incógnita, teniendo como base todo un proceso que no sólo consta de lo realizado en el aula, sino también de la experiencia del laboratorio que fue muy significativa, encontrando en la conclusión, el significado e identificación de los conceptos planteados en la pregunta como pulmones y vías respiratorias al contestar, tanto al establecer características y diferencias de las partes del sistema respiratorio, como al describir la función de las vas respiratorias, reflejando la coherencia con la pregunta, aunque aún debe reforzarse la elocuencia al escribir y argumentar con mayor fuerza las ideas.

Imagen 21. Conclusiones del laboratorio

CONCLUSIONES

1. ¿En qué diferencias el tejido que forma los pulmones y el que forma las vías respiratorias?
que el de los pulmones es más hieloso y liso mientras que el de las vías respiratorias son duros con orificios
2. ¿Qué relación estableces entre las características de las vías respiratorias y las funciones que estas estructuras realizan?
las características son que tienen orificios y son adeluados y que lo que realizan es que al aire se filtre hacia los pulmones

El laboratorio mostró que contribuye a fortalecer la curiosidad de los educandos como se puede apreciar en la **imagen 22**, donde se encuentra el diagrama que elaboraron luego del laboratorio. Es este ejercicio del diagrama a pesar de plantear una pregunta bien elaborada desde los conocimientos adquiridos definida como: “¿qué pasa si una parte de los bronquios?”, la coherencia de esta con la respuesta no se establece, debido a que se enfocaron en aquello que vivenciaron, afirmando “el sistema respiratorio es curioso y tiene partes que nadie de los estudiantes puede saber”, pero se muestra todo el proceso que los estudiantes siguieron, desde las diferentes actividades que se realizaron, resaltando que este diagrama se trabajó en equipo con poca orientación, luego se socializó para resolver dudas de este ejercicio, reforzando las dudas respectivas como por ejemplos en el caso de la imagen orientando la respuesta hacia el suceso de no poderle llegar aire a los pulmones.

Imagen 22. Diagrama heurístico del aparato respiratorio

DIAGRAMA HEURISTICO SOBRE: Aparato respiratorio	
HECHOS: observación del sistema respiratorio	
PREGUNTA (Se escribe la elaborada en la guía nº V) ¿que pasa si una parte de los bronquios se rompe?	
HIPOTESIS (Se escribe la elaborada en la guía nº V) mi hipótesis sería que se podría morir de oxígeno por la parte sin oxígeno de un pulmón, muy poco aire al pulmón	
CONCEPTOS	METODOLOGIA
¿Para qué nos sirve aquello que investigamos? Para aprender acerca del sistema respiratorio	Pasos que realicé para responder la pregunta antes investigamos leímos teoría, investigamos y realizamos el trabajo en el laboratorio con las maquetas y luego tocamos las partes para ver el organismo completo
Palabras claves de lo investigado Pulmones, tráquea, bronquios, diafragma, respiración, inspiración, expiración.	¿Cómo organizo la información encontrada acerca del problema? vimos un mapa conceptual, leímos teoría luego p. pusimos en practica en el laboratorio, leímos el mapa y no resolvimos.
¿Cómo se puede resolver la pregunta? Investigando, observando, tocando y analizando el funcionamiento de los pulmones.	Análisis y/o conclusión en que las diferentes el tejido que forma los pulmones y sus respiratorios que relaciones establece en ellas.
RESPUESTA O RESULTADOS que el sistema respiratorio es curioso y tiene parte que nadie de los estudiantes puede saber y que todos los organismos son casi iguales y hermosos	
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS UTILIZADAS libros de ciencias, guías de ciencias y mapas conceptuales que pudimos hacer	

En consecuencia, a las anteriores afirmaciones, podemos recalcar que en las diferentes categorías los educandos mostraron sus capacidades, así en el proceso de esta sesión se ven los avances, en donde los chicos han ido aprendiendo el significado de los elementos del diagrama como por ejemplo que la hipótesis es una posible respuesta a una pregunta y debe ser verificada en búsqueda de la respuesta

correcta, de igual manera se retomando el concepto de pregunta, concepto, metodología y respuesta. Planteando preguntas e hipótesis con mayor fundamento, fortaleciendo su conocimiento con diferentes actividades, estructurando más los saberes desde los esquemas, aun así, se reforzó más esta categoría en la siguiente sesión.

4.2.3.2. **Cuarta sesión:** Para esta última sesión se planteó el desarrollo de una guía de trabajo (ANEXO K), en ésta se abordó un análisis de lectura sobre “las enfermedades del sistema respiratorio”, preguntas reflexivas, problemática del tema fumar, interpretación de video y planteamiento de pregunta sobre qué le gustaría investigar acerca de las enfermedades del sistema respiratorio y qué hipótesis plantearía según lo visto en los encuentros de clase. Luego con la pregunta problema se realizó lecturas, análisis de imágenes y gráficas, de donde los estudiantes socializaron el saber y dieron sus posturas, así luego en grupo se elaboró un diagrama heurístico (ANEXO L) que tenía como pregunta ¿qué sucede en nuestro cuerpo cuando se fuma?, que se trabajó desde lo realizado en clase.

Luego al realizar en la guía un sondeo de las posibles preguntas que les gustaría investigar a los estudiantes se escogieron seis, las cuales se repartieron al azar, sin embargo, un grupo de chicos estaba interesado en acoger la misma pregunta de un grupo por tanto se tomó la decisión de ceder con este grupo. A partir de las incógnitas se le dio a cada grupo una lectura de acuerdo al tema así los estudiantes desarrollaron el diagrama (**ANEXO M**), en donde los mismos integrantes de los equipos solucionaban cualquier inquietud presente. Al terminar los jóvenes votaron por un líder que socializó con sus compañeros lo trabajado, a través de una cartelera que incluía la pregunta, la hipótesis y la respuesta. El progreso de la población en las diferentes categorías se puede evidenciar en la **tabla 31**, en esta se puede resaltar el estudiante 17, porque a pesar de no estar en dos sesiones logró una mejora significativa. De igual manera se observa la ausencia de tres estudiantes; el 2 y el 5 de manera continua no asistieron a la mayoría de las sesiones, por esto se

investigó este asunto, sin embargo, la conclusión no fue alentadora, porque son estudiantes que continuamente se faltan a las diferentes clases y a pesar que se intentó trabajar de forma independiente con ellos la respuesta fue negativa. El joven 3 por el contrario no asistió por problema de salud.

Tabla 31. Resultados sesión número cuatro.

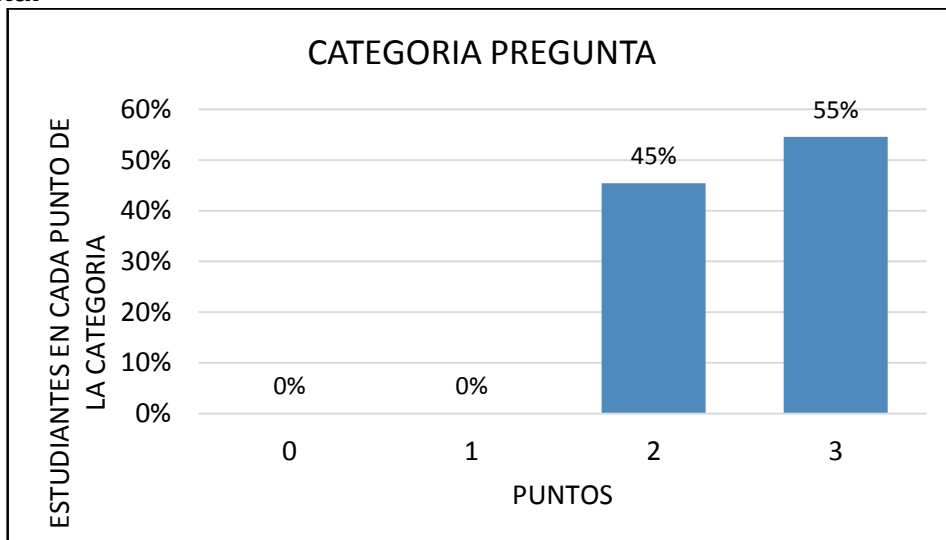
Estudiantes	CATEGORÍAS				
	PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCEPTOS	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES /RESPUESTA
1	2	2	2	2	1
2					
3					
4	2	2	2	1	1
5					
6	2	2	2	1	1
7	2	1	1	1	1
8	2	2	1	1	1
9	3	2	2	2	2
10	2	2	1	1	1
11	3	2	2	2	2
12	3	2	2	1	2
13	3	2	2	2	2
14	2	2	2	2	1
15	3	2	2	2	2
16	3	2	2	2	1
17	3	3	2	2	1
18	3	2	2	1	2
19	3	1	2	2	1
20	3	2	2	2	2
21	3	2	2	2	2
22	3	2	2	2	2
23	3	2	2	2	2
24	3	2	2	2	1
25	2	2	1	1	1
26	2	2	2	2	1
27	3	2	2	1	1
28	2	2	2	1	2
29	2	2	2	1	1
30	3	2	2	2	2

Estudiantes	CATEGORÍAS				
	PREGUNTA	HIPÓTESIS	CONCEPTOS	METODOLOGÍA	CONCLUSIONES /RESPUESTA
31	3	2	2	1	2
32	2	2	1	1	1
33	3	2	2	2	2
34	2	2	2	2	2
35	2	2	0	0	0
36	2	1	1	1	1

Tabla 32. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de pregunta.

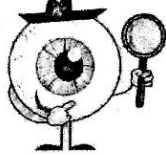
CATEGORÍA PREGUNTA		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	0	0%
1	0	0%
2	15	45%
3	18	55%
	33	100%

Gráfica 21. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de pregunta.



En consecuencia con el desarrollo de la última sesión al abordar los dos diagramas en la categoría de pregunta, la muestra ha alcanzado un nivel dos y tres en su mayoría, lo cual significa que a través de las diferentes sesiones, la propuesta ha generado grandes cambios pasando en la sesión uno de estar el 80% de la población en un nivel 0 y 1, en donde escasamente planteaban preguntas, a alcanzar a formular una incógnita compleja, empleando vocabulario científico, además de estar consistente y coherente a la situación, un ejemplo se observa en la **imagen 23**, donde la una pregunta tiene una estructura, es coherente y tiene los conceptos de las afecciones respiratorias, donde el estudiante expresa su curiosidad por saber las consecuencias del humo del cigarrillo a las personas que no fuman, de igual manera en la otra pregunta planteada con las una parte específica del sistema respiratorio como lo es los bronquios. Esto no solo lo aprendieron durante la sesión, sino también en las anteriores, empleando un vocabulario técnico y ante todo marcado por su curiosidad.

Imagen 23. Preguntas



TRABAJO EN EQUIPO

1. Plantea una pregunta que te gustaría investigar con tu equipo acerca las enfermedades respiratorias.

¿Cómo el humo del cigarrillo nos puede matar a los que no fumamos?



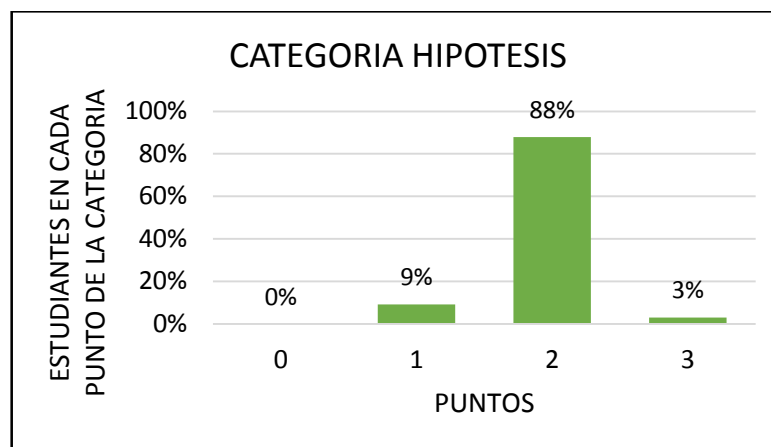
1. Plantea una pregunta que te gustaría investigar con tu equipo acerca las enfermedades respiratorias.

¿Que pasaria si no fuieramos bronquios?

Tabla 33. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de hipótesis.

CATEGORÍA HIPÓTESIS		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	0	0%
1	3	9%
2	29	88%
3	1	3%
	33	100%

Gráfica 22. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de hipótesis.



El desarrollo de la categoría de hipótesis durante las sesiones fue significativo, porque cuando en la primera sesión se mostró que los educandos desconocían por completo el significado de hipótesis, permitió poner en marcha un proceso de construcción de nuevos aprendizajes donde ellos por si solo llegaron a elaborar hipótesis como la de la **imagen 24**, en donde afirmar que “el fumar puede producir cáncer”, esta es una hipótesis que conlleva un proceso en donde identificaron todo el funcionamiento y partes del sistema respiratorio, logrando así identificar que el fumar daña este sistema y demás órganos, lo cual enriqueció el trabajo. De acuerdo a esto los jóvenes fueron del punto de no saber nada a tener la aptitud para elaborar hipótesis que estuviera en función de responder la pregunta, esto en una medida

del 88% (**gráfica 22**), cabe resaltar que aún hay dificultades que se deben abordar, sin embargo si se analiza en detalle, son falencias en la redacción, como se puede ver en la **imagen 24**, correspondiente a la guía VIII del diagrama del Tabaco, la hipótesis del estudiante responde a la pregunta, presentando conceptos técnicos como: cáncer y órgano, para establecer coherente con el hecho.

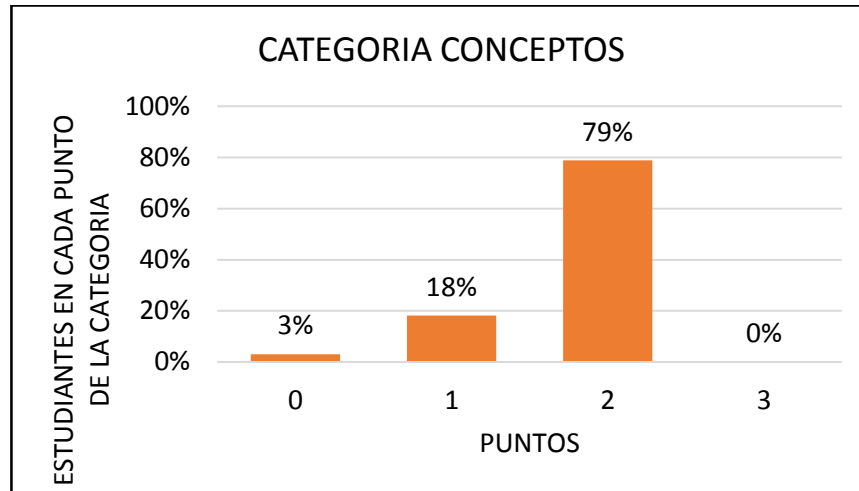
Imagen 24. Hipótesis

DIAGRAMA HEURISTICO SOBRE: TABACO	
HECHO	
personas que fuman	
PREGUNTA (Se escribe la elaborada en la guía nº V)	
¿que sucede en todo el cuerpo cuando se fuma?	
HIPOTESIS (Se escribe la elaborada en la guía nº V)	
si uno fuma le puede dar cancer en algun organo.	
CONCEPTOS	METODOLOGIA

Tabla 34. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos.

CATEGORÍA CONCEPTOS		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	1	3%
1	6	18%
2	26	79%
3	0	0%
	33	100%

Gráfica 23. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conceptos.



Al aproximarse a la categoría de conceptos, se puede divisar en la **gráfica 23** un 79% de los escolares en el nivel dos, demostrando un nivel en el cual dentro de un saber específico se desarrolla un nivel de comprensión de los conceptos científico y cómo estos se pueden implementar y se usan en la realidad. Por otra parte, también hay un detalle en la **tabla 34** cuyo hecho radica en un estudiante en el nivel cero, quien su actitud fue recesiva durante el proyecto y a pesar de buscar alternativas individuales para su avance, su desinterés por participar fue constante y por ende en la última sesión a pesar de estar presente y sus compañeros incentivarlo al final no alcanzó a terminar lo establecido de acuerdo al tiempo y eso que el trabajo fue en equipos. Aun así, el trabajo en general fue enriquecedor a la hora de dar respuesta a las preguntas, como se analiza en la **imagen 25**, de la guía VII, en el ejercicio tres, de acuerdo a la problemática el estudiante plantea respuestas usando los conceptos que ha ido adquiriendo con las diferentes actividades, entre los que se destaca las afecciones que puede tener el sistema respiratorio debido a la función que cumple, mostrando el uso de los conceptos al contestar una pregunta, siendo este el objetivo que siempre se mantuvo con esta

categoría, estudiantes que usaran el vocabulario científico al abordar problemáticas científicas.

Imagen 25. Respuestas a problemática.

PREGUNTA PROBLEMA

3. En pocas horas tendrás que presentarte con el rector porque te ha citado para darte un noticia, tu estas nervioso y no sabes si es buena o mala. Un compañero tuyo que te ve en ese estado te aconseja que para "calmar los nervios" es mejor fumarse un cigarrillo, y te muestra uno. ¿Tú qué harías? ¿lo fumarías o no? ¿Por qué?

Contesta:

- ¿Qué beneficios obtiene la persona al fumar?

Ninguno, el cigarrillo da enfermedades.

Contesta:

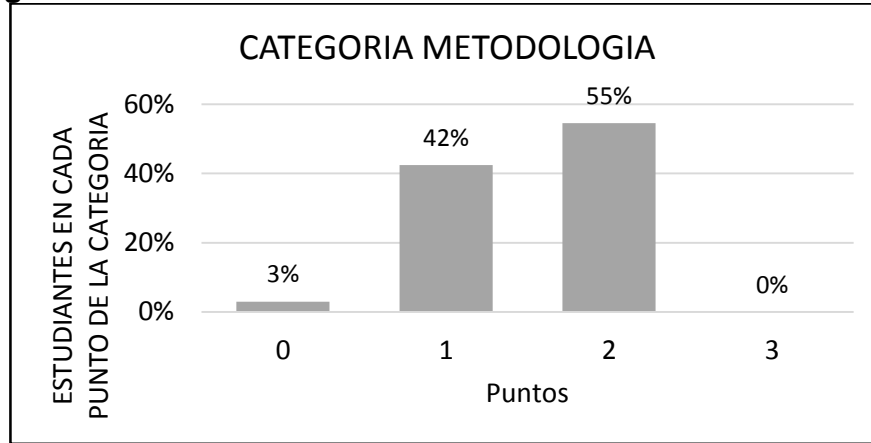
- ¿Qué beneficios obtiene la persona al fumar?

Las personas al fumar no obtienen beneficios Fumar daña el cuerpo.

Tabla 35. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.

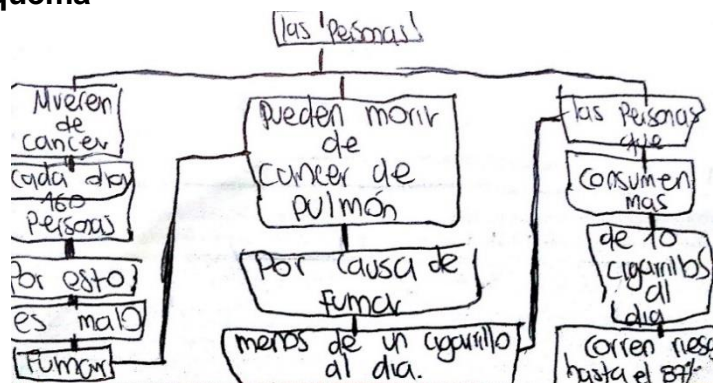
CATEGORÍA METODOLOGÍA		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	1	3%
1	14	42%
2	18	55%
3	0	0%
	33	100%

Gráfica 24. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de metodología.



Durante el análisis de la categoría de metodología en la sesión cuatro se evidencia que más de la mitad de la población se ubica en un nivel dos, donde tienen la competencia para procesar los datos, ya sea a través de tablas, graficas, ideas. En efecto fue un avance significativo porque los chicos pasaron de realizar esquemas simples donde el uso de conceptos era pobre a realizar esquemas más organizados usando lo aprendido sobre la respiración, de tal forma que en la primera sesión el 27% sólo se encontraba en este nivel y en esta el 55% de la muestra se encuentra en esa ubicación, por tanto, se identifica progreso del 28% en la población. De igual forma se ve en el nivel cero donde pasó de un 20% a un 3%.

Imagen 26. Esquema

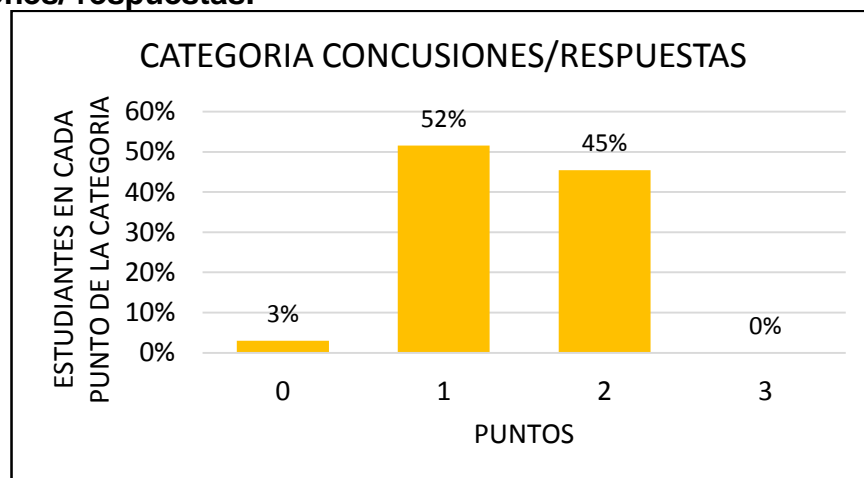


A pesar de que la metodología es una categoría que les exige a los educandos diseñar, organizar y proponer alternativas para solucionar, encontramos avances, una muestra de este hecho es la **imagen 26**, con un esquema que refleja una estructura más elaborada, aunque en algunas partes el estudiante pierde la conexión de los elementos o estos no son correctos, sin embargo, intenta mostrar una lógica entre sus ideas, por esta razón es una de las categorías en las que el proceso fue progresivo y en la medida en que el tiempo de implementación de este tipo de herramientas se desarrollan los estudiantes mostraron poco a poco mayores mejoras.

Tabla 36. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/ respuestas.

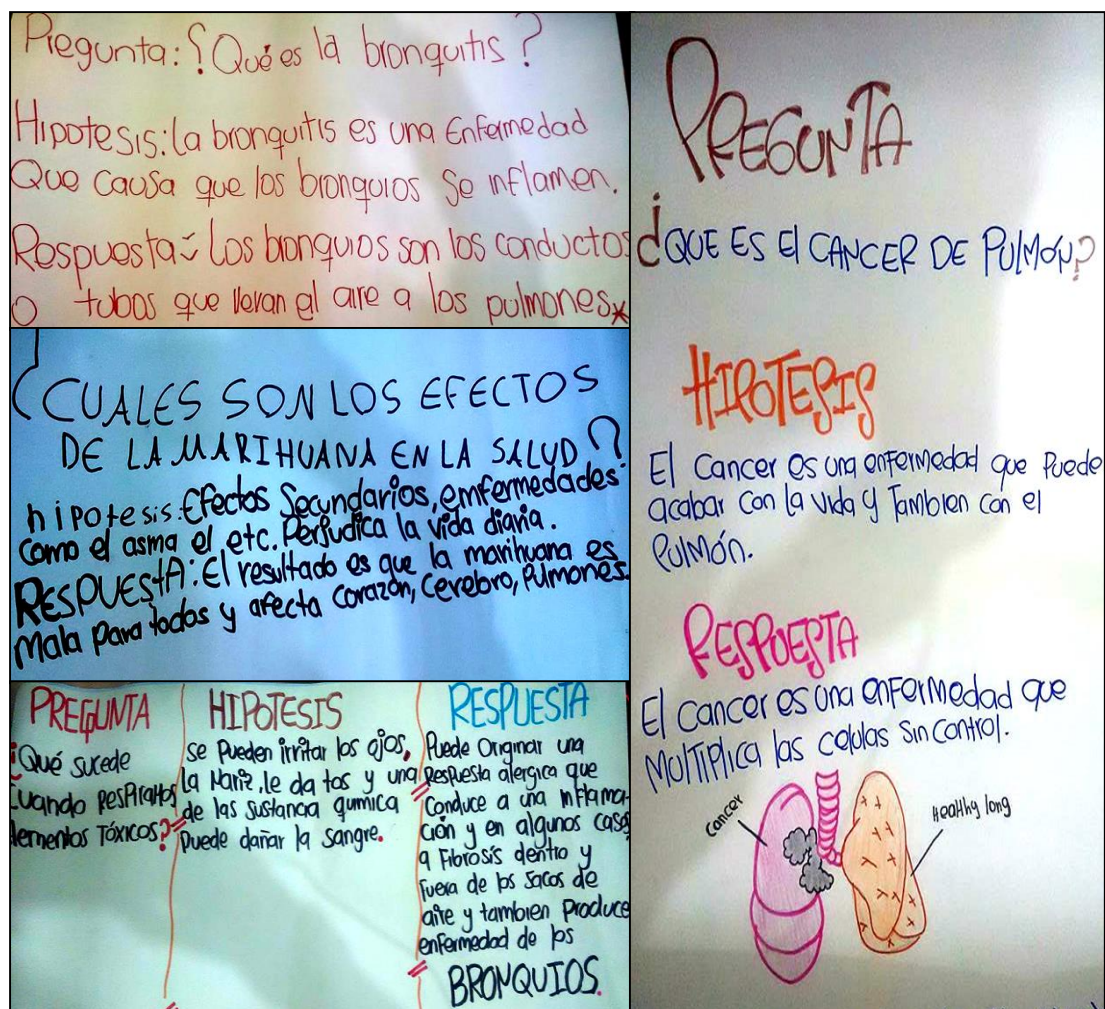
CATEGORÍA CONCUSIONES/RESPUESTAS		
PUNTOS	ESTUDIANTES EN CADA PUNTO	ESTUDIANTES %
0	1	3%
1	17	52%
2	15	45%
3	0	0%
	33	100%

Gráfica 25. Resultados de aciertos de los estudiantes en la categoría de conclusiones/ respuestas.



Ya al final de las categorías se encuentran las conclusiones/ respuestas donde se determina que el 45% de los estudiantes se encuentran en el nivel dos, siendo así que plantean una respuesta que es consistente y las conclusiones inconsistentes o viceversa, así pues en el curso de la sesión aún a los jóvenes se les hace difícil entrelazar todos los aspectos, debido a la dificultad que exige este proceso, siendo así que se debe realizar un análisis de todo lo realizado para solucionar la pregunta y seleccionar la información adecuada y de igual forma poder elaborar afirmaciones del saber desde las interpretaciones. Aun así, en comparación con la primera sesión que sólo el 10% estuvo en este nivel, la mejora fue del 35%.

Imagen 27. Recopilación productos de los estudiantes



La **imagen 27**, es la evidencia del diagrama final que presentaron los estudiantes, desde todo lo visto en las todas las sesiones los estudiantes elaboraron una presentación de la problemática que les correspondía y que habían abordado con el diagrama, exponiendo la pregunta, la hipótesis y las respuestas, desde el cual se logra analizar de forma completa las tres categorías, enfatizando en este punto la de respuesta, donde se ve como la mayoría de los grupos avanzaron hasta el nivel dos, dando respuestas muy acertadas, coherentes y empleando lo aprendido y estos mismos grupos mantienen ese desempeño tanto en la pregunta como en la hipótesis. Cabe resaltar que si bien en las categorías de conceptos, metodologías y respuestas los estudiantes no llegaron al nivel tres porque son elementos de mayor complejidad que requieren un mayor tiempo de trabajo para que el desempeño tenga una mayor mejora, igualmente hay que recordar que a pesar de que se bajó el nivel de las categorías al grado de los jóvenes en su gran mayoría tenían dificultades en las tres y representaban un reto para ellos.

Ya para concluir, a nivel de la implementación de las diferentes guías que proporcionaron herramientas al estudiante para ir avanzando en sus competencias, significó que aprendieran y fortalecieran aptitudes científicas que son indispensables para el fortalecimiento de las competencias científicas porque permite desde las dos herramientas empleadas, tanto el ABP como el diagrama heurístico, establecer una construcción mental en donde la curiosidad tiene validez y se puede organizar y dirigir para tener un aprendizaje significativo que conlleve, buscar, analizar, plantearse preguntas, hipótesis, organizar información y lograr dar una respuesta usando los conceptos adecuados que lleven a dar confianza a los estudiantes a la hora de expresar sus ideas acerca de las ciencias, haciendo que estas sean más una experiencia de su vida que los rodea y no solo saber que esta ajeno a ellos.

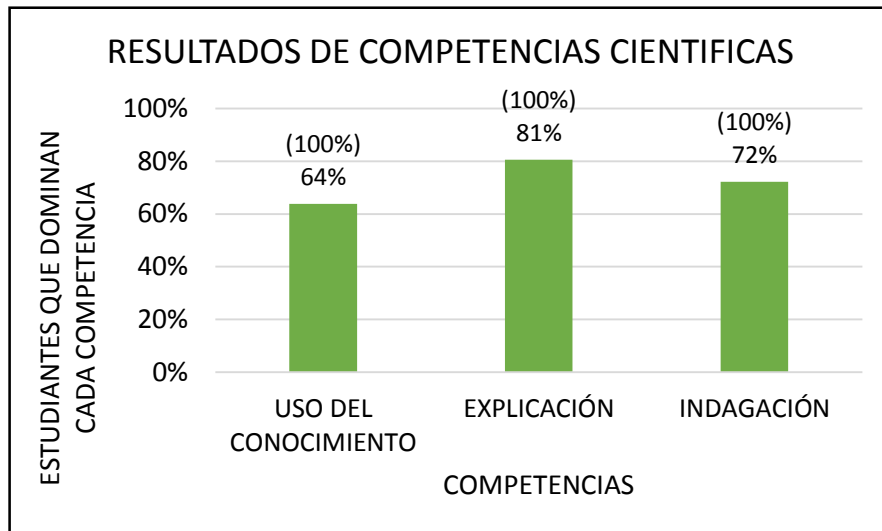
4.3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL CUESTIONARIO DIAGNOSTICO FINAL

El cuestionario de diagnóstico final (**Anexo B**) se elaboró de acuerdo a los parámetros utilizados en el diagnóstico inicial, es decir, con preguntas diseñadas por el ICFES, adicional a esto se emplearon preguntas del programa internacional para la evaluación de estudiantes (PISA), esto en la competencia de uso del conocimiento y explicación de fenómenos, con el fin de adicionarle una dificultad extra a los estudiantes. Cabe señalar que este cuestionario a diferencia del inicial fue diseñado con un enfoque en el entorno vivo en su mayoría, porque fue el que se manejó en gran parte, en las diferentes sesiones, por tanto el análisis de los resultados en el diagnóstico se aborda desde las competencias científicas que fue el objetivo que se planteó al inicio del proyecto, así se analizó si los estudiantes con la implementación del ABP y el diagrama heurístico mejoraron, resaltando que se le dio prioridad a la competencia de explicación porque los resultados en el diagnóstico inicial recalcan las falencias en esta competencia, por tanto las preguntas tomadas estaban organizadas, con cuatro preguntas la competencia del uso del conocimiento e indagación y cinco de explicación de fenómenos.

Tabla 37. Resultados de las competencias científicas

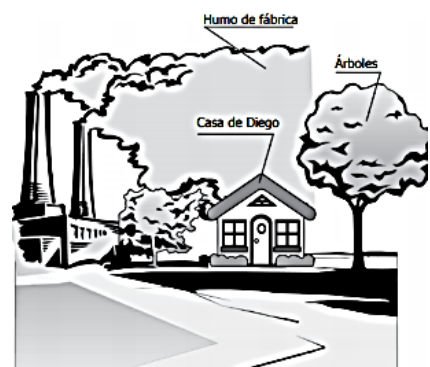
RESULTADOS DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS		
COMPETENCIA	DEL TOTAL DE 36 ESTUDIANTES CONTESTARON CORRECTAMENTE EN CADA COMPETENCIA.	PORCENTAJE
USO DEL CONOCIMIENTO	23	64%
EXPLICACIÓN DE FENOMENOS	29	81%
INDAGACIÓN	26	72%

Gráfica 26. Resultados de las competencias científicas.



Es así como en la **tabla 37** se refleja que la competencia de explicación de fenómenos fue en la cual se fundamentó el trabajo, en efecto se destaca de las demás competencias y analizando que un 81% de la población tiene la facultad para argumentar un hecho de acuerdo a una información que antes ha seleccionado, organizado e interpretado, para lograr elaborar una respuesta ante una situación, acción que se realizó mediante el ABP y el diagrama heurístico, un ejemplo de esta situación se presentó con la pregunta número dos, donde se formula:

Diego vive en una zona que presenta índice de contaminación atmosférica, como se ve en la siguiente imagen. Diego ha notado que al correr se cansa rápidamente. Probablemente, Diego está enfermo de sus



- A. Pulmones, porque los arboles le proporcionan mucho oxigeno
- B. Piernas, porque el humo afecta los músculos.
- C. Piernas, porque los arboles le impiden caminar libremente

D. Pulmones, porque el humo afecta su respiración.

Allí los estudiantes debían analizar tanto la pregunta como la imagen y desde sus conocimientos del sistema respiratorio, dar la respuesta que explicara mejor la enfermedad de Diego y responder correctamente que Diego está enfermo de sus Pulmones, porque el humo afecta su respiración. Esta fue una de las respuestas más asertivas que la gran mayoría de los jóvenes contestó correctamente y de forma similar, debían hacer con las preguntas de esta competencia.

De manera análoga se expone la competencia de indagación y del uso del conocimiento, donde más del 60% de los estudiantes contestaron las preguntas correspondientes a estas dos competencias, que en comparación con la competencia explicativa se discrimina una diferencia en el uso del conocimiento 17%, así por ejemplo en la siguiente pregunta los estudiantes en la primera pregunta que correspondía a:

Sí un zorro es encerrado en un cuarto donde no hay oxígeno y solo hay dióxido de carbono. Después de 2 horas, ¿qué le ocurrirá al zorro?

- A. Se enfermará de los pulmones.
- B. Se morirá.
- C. Respirará normalmente.
- D. Podrá hacer fotosíntesis.

Las respuestas se dividieron en más de la mitad que moriría y el restante en que se enfermaría, demostrando que a pesar de que implementan los conocimientos de respiración adquiridos aun quedaron algunas dudas sobre el intercambio de gases.

En la competencia de indagación un 9%, lo cual, demuestra que el porcentaje de los educandos que no tienen el mismo manejo de las competencias es leve. Aún así es necesario seguir el fortalecimiento de estas competencias porque a medida que se aborda su complejidad va aumentando, de tal manera que con la pregunta

que se realizó en el cuestionarios debían usar todo lo aprendido en las sesiones, escogiendo la mejor opción de acuerdo al enunciado:

Unos niños realizaron un experimento con dos plantas iguales. Una de estas se selló en una bolsa transparente y la otra no se cubrió, como se muestra en la siguiente figura.

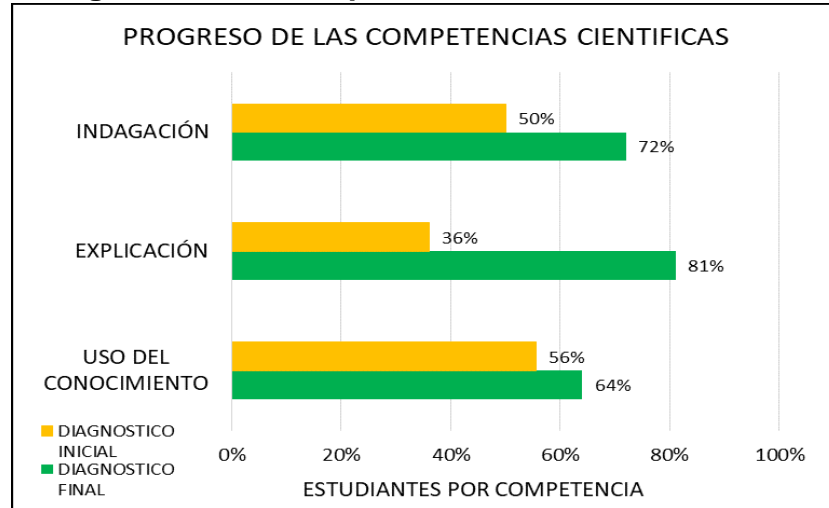
La pregunta que motivó a los niños a realizar este experimento fue:



- a. ¿Qué efecto tiene el aire sobre la vida de la planta?
- b. ¿Qué efectos tiene la luz sobre la vida de la planta?
- c. ¿Qué efectos tiene el agua sobre la vida de la planta?
- d. ¿Qué efectos tiene el suelo sobre la vida de la planta?

Con esta pregunta se evidencia la capacidad del estudiante de formular una pregunta frente a un hecho, en este caso la vida de la planta bajo las condiciones de ausencia de aire, desde allí la respuesta correcta que se esperaba era la primera, la cual de acuerdo a los resultados fueron óptimas, muy pocos estudiantes se equivocaron en ella, y no de los motivos que se observó que pudo influir en los que no contestaron bien fue el análisis de lectura de la imagen no realizado.

Gráfica 27. Progreso de las competencias científicas



En contraste a lo descrito anteriormente se destaca la **Gráfica 27** porque en ella se puede comparar en definitiva el avance que los estudiantes adquirieron con la implementación del ABP y el diagrama heurístico, en donde no se dividieron las tres competencias, al contrario, el diseño de la propuesta fusionó las tres, para tener un avance en todas. Sin embargo, cabe mencionar que el resultado del diagnóstico inicial se direccionó a profundizar la competencia de explicación de fenómenos, aun así se puede afirmar que en las tres competencias se percibe el progreso y como se menciona en apartados anteriores en la explicativa el cambio fue significativo, teniendo en un primer momento 36% de la muestra que acertó a las preguntas de esta competencia a pasar a un 81% que es capaz de abordar preguntas que implican explicar fenómenos o argumentar situaciones de las ciencias.

De igual manera el proponer herramientas que orienten las ciencias desde la curiosidad de los estudiantes, significa para ellos tener en cuenta sus capacidades innatas, que le permiten descubrir el mundo por gusto, sin obligación, de forma que aprenden y están dispuestos a ejecutar propuestas diferentes, así la implementación del ABP y el diagrama heurístico a pesar de tener un objetivo

académico, fue una herramienta que no se volvió monótona al tener en cuenta la edad, destrezas y gustos, implementando junto con la herramienta principal, ayudas didácticas como los videos y laboratorios, la última una experiencia nueva para ellos porque no conocían el laboratorio y el poder ir, trabajar y establecer una relación más estrecha con la ciencia los impactó, logrando dar grandes pasos en el fortalecimiento de las competencias científicas.

5. CONCLUSIONES

Con el diseño e implementación de la propuesta basada en el ABP y el diagrama heurístico para fortalecer las competencias científicas en los estudiantes de sexto grado del Instituto Tecnológico Eloy Valenzuela, se logró llegar a unos resultados, que permiten afirmar:

- La implementación del ABP y el diagrama heurístico son herramientas que permiten al estudiante estudiar las ciencias desde un nivel básico hasta avanzar a un nivel más técnico.
- La prueba diagnóstica permitió determinar el dominio de competencias científicas y los componentes en los estudiantes.
- El uso del diagrama heurístico da lugar a crear explicaciones basadas en hecho y teorías, forjando un carácter científico en los estudiantes, que contribuye al fortalecimiento de la competencia argumentativa.
- El análisis de las sesiones permitió establecer la efectividad positiva de la propuesta del ABP y el diagrama heurístico.
- De acuerdo a los datos obtenidos más de la mitad de los estudiantes lograron avanzar en las diferentes competencias científicas con la implementación del ABP y el diagrama heurístico
- El ABP genera al estudiante el impacto ante un saber, requiriendo usar sus capacidades y conocimientos para llegar a él, abriendo la posibilidad de generar más preguntas de carácter técnico.

- Al proporcionar a los estudiantes un esquema que deba realizarse bajo una sistematización para dar respuesta a una pregunta, les dio herramientas para analizar que las explicaciones de los fenómenos científicos son basadas en observaciones, pruebas, teorías y análisis que permiten argumentar aquello que se plantea.
- El planteamiento de hipótesis como elemento del diagrama heurístico es un componente que establece la relación de transición de un conocimiento de la vida cotidiana a uno técnico basado en experimentación y teorías que lo fundamentan, dando al educando un análisis y reestructuración de sus conocimientos.
- La utilización de las estrategias de ABP y diagrama heurístico permite en el aprendizaje de las ciencias, facilitar la comprensión de la implementación del conocimiento; es decir, tener la capacidad de identificar en que momento puede implantar un saber determinado, que se está adquiriendo en la mayoría de los estudiantes.
- El desarrollo de propuestas diferentes que se entrelazan con los gustos de los estudiantes son objeto de motivación que aporta una disposición positiva ante un uso constante del diagrama heurístico.
- Los componentes del diagrama heurístico permiten visualizar al docente las capacidades que van teniendo sus estudiantes como curiosidad por la propuesta, y a partir de ellas planificar y modificar su quehacer pedagógico con alternativas como videos y laboratorios que son del gusto de ellos y les permiten avanzar.
- La gran mayoría de los estudiantes son apáticos con las investigaciones que se dejan para el hogar, a diferencia de las realizadas en el aula, en donde se

demuestra disposición y entrega por abordarla y encontrar solución al planteamiento, esto se da debido al poco acompañamiento de los acudientes en el proceso de formación de los educandos.

6. RECOMENDACIONES

Al realizar la propuesta de ABP y el diagrama heurístico en los estudiantes de sexto del Instituto Tecnológico Salesiano Eloy Valenzuela se analizaron diferentes aspectos a tener presentes a la hora de volver aplicar estas herramientas en una determinada población, por tanto, se recomienda:

- Adaptar las herramientas y estrategias de acuerdo a la edad, gustos y capacidades de los estudiantes, con el fin de tener un desarrollo y acogida de nivel alto, así tras el desenvolvimiento del docente generara un mayor impacto.
- Diseñar el diagrama heurístico correspondiente y coherente con el fortalecimiento de las competencias científicas, implementando elementos que sean necesarios para contribuir con el objetivo planteado, por ejemplo la hipótesis.
- Utilizar la hipótesis como un elemento que facilita a los estudiantes el proceso de reconstrucción de un saber, ayudando a transitar de un pensamiento elemental a uno más complejo.
- Emplear el ABP junto con el diagrama heurístico para tener un proceso sistemático entre las dos herramientas, permitiendo llevar a cabo un progreso significativo que se evidencia en el avance de las competencias científicas.
- Desarrollar las herramientas en un tiempo mayor a dos meses, de esa forma los estudiantes y docentes tendrán mayor oportunidad de avanzar a un nivel superior en las categorías planteadas y por ende fortalecer más las competencias científicas.

- Generar en los estudiantes asombro desde el ABP, permitiendo que se involucren desde el planteamiento del problema, proponiendo posibles preguntas y poco a poco ir evolucionando en la producción de estas.
- Añadir a la implementación del ABP y el diagrama heurístico otras herramientas como guías, videos, laboratorios, lecturas científicas, entre otros, con el fin de no volver los encuentros pedagógicos monótonos y rutinarios.
- Seguir con esta investigación en otras poblaciones, teniendo en cuenta las recomendaciones anteriores, siendo esta propuesta viable y que contribuye al fortalecimiento de las competencias científicas.

BIBLIOGRAFÍA

BALDERAS, Francisco. Propuesta Didáctica: La aplicación de procedimientos heurísticos y situaciones problémicas en la resolución de problemas de Matemáticas I. Universidad Autónoma de Nuevo León. México. Febrero de 1999. P. 58.

BOLETÍN SABER EN BREVE. ISCE guía metodológica. ICFES. ED. 5. Bogotá. Abril del 2016. P. 4. Disponible en http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Gu%C3%ADa%20Metodol%C3%B3gica_ISCE.pdf. Consultado en Abril del 2017.

CASAS J., J.R. REPULLO y CAMPOS, J. La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. Citado por APAICIO, Aurora. El cuestionario, Metodológica de Investigación avanzada. 2009. P. 11. Disponible en: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/Met_Inves_Avan/Presentaciones/Cuestionario_%28trab%29.pdf. Consultado: Mayo 2017.

Chamizo. El ABP y el diagrama heurístico como herramientas para desarrollar la argumentación escolar en las asignaturas de ciencias. 2007.

CORAL, Edisson y GARCÍA, Jonathan. La V heurística como herramienta metodológica del aprendizaje significativo de las ciencias naturales en estudiantes del grado quinto de la escuela popular Champagnat, sede Jongovito. Trabajo de grado. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño. Facultad de Educación. 2014. P. 172.

De ZUBIRIA, Julián. ¿Qué son las competencias?: Una mirada desde el desarrollo humano. CEIDE. México. 2008. P.50.

Delors, Jacques (1994). "Los cuatro pilares de la educación", en La Educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI. Madrid, España: Santillana/ UNESCO: P. 91-103.

ESCRIBANO y DEL VALLE en El aprendizaje Basado en problemas (ABP) Una propuesta metodológica en Educación Superior. Ed. Narcea, S.A. España. 2008. P.184.

GARNICA, Claudia. La aplicación de la uve heurística como estrategia didáctica en el aprendizaje significativo de los conceptos genética molecular: una experiencia con los estudiantes de 8° y 9° de la escuela Normal Superior de Piedecuesta. Trabajo de grado. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Educación. 2005. P. 213.

GARRITZ, Andoni. Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. Educación química. México: Universidad Nacional Autónoma de México. 2010. P. 5

HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. ¿Qué son las "competencias científicas" ? Foro educativo nacional Bogotá: ICFES-Universidad Nacional. Octubre 11 de 2005. P.30

HERRERA, Edith. Indagar con uve Gowin en ciencias naturales segundo ciclo básico. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. Grado de maestría. 2014. P. 127.

INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN. Fundamentación conceptual área de ciencias naturales. ICFES. Bogotá, Mayo 2007 .P.13

INSTITUTO COLOMBIANO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN. Prueba censal 3º, 5º y 9º. Lineamientos para las aplicaciones maestra y censal 2012. ICFES. Bogotá, Octubre 2012. Pp. 66-67.

LÓPEZ, Fernando. El análisis de contenido como método de investigación. Revista de Educación, 4. España: Universidad de Huelva. 2002. P. 13. Disponible en <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1912/b15150434.pdf>. Consultado Mayo 2017

LORDUY, Octavio. Diseño de una propuesta didáctica utilizando el ABP como estrategia de la enseñanza de la circulación sanguínea en el ser humano, en estudiantes de grado sexto. Trabajo de maestría. Medellín. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. 2014. P. 134.

MAHECHA, Sandra Y SÁNCHEZ, Diana. La uve heurística y los mapas conceptuales técnicos para la comprensión significativa de los conceptos contaminación y destrucción de la capa de ozono. Tesis de grado. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Educación. 2006. P. 136.

MEN. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas, MEN. Bogotá. 2006. P.184.

Ministerio de Educación y ciencias. Ciencias naturales sexto. Programa de estudio – escolar básica. Paraguay.2007. P.52

NOVAK y GOWIN. Aprendiendo a aprender. Ed. Martínez roca. España.1988. P. 228.

Pérez Campillo, Yosajandi; Chamizo Guerrero, José Antonio. EL ABP Y EL DIAGRAMA HEURÍSTICO COMO HERRAMIENTAS PARA DESARROLLAR LA ARGUMENTACIÓN ESCOLAR EN LAS ASIGNATURAS DE CIENCIAS. Ciência & Educação (Bauru), vol. 19, núm. 3, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São Paulo, Brasil 2013, Pp. 499-516

PÉREZ, María. El ABP- una estrategia didáctica en el desarrollo de procesos de pensamiento científico. Caso estudiantes de séptimo grado de una institución educativa- Floridablanca-Santander. Trabajo de Maestría. . Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. Facultad de Educación.2014. P. 139.

POZO, J. I. Teorías cognitivas del aprendizaje, Cap. 8; Enfoques para la enseñanza de la ciencia. Ed. Morata. Madrid. 1997. Pp. 265-308.

RIOS, Olines. Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en ciencias sociales a través de la implementación de organizadores gráficos. Trabajo de Maestría. Montería: Universidad de Córdoba. 2011. P. 300.

SAMPIERI, R. H. Metodología de la investigación. Ed: Quinta. MC Graw Hill. Mexico. 2010. P. 656.

Serie de guías N°7. Estándares básicos de competencia en ciencias naturales y ciencias sociales. Formar en ciencia: ¡El desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer. Ministerio de Educación Nacional, 2004. P.48.

UNESCO, BOLETIN 44, Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe: OREALC. Santiago, Chile. 1997. P.91.

ANEXOS

Anexo A. Cuestionario diagnóstico inicial.



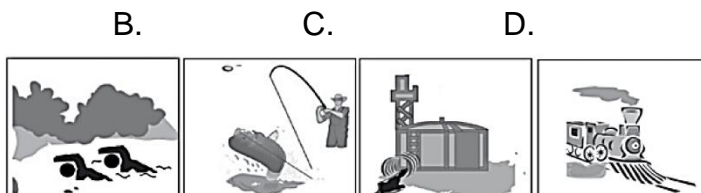
INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
PRUEBA DIAGNOSTICO INICIAL DE COMPETENCIAS
CIENTIFICAS
CUARTO PERIODO – GRADO SEXTO



Lee atentamente cada pregunta y responde en la rejilla al finalizar la hoja.

Observa el siguiente dibujo.

De las actividades ilustradas, la que más contamina el río es.



Las ballenas Yubarta atraviesan todos los años cientos de kilómetros desde el Polo Sur hasta las costas del océano Pacífico colombiano. Al llegar tienen sus crías y después de unos meses vuelven a migrar al sur.

Las ballenas viajan a Colombia en busca de:

- A. Aguas profundas para vivir.
- B. Mares y océanos lejos de los cazadores.
- C. Las corrientes marinas.
- D. Aguas cálidas para tener a sus crías.

RESPONDE LA PREGUNTAS 3 Y 4 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

Estos dibujos muestran diferentes clases de aves.



Paloma



Gallo



Pato



Águila

La característica que todas estas aves comparten es

- A. La forma del pico.
- B. Las plumas.
- C. La forma de las patas.
- D. El tipo de alimentación.

¿Cuáles de las aves de los dibujos pueden comer el mismo tipo de alimento?

- A. El gallo y la paloma.
- B. El gallo y el águila
- C. El pato y el águila.
- D. La paloma y el águila.

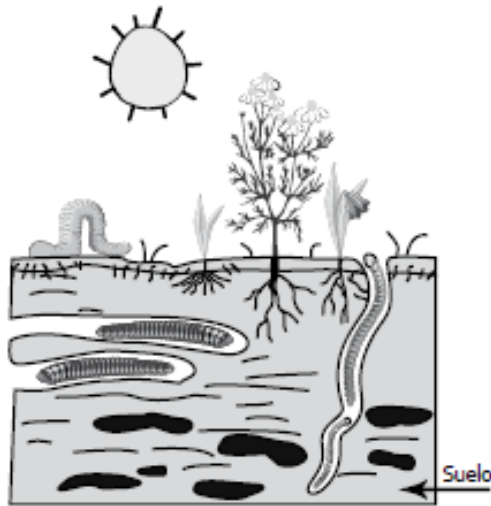
Se sabe que cuando el polo Norte terrestre está iluminado directamente por el Sol el polo Sur no. Esta afirmación demuestra que cuando en el Hemisferio Norte es verano en el Hemisferio Sur es

- A. Primavera.
- B. Verano.
- C. Otoño.
- D. Invierno.

Cuando se queman juegos pirotécnicos a base de pólvora se producen luces de colores. Estas luces se producen por

- A. Un cambio químico de los componentes de la pólvora.
- B. Un cambio físico de los componentes de la pólvora.
- C. La incidencia de la luz sobre los componentes de la pólvora.
- D. La mezcla del aire con los componentes de la pólvora.

7. Las lombrices de tierra hacen túneles en el suelo, como lo muestra la siguiente figura:



Cuando hacen los túneles desintegran el material vegetal y animal muestro depositado en la tierra, con lo que enriquecen y airean el suelo. Por eso algunos las llaman “ingenieros del ecosistema”.

Un agricultor ve lombrices en el terreno donde va a sembrar y no sabe qué hacer con ellas. La recomendación que tú le darías al agricultor es que

- A. Elimine las lombrices porque se comen las hojas de los árboles que va a sembrar.
- B. Deje las lombrices porque ayudan a distribuir los nutrientes en el suelo.
- C. Elimine las lombrices porque se comen todos los nutrientes y no ayudan a los árboles.
- D. Deje las lombrices porque pueden ayudar a eliminar los microorganismos del suelo.

Juanita lee en la entrada de un zoológico el siguiente letrero

“Prohibido dar alimento a los animales”

En el zoológico está prohibido a los visitantes dar alimento a los animales, porque

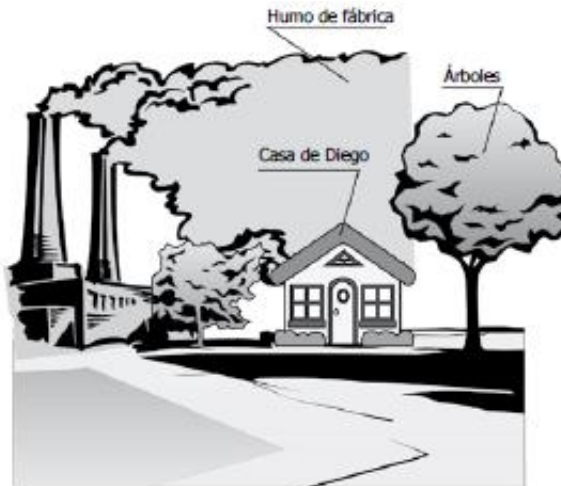
- A. Los visitantes les dan más comida a unos animales que a otros.
- B. Los animales dejarían de comer la comida del zoológico.
- C. Los visitantes pueden dar alimentos que les hacen daño a los animales.
- D. Los animales podrían atacar a los visitantes del zoológico.

9. Andrés tiene un globo de papel con una llama en su interior. El globo permanece elevado y está amarrado con una cuerda a un poste. La llama es importante para que el globo de eleve porque

- A. Libera energía que mueve el globo,
- B. Calienta el aire dentro del globo permitiéndole flotar.
- C. Crea gases que permiten que el globo flote.

Le transmite parte de su movimiento al globo.

10. Diego vive en una zona que presenta un alto índice de contaminación atmosférica, como se ve en la siguiente imagen



Diego ha notado que al correr se cansa rápidamente. Posiblemente, Diego está enfermo de sus

- A. Pulmones, porque los árboles le proporcionan mucho oxígeno.
- B. Piernas, porque el humo afecta sus músculos.
- C. Piernas, porque los árboles le impiden caminar libremente.
- D. Pulmones, porque el humo afecta su respiración.

11. Cuando Lucas camina alrededor del lago, cuenta las plantas que va observando y registra lo siguiente:

Nombre de la planta	Número de plantas
Palmera	10
Pino	7
Maíz	19
Girasol	5

Con los datos de la tabla, ¿cuál de las siguientes preguntas puede contestar Lucas?

- A. ¿Cuáles plantas crecen más rápido cerca del lago?
- B. ¿Cómo se nutren las plantas cerca del lago?
- C. ¿Qué tipo de planta es más abundante cerca del lago?
- D. ¿Qué tipo de planta hay cerca del lago?

12. Pedro entrena a un mono lanzando al aire palos rojos, azules y blancos, todos de la misma forma y tamaño. El mono recibe un premio cada vez que recoge un palo rojo. Después de unos días, Pedro lanza al tiempo los tres palos de diferente

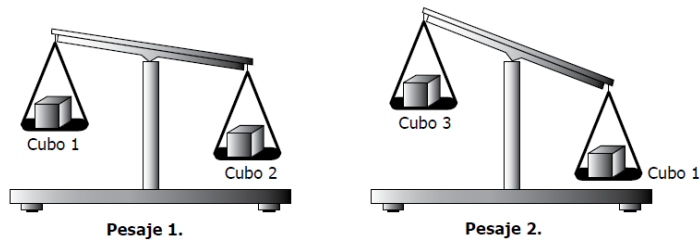
color y observa que el mono recoge el palo de color rojo. Con este experimento se logra saber que el mono puede

- A. Jugar con palo rojos, azules y blancos.
- B. Reconocer el color rojo.
- C. Recoger objetos de colores.
- D. Diferenciar el color azul del rojo y del blanco.

13. Juan conecta un bombillo a una batería A y observa que al cabo de 10 minutos el bombillo se apaga. Al conectar el mismo bombillo a otra batería B encuentra que el bombillo dura 20 minutos encendido.

- A. La batería B es más grande que la batería A.
- B. La batería B tiene mayor cantidad de energía.
- C. A los 10 minutos el bombillo se funde.
- D. A los 10 minutos se desconectan las baterías.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 14 Y 15 DE ACUERDO A LA SIGUIENT INFORMACIÓN

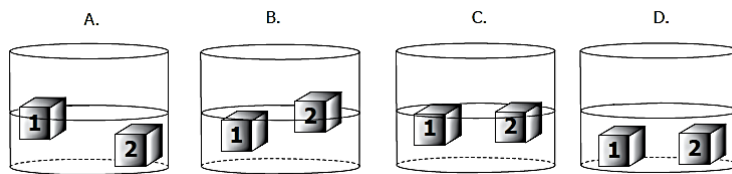


Tu profesora realiza un experimento en el que coloca tres cubos de igual volumen en una balanza, como se muestra en el siguiente dibujo

14. De acuerdo con lo que observas en el dibujo anterior, es correcto afirmar que la masa

- A. De los cubos 1 y 2 es igual
- B. Del cubo 1 es mayor que la masa del cubo 2.
- C. De los cubos 2 y 3 es igual.
- D. Del cubo 3 es menor que la del cubo 2

15. Pedro mete los cubos 1 y 2 en un recipiente con agua. Si Pedro sabe que el cubo 1 es más liviano que el agua, el dibujo que representa correctamente la posición de los cubos 1 y 2 en el agua es



Con un lápiz rellene el cuadro de acuerdo a la respuesta correcta en cada pregunta.

PREGUNTA	A	B	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Anexo B. Cuestionario diagnóstico final.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
PRUEBA DIAGNOSTICO FINAL DE COMPETENCIAS
CIENTIFICAS
CUARTO PERIODO – GRADO SEXTO



1. Sí un zorro es encerrado en un cuarto donde no hay oxígeno y solo hay dióxido de carbono. Después de 2 horas, ¿qué le ocurrirá al zorro?
 - A. Se enfermará de los pulmones.
 - B. Se morirá.
 - C. Respirará normalmente.
 - D. Podrá hacer fotosíntesis.
2. Diego vive en una zona que presenta índice de contaminación atmosférica, como se ve en la siguiente imagen.

Diego ha notado que al correr se cansa rápidamente. Probablemente, Diego está enfermo de sus



- A. Pulmones, porque los arboles le proporcionan mucho oxígeno
- B. Piernas, porque el humo afecta los músculos.
- C. Piernas, porque los arboles le impiden caminar libremente
- D. Pulmones, porque el humo afecta su respiración.

3. Unos niños realizaron un experimento con dos plantas iguales. Una de estas se selló en una bolsa transparente y la otra no se cubrió, como se muestra en la siguiente figura.

La pregunta que motivó a los niños a realizar este experimento fue:

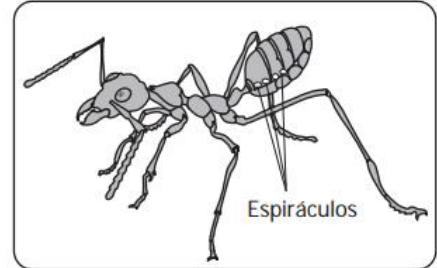


- a. ¿Qué efecto tiene el aire sobre la vida de la planta?
- b. ¿Qué efectos tiene la luz sobre la vida de la planta?

- c. ¿Qué efectos tiene el agua sobre la vida de la planta?
- d. ¿Qué efectos tiene el suelo sobre la vida de la planta?

4. Las hormigas toman el aire por unos huecos pequeños llamados espiráculos, como lo muestra el dibujo.

En el sistema respiratorio de los seres humanos esta misma función la cumplen



- A. Las branquias y la nariz
- B. El pulmón y la boca.
- C. Los poros de la piel y la nariz
- D. La nariz y la boca.

5. Julián ha contado hormigas diferentes horas obteniendo los siguientes datos

- 7 hormigas a las 8 de la mañana durante 3 minutos
- 15 hormigas a las 10^a. m. durante 5 minutos.
- 20 hormigas a las 5 de la tarde durante 3 minutos
- 13 hormigas a las 4 pm durante tres minutos
- 22 hormigas a las 9 de la mañana durante tres minutos
- 8 hormigas a la 1 de la tarde durante 5 minutos
- 18 hormigas a las 5 de la mañana durante 5 minutos

De las siguientes tablas, ¿cuál es la que debería usar Julián para ordenar los datos?

A.

Hora	Momento del día	Número de hormigas

B.

Tiempo de conteo	Hora	Número de hormigas
En tres minutos		
En cinco minutos		

C.

Número de hormigas	Tiempo de conteo	Hormiguero

D.

Momento	Hora	Tiempo de conteo
En la mañana		
En la tarde		

6. Mientras juegan a saber quién dura más bajo el agua, la profesora explica que los peces pueden vivir en el agua porque:

- A. respiran por la piel para evitar que se les llenen los pulmones de agua
- B. Tienen branquias que les permiten tomar oxígeno debajo del agua
- C. Tienen pulmones y salen a respirar por la noche porque en el agua falta oxígeno
- D. Tiene branquias y no necesitan oxígeno para vivir debajo del agua.

De acuerdo a la información responde de pregunta 7 a la 15

El tabaco se fuma en forma de cigarrillo, puros o en pipa. Ciertas investigaciones científicas han demostrado que las enfermedades relacionadas con el tabaco matan cada día unas 13.500 personas en el mundo. Se predice que, para 202, las enfermedades relacionadas con el tabaco originarán el 12% del total de muertes. El humo del tabaco contiene sustancias nocivas. Las sustancias más perjudiciales son el alquitrán, la nicotina y el monóxido de carbono.

7. El humo del tabaco se inhala en los pulmones. El alquitrán del humo se deposita en los pulmones y les impide funcionar de forma adecuada. ¿Cuál de las siguientes funciones es propia del pulmón?

- A. Bombear sangre oxigenada a todas las partes del cuerpo.
- B. Transferir el oxígeno del aire que respiras a la sangre.
- C. Purificar la sangre reduciendo a cero su contenido en dióxido de carbono.
- D. Transformar las moléculas de dióxido de carbono en moléculas de oxígeno.

Fumar tabaco aumenta el riesgo de padecer cáncer de pulmón y otras enfermedades.

¿Aumenta el riesgo de padecer las siguientes enfermedades por fumar tabaco?

Marca A para SI y B para NO

9. Bronquitis

10. VIH/SIDA

11. Varicela

12. Algunas personas usan parches de nicotina para dejar de fumar. Los parches se pegan a la piel y liberan nicotina a la sangre. Esto ayuda a reducir la ansiedad y eliminar los síntomas de abstinencia cuando la gente deja de fumar. Para estudiar la efectividad de los parches de nicotina, se escoge al azar de 100 fumadores que quieren dejar de fumar. Este grupo será sometido a estudio durante seis meses. La efectividad de los parches de nicotina se determinará contando el número de personas que no han conseguido dejar de fumar al final del estudio.

Entre los siguientes, ¿cuál es el mejor diseño experimental?

- A. Poner parches a todas las personas del grupo
- B. Poner parches a todo el grupo excepto a una persona que tratará de dejar de fumar sin parche.
- C. Cada persona elige si quiere llevar parche o no para dejar de fumar.
- D. Se escoge al azar a una mitad del grupo que llevará parches, y la otra mitad no llevará.

Para persuadir a la gente que deje de fumar se emplean varios métodos. Las formas siguientes de luchar contra el tabaco, ¿se basan en tecnología?

Marca A para SI y B para NO

13. Aumentar el precio de los cigarrillos

14. Fabricar parches de nicotina que ayuden a la gente a abandonar los cigarrillos

15. Prohibir fumar en las zonas públicas.

Con un lápiz rellene el cuadro de acuerdo a la respuesta correcta en cada pregunta.

PREGUNTA	A/SI	B/NO	C	D
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

Anexo C. Unidad didáctica.

UNIDAD DIDACTICA

SESIÓN UNO

DBA	ESTÁNDARES DE COMPETENCIAS	COMPETENCIAS	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ACTIVIDADES	EVALUACIÓN	RECURSOS	TIEMPO
			CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES					
Comprende algunas de las funciones básicas de la célula (transporte de membrana, obtención de energía y división celular) a partir del análisis de su estructura.	Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.	<p><u>Me aproximo al conocimiento natural:</u></p> <p>*Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas y con las de teorías científicas.</p> <p>*Sustento mis respuestas con diversos argumentos.</p> <p>• Identifico y uso adecuadamente el</p>	<p>Como se lleva a cabo la respiración celular</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respiración aerobia (glucolisis, ciclo de Krebs y cadena de transporte de electrones) • Respiración 	<p>Presentación puntual de compromisos</p> <p>Orden y estética de los trabajos</p> <p>Utilizo fuentes bibliográficas confiables</p> <p>Sustento de forma oral y</p>	<p>Llego puntual a la clase.</p> <p>Manejo un tono de voz adecuado para el salón de clase.</p> <p>Trato a mis compañeros y maestra con respeto y tolerancia.</p>	<p>Análisis de Lectura, imágenes y videos</p> <p>Historieta</p> <p>Guía de trabajo</p> <p>Argumentación oral y escrita de los contenidos.</p> <p>Mapa conceptual</p>	<p>Hipótesis de imágenes</p> <p>Planteamiento de pregunta.</p> <p>Explicación de acuerdo a lectura.</p> <p>Análisis de historieta.</p>	<p>Participación activa.</p> <p>Puntualidad en la entrega de trabajos.</p> <p>Revisión de cuaderno.</p> <p>Elaboración de trabajos.</p> <p>Progreso en la superación de dificultades.</p> <p>Manejo de vocabulario científico.</p>	<p>Cuaderno de trabajo</p> <p>Aula</p> <p>Implementos de escritura.</p> <p>Video de Video Beam</p> <p>Audio</p>	8 horas

<p>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE:</p> <p>Explica el proceso de respiración celular e identifica el rol de la mitocondria en dicho proceso.</p>		<p>lenguaje propio de las ciencias.</p> <p><u>Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales</u></p> <p>Entorno vivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explico las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos. • Comparo mecanismos de obtención de energía en los seres vivos. <p>Entorno físico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciono energía y movimiento. <p>Ciencia, tecnología y sociedad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establezco relaciones entre deporte y salud física y mental. 	<p>anaerobia (fermentación láctica y alcohólica)</p>	<p>escrita utilizando el vocabulario adecuado.</p>	<p>Respeto la palabra de quien esté hablando y pido el turno antes de intervenir en la clase.</p> <p>Mantengo una actitud participativa</p>	<p>Preguntas problemáticas</p>	<p>Análisis de video</p> <p>Determinar diferencias a partir de observación.</p> <p>Explicación de acuerdo a lectura.</p> <p>Conceptualización desde mapa, conceptual.</p> <p>Pregunta problema individual y en grupo.</p> <p>Argumentación final de la importancia de lo visto.</p>	<p>Argumentación de trabajos y tareas.</p> <p>Participación en trabajos en grupo.</p> <p>Evaluación escrita.</p>		
---	--	---	--	--	---	--------------------------------	---	--	--	--

		<p><u>Desarrollo compromisos personales y sociales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico. • Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas. • Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos. • Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y por los cambios corporales que estoy viviendo y que viven las demás personas. 								
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

UNIDAD DIDACTICA

SESIÓN DOS

DBA	ESTÁNDARES DE COMPETENCIAS	COMPETENCIAS	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ACTIVIDADES	EVALUACIÓN	RECURSOS	TIEMPO
			CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES					
Comprende que en los seres humanos (y en muchos otros animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de sistemas de órganos: digestivo, respiratorio y circulatorio.	Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.	<p>Me aproximo al conocimiento natural:</p> <p>*Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano y modelos científicos, para contestar preguntas.</p> <p>*Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas y con las de teorías científicas.</p> <p>*Establezco diferencias entre descripción,</p>	<p>Respiración en bacterias, protozoarios, hongos y plantas.</p> <p>Respiración en animales</p> <p>•Tipos de respiración: directa o por difusión, cutánea, traqueal, branquial</p>	<p>Presentación puntual de compromisos</p> <p>Orden y estética de los trabajos</p> <p>Utilizo fuentes bibliográficas confiables</p> <p>Sustento de forma oral y escrita utilizando el vocabulario adecuado.</p>	<p>Llego puntual a la clase.</p> <p>Manejo un tono de voz adecuado para el salón de clase.</p> <p>Trato a mis compañeros y maestra con respeto y tolerancia.</p> <p>Respeto la palabra de quien esté hablando y pido el turno antes de</p>	<p>Análisis de Lectura, imágenes y videos</p> <p>Guía de trabajo</p> <p>Argumentación oral y escrita de los contenidos.</p> <p>Mapa conceptual</p> <p>Preguntas problémicas</p> <p>Investigación</p> <p>Diagrama UVE</p>	<p>Pregunta problema a trabajar durante toda la sesión.</p> <p>Hipótesis de la pregunta.</p> <p>Análisis del video "estructuras respiratorias"</p> <p>Preguntas de las diferentes estructuras respiratorias</p>	<p>Participación activa.</p> <p>Puntualidad en la entrega de trabajos.</p> <p>Revisión de cuaderno.</p> <p>Elaboración de trabajos.</p> <p>Progreso en la superación de dificultades.</p> <p>Manejo de vocabulario científico.</p> <p>Argumentación de trabajos y tareas.</p>	<p>Cuaderno</p> <p>Guías de trabajo</p> <p>Aula</p> <p>Implementos de escritura.</p> <p>Video</p> <p>Video Beam</p> <p>Audio</p>	8 horas

<p>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE:</p> <p>Explica el intercambio gaseoso que ocurre en los alvéolos pulmonares, entre la sangre y el aire, y lo relaciona con los procesos de obtención de energía de las células.</p>		<p>explicación y evidencia.</p> <p>*Sustento mis respuestas con diversos argumentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias. <p><u>Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales</u></p> <p>Entorno vivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explico las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos. • Comparo mecanismos de obtención de energía en los seres vivos. <p>Entorno físico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciono energía y movimiento. 	<p>y pulmonar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptaciones de acuerdo con el tipo de respiración. 		<p>intervenir en la clase.</p> <p>Mantengo una actitud participativa.</p>		<p>Análisis de lectura</p> <p>Investigación, organización de datos en una tabla, sobre las estructuras respiratorias y descripción de la función.</p> <p>Mapa conceptual desde lo investigado y visto en clase.</p> <p>Explicación de la importancia de las estructuras respiratorias a partir de un diagrama Uve hecho en clase.</p>	<p>Participación en trabajos en grupo.</p>		
--	--	---	--	--	---	--	---	--	--	--

		<p>Ciencia, tecnología y sociedad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establezco relaciones entre deporte y salud física y mental. <p><u>Desarrollo compromisos personales y sociales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico. • Cumpló mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas. • Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos. • Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y por los cambios 								
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

		corporales que estoy viviendo y que viven las demás personas.								
UNIDAD DIDACTICA										
SESIÓN TRES										
DBA	ESTÁNDARES DE COMPETENCIAS	COMPETENCIAS	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ACTIVIDADES	EVALUACIÓN	RECURSOS	TIEMPO
			CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES					
Comprende que en los seres humanos (y en muchos otros animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de sistemas de órganos: digestivo, respiratorio	Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.	<u>Me aproximo al conocimiento natural:</u> *Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano y modelos científicos, para contestar preguntas. *Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas y con las de teorías científicas.	Respiración en los seres humanos • Generalidades del sistema respiratorio humano • Morfología del sistema respiratorio • Movimientos respiratorios • Control de respiración. • Fases del recorrido del	Presentación puntual de compromisos Orden y estética de los trabajos Utilizo fuentes bibliográficas confiables Sustento de forma oral y escrita utilizando	Llego puntual a la clase. Manejo un tono de voz adecuado para el salón de clase. Trato a mis compañeros y maestra con respeto y tolerancia. Respeto la palabra de quien esté	Análisis de texto científico Guía de trabajo Argumentación oral y escrita de los contenidos. Mapa conceptual Laboratorio Diagrama Uve	Planteamiento de preguntas sobre el aparato respiratorio por Equipos acerca del sistema respiratorio Posibles hipótesis Lectura de texto científico y análisis	Participación activa. Puntualidad en la entrega de trabajos. Revisión de cuaderno. Elaboración de trabajos. Progreso en la superación de dificultades. Manejo de vocabulario científico.	Cuaderno Guías de trabajo Aula Implementos de escritura. Laboratorio Pulmones de pollo Implementos del laboratorio.	10 horas

<p>y circulatorio.</p> <p>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE:</p> <p>Explica el intercambio gaseoso que ocurre en los alvéolos pulmonares, entre la sangre y el aire, y lo relaciona con los procesos de obtención de energía de las células.</p> <p>Explica por qué cuando se hace ejercicio físico aumentan tanto la</p>		<p>*Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia.</p> <p>*Sustento mis respuestas con diversos argumentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias. <p><u>Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales</u></p> <p>Entorno vivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explico las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos. <p>Entorno físico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relaciono energía y movimiento. 	<p>aire en el cuerpo.</p>	<p>el vocabulario adecuado.</p>	<p>hablando y pido el turno antes de intervenir en la clase.</p> <p>Mantengo una actitud participativa.</p>		<p>Mapa conceptual</p> <p>Investigación y descripción del sistema respiratorio</p> <p>Laboratorio, y análisis del sistema respiratorio desde el diagrama UVE enfatizando la evidencia observada.</p> <p>Conclusiones de las preguntas planteadas al inicio</p> <p>Argumento de las conclusiones.</p>	<p>Trabajo en el laboratorio.</p> <p>Argumentación de trabajos y tareas.</p> <p>Participación en trabajos en grupo.</p> <p>Evaluación</p>	<p>Libros de consulta</p> <p>Internet</p>	
--	--	--	---------------------------	---------------------------------	---	--	--	---	---	--

<p>frecuencia cardíaca como la respiratoria y vincula la explicación con los procesos de obtención de energía de las células.</p>		<p>Ciencia, tecnología y sociedad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establezco relaciones entre deporte y salud física y mental. <p><u>Desarrollo compromisos personales y sociales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico. • Cumpló mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas. • Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos. • Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y por los cambios 								
---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

		corporales que estoy viviendo y que viven las demás personas.								
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

UNIDAD DIDACTICA

SESIÓN CUATRO

DBA	ESTÁNDARES DE COMPETENCIAS	COMPETENCIAS	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	ACTIVIDADES	EVALUACIÓN	RECURSOS	TIEMPO
			CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES					
Comprende que en los seres humanos (y en muchos otros animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de sistemas de órganos:	Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen.	<u>Me aproximo al conocimiento natural:</u> *Formulo explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano y modelos científicos, para contestar preguntas. *Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas	Enfermedades que afectan al sistema respiratorio. • Enfermedades del sistema respiratorio. • Cuidados del sistema respiratorio.	Presentación puntual de compromisos Orden y estética de los trabajos Utilizo fuentes bibliográficas confiables Sustento de forma oral y	Llego puntual a la clase. Manejo un tono de voz adecuado para el salón de clase. Trato a mis compañeros y maestra con respeto y tolerancia.	Análisis de texto científico Guía de trabajo Argumentación oral y escrita de los contenidos. Encuesta Investigación Diagrama Uve	En equipos se planteará una pregunta sobre el sistema respiratorio y las enfermedades. Hipótesis de la pregunta Objetivos que quieren	Participación activa. Puntualidad en la entrega de trabajos. Revisión de cuaderno. Elaboración de trabajos. Progreso en la superación de dificultades.	Cuaderno Guías de trabajo Aula Implementos de escritura. Internet Libros Familiares	10 horas

<p>digestivo, respiratorio y circulatorio.</p> <p>EVIDENCIA DE APRENDIZAJE:</p> <p>Asocia el cuidado de sus sistemas con una alimentación e higiene adecuadas</p>		<p>y con las de teorías científicas.</p> <p>*Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia.</p> <p>*Sustento mis respuestas con diversos argumentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias. <p><u>Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales</u></p> <p>Entorno vivo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explico las funciones de los seres vivos a partir de las relaciones entre diferentes sistemas de órganos. <p>Entorno físico</p>		<p>escrita utilizando el vocabulario adecuado.</p>	<p>Respeto la palabra de quien esté hablando y pido el turno antes de intervenir en la clase.</p> <p>Mantengo una actitud participativa .</p>		<p>alcanzar con ella.</p> <p>Lectura y análisis cuidados del sistema respiratorio.</p> <p>Encuesta, enfermedades del sistema respiratorio en la familia. Análisis de resultados.</p> <p>Investigación de la posible solución a la pregunta, en fuentes confiables.</p> <p>Diagrama UVE en equipo. Sustentación del mismo, llegando a conclusión de la</p>	<p>Manejo de vocabulario científico.</p> <p>Trabajo en el laboratorio.</p> <p>Argumentación de trabajos y tareas.</p> <p>Participación en trabajos en grupo.</p> <p>ACUMULATIVA</p>		
---	--	---	--	--	---	--	---	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciono energía y movimiento. <p>Ciencia, tecnología y sociedad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establezco relaciones entre deporte y salud física y mental. <p><u>Desarrollo compromisos personales y sociales</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico. • Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas. • Identifico y acepto diferencias en las formas de vivir, pensar, solucionar problemas o aplicar conocimientos. 					<p>pregunta. Por equipo</p> <p>Argumentación de la conclusión, con evidencia, justificación y refutación. Por equipo</p> <p>Escrito Individual argumentando la importancia de cuidar el sistema respiratorio.</p>			
--	---	--	--	--	--	---	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none">• Cuido, respeto y exijo respeto por mi cuerpo y por los cambios corporales que estoy viviendo y que viven las demás personas.								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

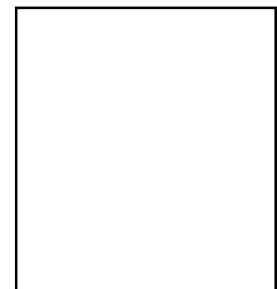
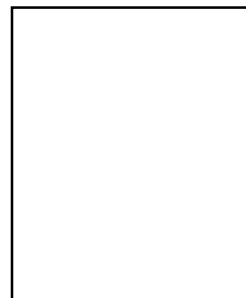
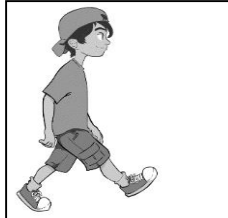
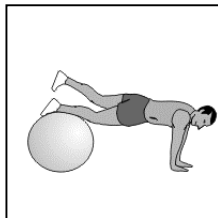
Anexo D. Guía I – Respiración aerobia.



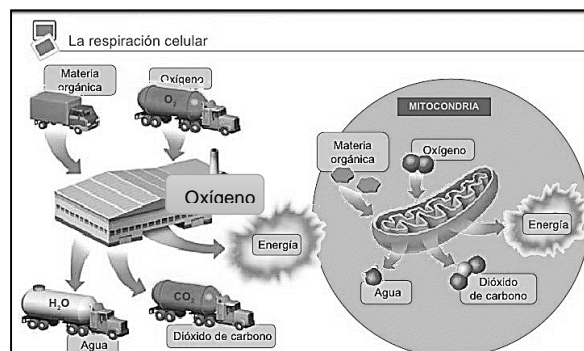
INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
GUIA I-RESPIRACIÓN AEROBIA
GRADO SEXTO



1. Observa las diferentes imágenes y escribe en el cuadro que está debajo de cada actividad una hipótesis sobre, qué consumo de energía y oxígeno se necesita para realizar esa actividad.



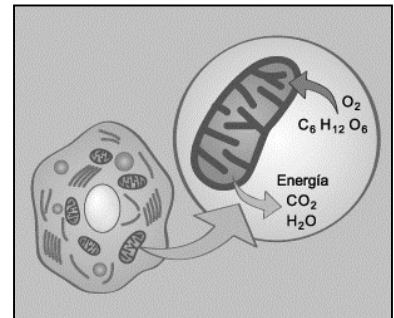
2. Observa la imagen y elabora tres preguntas que podrías solucionar desde la misma imagen.



3. Lee la siguiente lectura. Subraya las palabras desconocidas de rojo y las ideas principales de azul.

RESPIRACIÓN AEROBIA U OXIGENICA

Debido al proceso de respiración Oxigenica, tu cuerpo es capaz de convertir la **glucosa** (carbohidrato-azucares) en **ATP** (energía), obteniendo así la suficiente energía para poder hacer las actividades cotidianas como camina, comer, dormir, entre otras; todo esto con ayuda del oxígeno, además este proceso genera cambios químicos. Aunque el proceso de la respiración aerobia inicia desde que nos alimentamos, este se precisa en nuestras células, las cuales realizan tres procesos para obtener energía. El primero es la **glucolisis**, en donde el azúcar es triturado en pedazos más pequeños, así pasa a ser ácido pirúvico. En esta fase da como resultado 4 moléculas de ATP, energía calorífica y reservas de energía. Esta fase ocurre dentro de la célula. Luego el ácido pirúvico va a la mitocondria de la célula en



donde por medio de la descarbolixación se forma el Acetil coenzima A, dióxido de carbono y 2 hidrógenos. En la segunda etapa llamada **ciclo de Krebs o ciclo cítrico**, el Acetil coenzima A y el ácido oxaloacético se transforman en ácido cítrico, liberando carbono, ATP y electrones. Por último se encuentra la **cadena de transporte de electrones** que se realiza en la mitocondria, donde los electrones de la fase anterior pasan a la cadena transportadora de electrones, un sistema de transportadores de electrones ubicado en la membrana interna mitocondrial, que actúan secuencialmente. La cadena de transportadores puede ser descrita como un gran proceso de 2 eventos, que son: la formación de agua y a partir del gradiente de protones liberar energía. Por lo tanto al final se obtiene dióxido de carbono, agua y ATP. Con esto podemos concluir que nuestras células trabajan como una gran empresa, recibiendo diferentes recursos-reactivos (glucosa, oxígeno) y transformándolos en partículas más pequeñas para generar energía para mover toda la maquinaria necesaria.

- Explica la importancia de la respiración aerobia para nuestro cuerpo.
-
-

4. Analiza la siguiente historieta. De acuerdo a esta y a la lectura anterior proponga una alternativa para aquellas personas que por problemas digestivos no pueden consumir la energía suficiente para hacer las actividades diarias.



Propuestas: _____

Anexo E. Guía II – Respiración anaerobia.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY
VALENZUELA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
GUIA II-RESPIRACIÓN ANAEROBIA
GRADO SEXTO



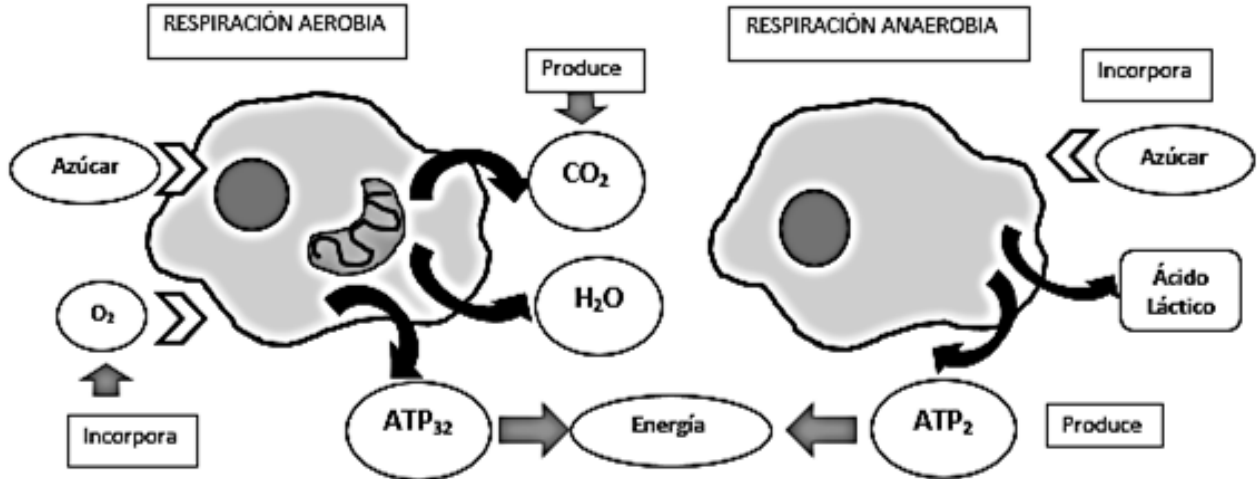
1. Observa con atención el video de “los músculos que se agrían” y contesta:

 - ¿Por qué los músculos pasan de respiración aerobia a anaerobia?

 - ¿Por qué duelen los músculos al otro día de hacer ejercicio intenso?

 - Luisa realiza ejercicios intensos continuamente por ello siente que sus músculos le duelen cada vez que hace ese tipo de ejercicio. ¿Qué ejercicios le recomendarías a Luisa para que sus músculos duelan menos?

2. Observa la siguiente imagen y completa el cuadro en tu cuaderno y en la guía.



Características	Respiración Aerobia/ Oxigénica	Respiración Anaerobia / Anoxigénica
Requerimiento de oxígeno		

Sustancias que incorpora		
Sustancias que produce		
Número de moléculas de ATP		

3. Elabora tres preguntas y contéstalas sobre la respiración anaerobia, con ayuda del punto anterior.

- _____

- _____

- _____

4. Lee el siguiente texto, subraya las palabras desconocidas y busca el significado. De acuerdo a la lectura escribe en tu cuaderno la idea principal.

RESPIRACION ANAEROBIA O ANOXIGÉNICA

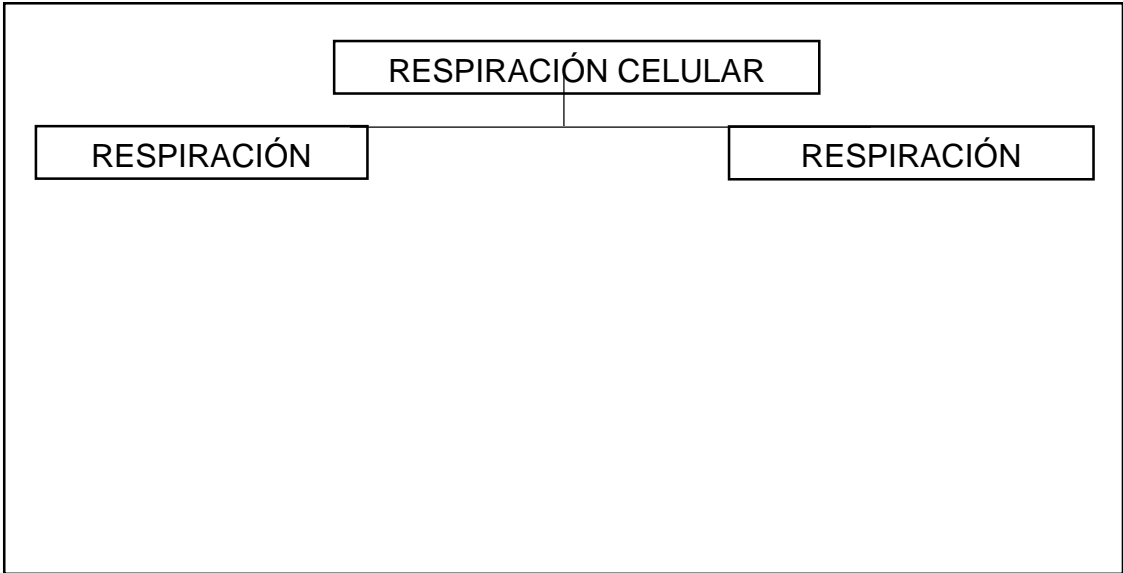
Este mecanismo no es tan eficiente como la respiración aerobia ya que solo produce 2 moléculas de ATP, pero al menos permite obtener energía a partir del proceso de glucólisis en el citoplasma celular, sin pasar a la mitocondria. En esta respiración existen dos tipos: la fermentación láctica que ocurre en algunas bacterias y en nuestros músculos, gracias a este proceso se fabrican productos como el yogurt, queso, crema agria, entre otros. La fermentación alcohólica es el otro tipo y sucede en la levadura, ciertos hongos, bacterias que tienen como producto final alcohol (etanol) y CO_2 , gracias a este proceso podemos elaborar productos como vino, cerveza, chicha, entre otros.



• RESPONDE:

➤ ¿Por qué es importante la respiración anaerobia en nuestra vida?

5. Con ayuda de la lectura de respiración aerobia y anaerobia completa un mapa conceptual en el siguiente cuadro.



6. Trabajo en parejas
¿Qué alimentación y ejercicios le recomendarías a una persona que se tuvo un accidente y lo inmovilizaron una semana y quiere volver a mover su cuerpo para un concurso de baile?

Anexo F. Guía III - Estructuras respiratorias.




INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY
VALENZUELA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
GUIA III- ESTRUCTURAS RESPIRATORIAS
GRADO SEXTO



1. Analiza el siguiente planteamiento y realiza una hipótesis.

A tu equipo le asignaron un compromiso con unos animales que se encontraron perdidos y deben encargarse de construir un lugar dónde ellos puedan habitar, es decir un microecosistema. Los animales encontrados son: un sapo, una lombriz, un pez, un grillo, una hormiga culona y una salamandra. Para crear esté habitat puedes usar rocas, tierra, plantas y agua. Teniendo eso, la gran pregunta que debes resolver es: ¿en qué lugar del microecosistema colocarías a cada organismo dependiendo del tipo de respiración?

 **RECORDAR:** *La hipótesis es una forma de predecir, que describe de una forma concreta aquello que se espera que sucederá con determinada situación o hecho, si se cumplen algunas condiciones.*

HIPOTESIS _____

2. Observa el video ¿Por qué respiramos? Y con su análisis respectivo responde:

A) ¿Qué es la respiración?

B) ¿qué tipo de respiración se plantea?

C) ¿Por qué los organismos presentan diferentes tipos de respiración?

3. Lee la siguiente lectura. Busca las palabras desconocidas, subraya la idea principal.

DIFERENTES ESTRUCTURAS RESPIRATORIAS

La respiración es un proceso biológico que efectúan los seres. Durante este proceso hay intercambio de gases, esto es: casi todos los organismos, incluida las plantas, incorporan O₂ (oxígeno) y liberan CO₂ (Dióxido de Carbono).

En los seres unicelulares como las amibas, los gases se intercambian de manera directa a través de todo el organismo, pues éstos atraviesan las membranas celulares mediante un fenómeno físico llamado DIFUSIÓN a través de membrana.

En los animales de mayor tamaño el intercambio gaseoso se realiza por medio de estructuras especializadas, que toman el oxígeno del medio y expulsan el dióxido de carbono. Cada grupo animal tiene estructuras y órganos respiratorios que le permiten vivir en su medio. Por tanto existen diferentes tipos de respiración, como la difusión por piel o cutánea como la lombriz; la traqueal, como los insectos; branquial como la del pez y pulmonar como la del ave.

Las plantas, además de realizar la fotosíntesis, respiran todo el tiempo y el intercambio de gases ocurre durante la transpiración. Ésta se realiza mediante estructuras llamadas estomas, localizadas principalmente en las hojas.

Explica: ¿por qué los organismos presentan diferentes tipos de respiración?

4. En tu cuaderno elabora un mapa conceptual de acuerdo a la lectura y al video observado. Ten en cuenta las partes de un mapa conceptual.

5. *Compromiso:* Investigar en fuentes confiables, los diferentes tipos de respiración que poseen los organismos. (Difusión a través de membrana, difusión por piel, traqueal, branquial, pulmonar y por estomas). Consigno lo investigado en una tabla.

Anexo G. Guía IV - Diagrama heurístico de estructuras respiratorias.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY
VALENZUELA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
GUIA IV- DIAGRAMA HEURISTICO DE ESTRUCTURAS
RESPIRATORIAS

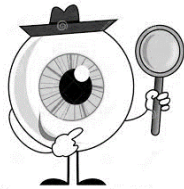


DIAGRAMA HEURISTICO SOBRE: ESTRUCTURAS RESPIRATORIAS	
HECHO A tu equipo le asignaron un compromiso con unos animales que se encontraron perdidos y deben encargarse de construir un lugar dónde ellos puedan habitar, es decir un microecosistema. Los animales encontrados son: un sapo, una lombriz, un pez, un grillo, una hormiga culona y una salamandra. Para crear esté habitat puedes usar rocas, tierra, plantas y agua.	
PREGUNTA ¿En qué lugar del microecosistema colocarías a cada organismo dependiendo del tipo de respiración?	
HIPOTESIS	
CONCEPTOS	METODOLOGIA
¿Para qué nos sirve aquello que investigamos?	Pasos que realicé para responder la pregunta
Palabras claves de lo investigado:	¿Cómo organizo la información encontrada acerca del problema?
¿Cómo se puede resolver la pregunta?	Análisis y/o conclusión
RESPUESTA O RESULTADOS	
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS UTILIZADAS	

Anexo H. Guía V - Sistema respiratorio.



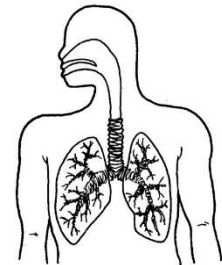
INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY
VALENZUELA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
GUIA V- SISTEMA RESPIRATORIO
GRADO SEXTO



TRABAJO EN EQUIPO

respiratorio.

1. Plantea una pregunta que te gustaría investigar con tu -equipo acerca del sistema



-
2. Elabora una hipótesis de acuerdo a la pregunta anterior.
-
-

3. Lee el siguiente texto y busca en el diccionario científico las palabras desconocidas y selecciona la idea principal.


El sistema respiratorio está compuesto por órganos que realizan diversas funciones, pero, la enorme importancia que estos órganos poseen, es su capacidad de intercambiar CO₂ (dióxido de carbono) y O₂ (oxígeno) con el medio, ya que los sistemas biológicos poseen como cualidad principal el de ser sistemas abiertos que intercambian constantemente con el medio que los rodea. La **hematosis**, o sea, el intercambio gaseoso que proporciona oxígeno a la sangre y elimina el dióxido de carbono que se produce en el organismo producto del metabolismo celular se realiza en los pulmones a nivel de formaciones especializadas denominadas alvéolos, los cuales constituyen parte del **parénquima** pulmonar. Para que el oxígeno contenido en el aire llegue a los pulmones, es necesario que exista una serie de estructuras tubulares que comuniquen los alvéolos con el exterior y que a su vez se encarguen de calentar, humedecer y eliminar gérmenes y/o partículas extrañas del aire, ésta es la denominada porción conductora del sistema respiratorio (nariz, nasofaringe, laringe, tráquea, bronquios y bronquiolos). La penetración del aire en esas vías se produce por la acción de los músculos respiratorios (intercostales y diafragma, principalmente) que aumentan y disminuyen de forma

rítmica el tamaño de la cavidad torácica (inspiración y espiración). A esto contribuye también la cavidad **pleural**, cuya presión negativa se opone a la retracción elástica del pulmón; por tanto, en el sistema respiratorio existe una porción conductora-primaria, cuya función es permitir la penetración del aire (función ventilatoria), por otro lado la porción secundaria integrada por bronquiolos respiratorios, conductos alveolares, sacos alveolares y alvéolos y cuya función es la hematosis.



- En tu cuaderno escribe el significado de las palabras desconocidas.
- Describe el recorrido que tiene el aire en el sistema respiratorio, teniendo en cuenta las diferentes estructuras nombradas anteriormente.

4. Realiza un mapa conceptual, teniendo en cuenta: (importancia, estructuras tubulares o porción primaria, músculos respiratorios y porción secundaria) añadir el papel de las diferentes estructuras en el proceso de respiración.

 5. **Compromiso:** Investigar en fuentes confiables las fases de la respiración y ¿qué sucede con el sistema respiratorio de una persona que fuma? Organizar la información en un cuadro sinóptico.

Anexo I. Guía VI - Laboratorio de sistema respiratorio.



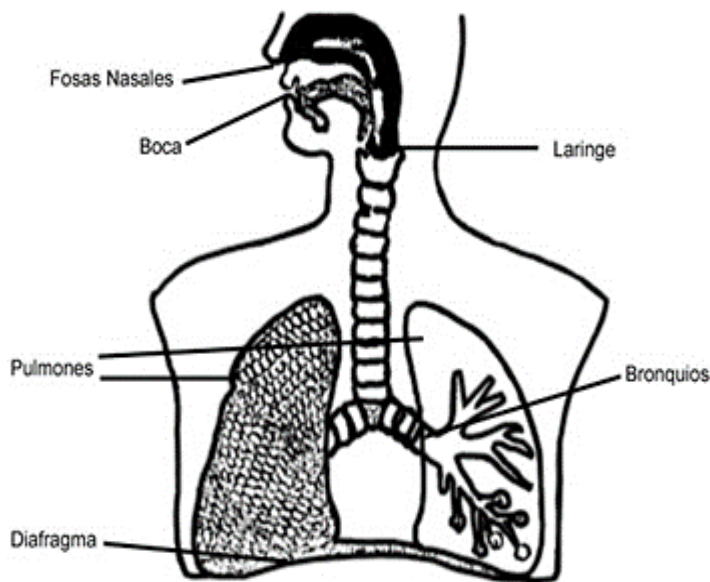
INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
GUIA VI- GUIA DE LABORATORIO DE SISTEMA RESPIRATORIO
GRADO SEXTO



TIPO DE PRÁCTICA: Grupal **DURACIÓN:** 45 min **INDICADORES DE PELIGRO:** No
presenta indicadores de peligro

Nombre de los estudiantes:
Nombre del equipo:
Fecha:

INTRODUCCIÓN



El sistema respiratorio es fundamental para nosotros en nuestra vida, ya que es algo vital que hacemos desde el día de nuestro nacimiento y que no nos damos cuenta de que efectuábamos tal proceso.

Involuntariamente nuestros pulmones se llenan de aire continuamente para capturar el oxígeno necesario que permitirá la respiración celular y el desarrollo y funcionamiento de todo nuestro organismo incluso cuando estamos durmiendo, el sistema respiratorio trabaja sin descanso.

El sistema respiratorio tiene como función principal obtener oxígeno del aire y expulsar dióxido de carbono, el aire que penetra pasa por las fosas nasales donde se calienta para seguir su recorrido por la faringe, la laringe, la tráquea y los bronquios hasta alcanzar el tejido pulmonar. Con la expiración el aire carente de oxígeno y cargado de dióxido de carbono es expulsado hacia el exterior.

OBJETIVOS:

- Adquirir habilidades y competencias básicas en el desempeño dentro de un laboratorio.
- Identificar la anatomía de los pulmones a nivel macroscópico y microscópico.
- Analizar el proceso de la respiración.

CONCEPTOS CLAVES:

Pulmones, tráquea, bronquios, diafragma, respiración, inspiración, expiración.

INDUMENTARIA: Todos los miembros del equipo deben traer

- ✓ Bata
- ✓ Guantes
- ✓ Tapabocas

MATERIALES: Por equipo

- ✓ Pitillo de tinto
- ✓ Una bandeja para los pulmones

Material biológico: La maestra se encarga de traer estos materiales.

- Pechuga o huacal de pollo.

PROCEDIMIENTO

1. Identifique los pulmones que están pegados en el interior de las costillas y la tráquea, que es un tubo anillado y cartilaginoso
2. Describa las características del aparato respiratorio en el cuadro. (Color, textura, tamaño y forma).
3. Coloca el pitillo dentro de la tráquea y sopla, pero sin aspirar. Observa lo que sucede y describe el efecto.
4. Presiona, suavemente los pulmones para desinflarlos.
5. Observa detenidamente cada pulmón, e identifica las ramificaciones de los bronquios, compara la función de este con la tráquea.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

1. Describe las características de las diferentes partes del sistema respiratorio.

Partes principales del sistema respiratorio.	Describe: (Color, textura, tamaño y forma).
Tráquea	
Pulmones	
Bronquios	

2. Contesta:

- ¿Qué ocurrió cuando soplaste por el pitillo?

- ¿Qué diferencias estructurales observaste entre la tráquea y los bronquios?

- ¿Qué función común tiene la tráquea y los bronquios?

CONCLUSIONES

1. ¿En qué diferencias el tejido que forma los pulmones y el que forma las vías respiratorias?

2. ¿Qué relación estableces entre las características de las vías respiratorias y las funciones que estas estructuras realizan?

Nota: El informe se realiza con el Diagrama Uve, teniendo en cuenta la pregunta planteada en la guía V.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ✓ T, Brown. H, LeMay. B, Bursten. *Química, la ciencia central*. Editorial Pearson. 9na edición. 2004
- ✓ R, Chang. *Química*. Editorial Mc Graw Hill. 10ma edición. 2010
- ✓ Michel Latarjet, Alfredo Ruiz Liard. *Anatomía humana, Volume 2*. Ed. Médica Panamericana. 2004. Pág 892.

Anexo J. Guía VII - Diagrama heurístico del sistema respiratorio.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
GUÍA VII: DIAGRAMA HEURISTICO DEL SISTEMA
RESPIRATORIO
GRADO SEXTO



DIAGRAMA HEURISTICO SOBRE: SISTEMA RESPIRATORIO	
HECHO	
PREGUNTA	
HIPOTESIS	
CONCEPTOS	METODOLOGIA
¿Para qué nos sirve aquello que investigamos?	Pasos que realicé para responder la pregunta
Palabras claves de lo investigado Pulmones, tráquea, bronquios, diafragma, respiración, inspiración, expiración.	¿Cómo organizo la información encontrada acerca del problema?
¿Cómo se puede resolver la pregunta?	Análisis y/o conclusión
RESPUESTA O RESULTADOS	
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS UTILIZADAS	

Anexo K. Guía VII - Enfermedades respiratorias.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
GUÍA VII: ENFERMEDADES RESPIRATORIO
GRADO SEXTO



1. Lee atentamente el siguiente texto, identifica los conceptos claves y la idea principal.

“La Organización Panamericana de la Salud (OPS) se refiere en su informe sobre enfermedades crónicas a la incidencia de los cambios en los hábitos alimenticios, el estilo de vida sedentario y el aumento del envejecimiento de la población, unidos al tabaquismo y al consumo de alcohol, como los principales factores de riesgo en la presentación y aumento de la incidencia de las enfermedades no transmisibles, generando un reto cada vez mayor para la salud pública. Según la Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT), en América Latina el tabaquismo continúa siendo el principal factor de riesgo en la generación de ERC, aunque para las mujeres del área rural la exposición al humo de leña Rev. Cienc. Salud. Bogotá (Colombia) 5 (2): 106-115, julio-septiembre de 2007 / 109 La enfermedad respiratoria crónica: reflexiones en el contexto del sistema de salud colombiano es el mayor riesgo. A estos dos factores se suman algunas exposiciones ocupacionales y la deficiencia de alfa-1 antitripsina. Desde el punto de vista de la enfermedad ocupacional en Colombia, la estimación de la incidencia en el período 1985-2000 esperaba que entre las tres enfermedades más frecuentes se encontraran las respiratorias asociadas con la exposición a factores relacionados con la ocupación, afectando más a los hombres. Esto se origina en la presencia de agentes irritantes y partículas nocivas en el polvo, humo y sustancias utilizadas o que se producen en la actividad laboral, como el asbesto y la sílice, relacionándose con las pobres condiciones de seguridad industrial, aunado al desconocimiento y al desinterés por parte de los empleadores y empleados.”

Diana Durán Palomino, Olga Cecilia Vargas Pinilla. La enfermedad respiratoria crónica: reflexiones en el contexto del sistema de salud colombiano 106 / Rev. Cienc. Salud. Bogotá (Colombia) 5 (2): 106-115, julio-septiembre de 2007

- Explica la importancia de conocer sobre las enfermedades respiratorias.

2. Pregunta a los compañeros de clase si sufren de enfermedades respiratorias, si encuentras varios organiza la información en una tabla elaborada en el cuaderno, teniendo en cuenta la enfermedad, las causas y los síntomas. Si no hay ninguno en casa realiza la actividad con tus familiares. Luego en clase se socializará.

PREGUNTA PROBLEMA

3. En pocas horas tendrás que presentarte con el rector porque te ha citado para darte una noticia, tu estás nervioso y no sabes si es buena o mala. Un compañero tuyo que te ve en ese estado te aconseja que para “calmar los nervios” es mejor fumarse un cigarrillo, y te muestra uno. ¿Tú qué harías? ¿lo fumarías o no? ¿Por qué?

Contesta:

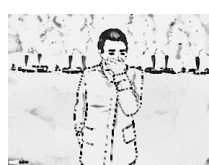
- ¿Qué beneficios obtiene la persona al fumar?

- ¿Qué daño causa el cigarrillo a los fumadores?

- Crees que fumar “calma los nervios”

Observa el video de “Prevención De Enfermedades Respiratorias”

Con respecto a eso indica en los recuadros que debemos hacer para tener un buen cuidado de nuestro sistema respiratorio.





TRABAJO EN EQUIPO

1. Plantea una pregunta que te gustaría investigar con tu equipo acerca las enfermedades respiratorias.

2. Elabora una hipótesis de acuerdo a la pregunta anterior.

Anexo L. Guía VIII - Diagrama heurística del tabaco.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
GUÍA VIII: DIAGRAMA HEURISTICO DEL TABACO
GRADO SEXTO



DIAGRAMA HEURISTICO SOBRE: TABACO	
HECHO Personas que fuman, el cigarrillo.	
PREGUNTA (Se escribe la elaborada en la guía nº V) ¿Que sucede en todo el cuerpo cuando se fuma?	
HIPOTESIS (Se escribe la elaborada en la guía nº V) problema, causas de algun organo Cancer de cerebro	
CONCEPTOS	METODOLOGIA
¿Para qué nos sirve aquello que investigamos? Para no dar nuestra vida	Pasos que realicé para responder la pregunta Mire una imagen la analize y leamos otro texto donde nos dieron más información sobre todo lo del tabaco y fumar
Palabras claves de lo investigado Cigarrillo, cancer, enfermedades pulmonares, S. respiratorio.	¿Cómo organizo la información encontrada acerca del problema? la organice haciendo un resumen donde puse todo lo explicado y aprendido en la clase de ciencias.
¿Cómo se puede resolver la pregunta? investigando experto leyendo preguntando encuesta	Análisis y/o conclusión que las personas que fuman o el tabaco es perjudicial para la salud ya que me causa enfermedad como cancer.
RESPUESTA O RESULTADOS lo que sucede en el cuerpo son al fumar produce enfermedades como: cancer pulmonar, laringe, faringe, esofago, vesiga, y hígado y páncreas.	
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS UTILIZADAS lectura ¿Como afecta el cigarrillo a su cuerpo?	

Anexo M. Guía IX - Diagrama heurística final.



INSTITUTO TECNOLÓGICO SALESIANO ELOY VALENZUELA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
GUÍA IX: DIAGRAMA HEURISTICO FINAL
GRADO SEXTO



DIAGRAMA HEURISTICO SOBRE:	
HECHO ES Exposición a gases y a sustancias Químicas	
PREGUNTA ¿Que sucede cuando respiramos elementos tóxicos?	
HIPOTESIS se pueden irritar los ojos, la nariz le da tos y la sustancia química daña la sangre.	
CONCEPTOS	METODOLOGIA
¿Para qué nos sirve aquello que investigamos? Para saber aprender y tener más conocimiento de ello	Pasos que realicé para responder la pregunta Primero lei la pregunta luego el texto lo analize bien y saque las mejores ideas de este texto y pude entender mejor
Palabras claves de lo investigado gases, como fosgeno, dióxido de nitrógeno y la última hipersensibilidad.	¿Cómo organizo la información encontrada acerca del problema? En ideas del texto leído anteriormente
¿Cómo se puede resolver la pregunta? leyendo, investigando preguntando a expertos y a profesores que sepan de aquello.	Análisis y/o conclusión que no debemos estar tan cerca de aquellos elementos tóxicos para no tener enfermedades de cancer como bronquitis crónica.
RESPUESTA O RESULTADOS Puede originar una respuesta alergica que conduce a una inflamación y en algunos casos, a fibrosis dentro y fuera de los sacos de aire y también produce enfermedad en los bronquios	
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS UTILIZADAS utilizamos las guías y también investigamos en internet y en libros de ciencias. Lectura de exposición de gases y sustancias químicas. Lee S. Newman, M.A., MA, University of Colorado at Denver, new	