

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

**INCIDENCIA DE LAS RUTINAS DE PENSAMIENTO EN EL FORTALECIMIENTO  
DE HABILIDADES CIENTÍFICAS: OBSERVAR Y PREGUNTAR EN LOS  
ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO, CICLO II DEL COLEGIO RURAL JOSÉ  
CELESTINO MUTIS I.E.D.**

**YULIETH NAYIVE ROMERO RINCÓN  
GLORIA ELVIRA PULIDO SERRANO**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA  
MAYO DE 2015**

**INCIDENCIA DE LAS RUTINAS DE PENSAMIENTO EN EL FORTALECIMIENTO  
DE HABILIDADES CIENTÍFICAS: OBSERVAR Y PREGUNTAR EN LOS  
ESTUDIANTES DE GRADO CUARTO, CICLO II DEL COLEGIO RURAL JOSÉ  
CELESTINO MUTIS I.E.D.**

**YULIETH NAYIVE ROMERO RINCÓN  
GLORIA ELVIRA PULIDO SERRANO**

**Trabajo de grado para obtener el título de Magíster en Pedagogía**

**ASESOR  
LIGIA BEATRIZ ARÉVALO MALAGÓN**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MAESTRIA EN PEDAGOGÍA  
MAYO DE 2015**

## DEDICATORIA

*A aquellas personas que han sido mi motivación para crecer y salir adelante,  
A mis padres, Marco y Myriam, por sus enseñanzas y amor incondicional,  
A mis hermanos por su cariño y complicidad,  
A Cesar por su amor, apoyo y compañía.*

*Yulieth Romero Rincón*

*A mis padres por enseñarme a sobrepasar las dificultades,  
A Joseph por su comprensión y amor,  
A mis hijos Joshua, Jenna y Shaiel; quienes son los motores de mi vida  
Y por sobre todo a Dios por permitir un logro más.*

*Gloria Pulido*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios por darnos la vocación de enseñar y un ímpetu transformador en nuestras aulas.*

*A la Universidad de la Sabana, por ser aquel espacio de formación en el que hemos reconfigurado y transformado nuestra labor como maestras.*

*Al Colegio Rural José Celestino Mutis, el cual ha sido un espacio para poder llevar a cabo nuestras propuestas, siempre abierto al cambio y la innovación.*

*A los niños y niñas del grado cuarto del colegio, quienes con sus saberes y experiencias aportaron a nuestro crecimiento como profesionales.*

*A nuestra asesora, la docente Ligia Beatriz Arévalo Malagón, quien compartió con nosotras su conocimiento y nos ayudó a dar forma a nuestra idea de investigación.*

*A los expertos, que desde sus conocimientos nos motivaron en esta ardua tarea de investigar.*

*A nuestros familiares, por habernos brindando el tiempo, el apoyo y la paciencia para poder culminar nuestro proceso investigativo.*

*Yulieth Romero- Gloria Pulido*

## Tabla de contenido

Resumen .....	11
Abstract.....	12
Introducción.....	13
Capítulo I:.....	15
1. Planteamiento del problema.....	15
1.1. Antecedentes del problema de investigación.....	15
1.2. Justificación .....	18
1.3. Contextualización.....	20
1.4. Pregunta de investigación.....	24
1.5. Objetivos.....	25
Capítulo II.....	26
2. Marco Teórico.....	26
2.1. Estado del Arte (Antecedentes investigativos) .....	26
2.1.1. Aula.....	26
2.1.2. Localidad.....	27
2.1.3. Regional. ....	29
2.1.4. Nacional .....	31
2.1.5. Internacional.....	34
2.2. Referentes teóricos .....	35
3.3. Marco Legal .....	52
Capítulo III .....	55
4. Metodología.....	55
3.1. Enfoque.....	55
3.2. Alcance .....	55
4.3. Diseño de la Investigación .....	56
4.4. Población .....	57
4.5. Categorías de Análisis.....	57

4.6.	Instrumentos de recolección de información .....	59
4.6.1.	Diario de campo docente .....	59
4.6.2.	Organizadores gráficos de implementación y salida.....	60
4.6.3.	Algunas fuentes para la recolección de datos .....	61
	Documentos, materiales y artefactos:.....	61
4.6.4.	Técnica para la sistematización de los instrumentos.....	61
4.6.5.	Triangulación de la información.....	62
4.7.	Plan de acción .....	62
4.7.1.	Fase I:.....	63
4.7.2.	Fase II .....	64
4.7.3.	Fase III .....	65
Capítulo IV	.....	67
5.	Resultados y análisis de investigación .....	67
4.1.	Resultados o hallazgos .....	67
4.1.1.	Diagnóstico .....	67
4.1.2.	Prueba de entrada .....	72
4.1.3.	Programa de Implementación.....	81
4.1.4.	Prueba de salida .....	114
	Rutina de pensamiento: Ver, pensar y preguntarse.....	115
4.1.5.	Síntesis de los hallazgos .....	133
4.2.	Conclusiones .....	141
5.3.	Recomendaciones.....	142
5.4.	Reflexión pedagógica.....	144
	Referencias bibliográficas.....	147
	Anexos.....	152

## Índice de tablas

Tabla 1. Puntajes promedio y desviaciones estándar en matemáticas, lectura y ciencias. PISA 2012 .....	16
Tabla 2. Porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6, en nivel 2 (nivel básico) y por debajo de nivel 2 en PISA 2012 .....	16
Tabla 3. Investigaciones desarrollo del pensamiento científico.....	28
Tabla 4. Técnicas científicas según Johnson (2003) .....	40
Tabla 5. Niveles de observación según Santelices (1989). .....	42
Tabla 6. Categorización de preguntas realizada por Furman & García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013).....	44
Tabla 7. Resumen de las rutinas de pensamiento.....	47
Tabla 8. Adaptación realizada por Romero & Pulido (2015), según clasificación Santelices (1989).....	58
Tabla 9. Adaptación de las categorías de preguntas realizadas por Romero & Pulido (2015), según las adaptaciones realizadas por Furman& García (2014), de lo propuesto por Roca, Márquez & Sanmartí (2013). .....	59
Tabla 10. Ejemplo de tabla de sistematización de la información. ....	61
Tabla 11. Observaciones realizadas en las diferentes experiencias por los estudiantes en la prueba diagnóstica.....	68
Tabla 12. Resultados prueba diagnóstica. Ejemplos de los tipos de preguntas formuladas por los estudiantes. ....	69
Tabla 13. Resultados Prueba de Entrada. Niveles de observación realizadas por los estudiantes con la rutina ver, pensar, preguntar.....	73
Tabla 14. Resultados Prueba de entrada. Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la rutina ver, pensar y preguntar. ....	74
Tabla 15. Prueba de Entrada. Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la rutina de pensamiento Preguntas Estrella. ....	76
Tabla 16. Resultados Prueba de Entrada. Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Pienso, conecto y exploro.....	79
Tabla 17. Resultados Implementación. Sesión uno. Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Preguntas Estrella.....	81
Tabla 18. Resultados Implementación. Sesión cuatro. Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Preguntas Estrella.....	84
Tabla 27. Resultados Implementación. Octava sesión: Niveles de preguntas de los estudiantes. Rutina de Pensamiento Preguntas estrellas.....	86
Tabla 19. Resultados Programa de Implementación. Segunda sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina: Ver, pensar y preguntarse.....	95
Tabla 20. Resultados Implementación. Segunda sesión. Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Ver, pensar, preguntar. ....	95
Tabla 21. Resultados Programa de Implementación. Tercera sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina: Ver, pensar y preguntarse.....	96

Tabla 22. Resultados Implementación. Tercera sesión: Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Ver, pensar, preguntar. ....	97
Tabla 23. Resultados Implementación. Quinta sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina Ver, pensar, preguntar. ....	99
Tabla 24. Resultados Implementación. Quinta sesión: Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Ver, pensar, preguntar. ....	100
Tabla 28. Resultados Implementación. Novena sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina de pensamiento Ver, pensar y preguntarse. ....	102
Tabla 29. Resultados Implementación. Novena sesión: Tipos de preguntas de los estudiantes. Rutina de Pensamiento Ver, pensar, preguntar. ....	103
Tabla 30. Resultados Implementación. Decima sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina de Pensamiento Piensa, Conecta y Explora. ....	104
Tabla 31. Resultados Implementación. Decima sesión: Niveles de pregunta de los estudiantes. Rutina de Pensamiento Ver, pensar preguntarse. ....	105
Tabla 25. Resultados Implementación. Sexta sesión: Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Piensa, Conecta y Explora. ....	108
Tabla 26. Resultados Implementación. Séptima sesión: Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Piensa, conecta y explora. ....	112
Tabla 32. Resultados Prueba de Salida. Primera Sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes. Rutina Preguntas estrella. ....	114
Tabla 33. Resultados Prueba de salida. Segunda sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina Ver, pensar, preguntar. ....	120
Tabla 34. Resultados Prueba de Salida. Segunda sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes. Rutina Ver, pensar y preguntar. ....	122
Tabla 35. Resultados Prueba de salida. Tercera sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina de pensamiento Ver, pensar, preguntar. ....	124
Tabla 36. Resultados Prueba de Salida. Tercera sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes. Rutina Ver, pensar y preguntar. ....	126
Tabla 37. Resultados Prueba de salida. Cuarta sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina de pensamiento Ver, pensar, preguntar. ....	127
Tabla 38. Resultados Prueba de Salida. Cuarta sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes. Rutina Ver, pensar y preguntar. ....	128
Tabla 39. Resultados Prueba de Salida. Quinta sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes. Rutina de pensamiento Piensa, conecta y explora. ....	132

## Índice de Gráficos

Gráfico 1. Distribución porcentual de los estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales, quinto grado. ICFES (2013). .....	15
Gráfico 2. Comparación de porcentajes de estudiantes según niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial a la que pertenece y el país en ciencias naturales, quinto grado.....	15
Gráfico 3. Fases de la investigación. ....	62
Gráfico 4. Prueba diagnóstica: Imágenes de las experiencias.....	68
Gráfico 5. Prueba diagnóstica: Observar y preguntar. Experiencia de observación de imágenes.....	71
Gráfico 6. Prueba diagnóstica: Observar y preguntar. Experiencia Trabajos prácticos. ....	72
Gráfico 7. Prueba diagnóstica: Observar y preguntar. Experiencia: Exploración del entorno. ....	72
Gráfico 8. Prueba de entrada. Categorías de observar y preguntar con la rutina de pensamiento ver, pensar y preguntar. ....	75
Gráfico 9. Prueba de Entrada: Tipos de preguntas realizadas por los estudiantes con la rutina de pensamiento: Preguntas estrellas.....	78
Gráfico 10. Prueba de Entrada: Tipos de preguntas realizadas por los estudiantes con la rutina de pensamiento: Piensa, conecta y explora.....	80
Gráfico 11. Programa de Implementación. Primera Sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes con la rutina de pensamiento: Preguntas Estrellas.....	83
Gráfico 12. Programa de Implementación. Cuarta Sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes con la rutina de pensamiento: Preguntas Estrellas.....	84
Gráfico 13. Programa de Implementación. Octava Sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes con la rutina de pensamiento: Preguntas Estrellas.....	85
Gráfico 14. Programa de Implementación. Segunda sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina: Ver, pensar y preguntarse.....	92
Gráfico 15. Programa de Implementación. Tercera sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar y preguntarse. ....	93
Gráfico 16. Programa de Implementación. Quinta sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar y preguntarse. ....	93
Gráfico 17. Programa de Implementación. Novena sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar, preguntarse.....	94
Gráfico 18. Programa de Implementación. Decima sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar, preguntarse.....	94
Gráfico 19. Implementación. Ejemplo de registros encontrados con la rutina de pensamiento: Piensa, conecta y explora.....	107

Gráfico 20. Implementación. Ejemplo de registros encontrados con la rutina de pensamiento: Piensa, conecta y explora.....	107
Gráfico 21. Programa de Implementación. Sexta sesión: Niveles de pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Piensa- conecta y explora. ....	108
Gráfico 22. Implementación. Ejemplo de registros encontrados con la rutina de pensamiento: Piensa, conecta y explora.....	110
Gráfico 23. Programa de Implementación. Séptima sesión: Niveles de pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Piensa- conecta y explora. ....	111
Gráfico 24. Prueba de Salida. Primera sesión: Niveles de pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Preguntas Estrellas.....	114
Gráfico 25. Prueba de Salida. Segunda sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar, preguntarse. ....	119
Gráfico 26. Prueba de Salida. Tercera sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar, preguntarse. ....	119
Gráfico 27. Prueba de Salida. Cuarta sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar, preguntarse. ....	120
Gráfico 28. Prueba de Salida. Quinta sesión: Niveles de pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Piensa -conecta y explora. ....	131
Gráfico 29. Comparación resultados prueba diagnóstica, entrada y salida. ....	135
Gráfico 30. Comparación prueba diagnóstica, entrada y salida. ....	135
Gráfico 31. Cambios comparativos en el nivel de observación entre las diferentes experiencias. ....	136
Gráfico 32. Preguntas realizadas por los estudiantes en las diferentes etapas de la investigación. ....	137

## Resumen

Esta investigación fue desarrollada en el Colegio Rural José Celestino Mutis, donde se han evidenciado bajos resultados en las pruebas saber en el área de Ciencias Naturales (ICFES, 2013), ligado al bajo rendimiento académico de los estudiantes dentro del campo de pensamiento de Ciencia y Tecnología, además del interés de los maestros por cambiar las prácticas pedagógicas y enriquecerlas. De allí la pertinencia de la investigación, la cual estuvo centrada en determinar en los estudiantes de grado cuarto los niveles de observación (Santelices, 1989) y formulación de preguntas (Furman & García, 2014), para fortalecerlos a partir de la implementación de rutinas de pensamiento (Ritchhart, Church, Morrison, 2011).

Para esta investigación se utilizó el enfoque cualitativo, basándose en la investigación acción participación, en la cual se definieron tres etapas de trabajo que fueron: Diagnóstico y prueba de entrada, programa de intervención y prueba de salida.

Con la investigación se pretendió potenciar el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico: observar y preguntar. Haciendo de la enseñanza de las ciencias una posibilidad para el desarrollo del pensamiento, posibilitando experiencias de aprendizaje que promovieran el espíritu investigativo en los estudiantes, contribuyendo a formar individuos críticos y reflexivos.

**Palabras claves:** habilidades de pensamiento científico, pensamiento visible, rutinas de pensamiento, observación, formulación de preguntas.

## Abstract

This research was developed in the Rural School José Celestino Mutis, where they have shown poor results in tests knowledge in the area of Natural Sciences (ICFES, 2013), linked to low academic performance of students in the field of thought on Science and Technology, in addition to the interest of teachers to change and enrich teaching practices. Hence the relevance of research, which focused on determining in undergraduate fourth observation levels (Santelices, 1989) and questioning (Furman & García, 2014), to strengthen from the implementation of thinking routines (Ritchhart, Church, Morrison, 2011).

This research was the qualitative approach, based on action research participation, which defined three work phases which were: diagnosis and test input, intervention program, and output test. The investigation was intended to promote the strengthening of the skills of scientific thinking: observe and ask. Making science education a possibility for the development of thinking, enabling learning experiences that promote the research spirit in students, contributing to form critical and reflective individuals.

### **Key words:**

Scientific thinking skills, Thinking Visible, Routines of thought, Observation, Questioning.

## Introducción

Esta investigación surgió de la necesidad de implementar prácticas pedagógicas que trascendieran en el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico de los estudiantes de cuarto grado. Dado que uno de los retos más grandes en el aula era encontrar estrategias que permitieran hacer visible el avance en dichas habilidades, impactando el desempeño escolar y las dinámicas de la clase de ciencias naturales.

Como las habilidades de pensamiento científico son diversas y cada una de ellas tiene diferentes niveles de desarrollo, en la investigación se optó por centrar la mirada en las habilidades de observación y formulación de preguntas, con el objetivo de acercar a los estudiantes a las primeras etapas de la investigación científica.

Más allá de una estrategia, se emplearon las rutinas de pensamiento, buscando convertirlas en la estructura de la clase, para abordar el tema del hábitat desde el manejo y la implementación del proyecto de aula de la huerta.

En el primer capítulo, se establece de manera detallada, el planteamiento del problema desglosando sus causas y sus posibles alternativas de solución, estableciendo la pregunta problema de la presente investigación ¿Cuál es la incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de las habilidades científicas: observar y preguntar en estudiantes de grado cuarto, Ciclo II del Colegio Rural José Celestino Mutis? A partir de la cual se determinan los objetivos investigativos.

En el segundo capítulo, se fundamenta la problemática encontrada desde algunos antecedentes a nivel institucional, local, regional, nacional e internacional, logrando establecer parámetros puntuales sobre la realidad en la que se encuentra inmerso el problema de investigación, y a su vez se mostrarán los referentes teóricos desde los cuales se abordará el fortalecimiento de las habilidades científicas desde las rutinas de pensamiento.

En el tercer capítulo, se especifica la metodología de la investigación, partiendo de señalar el enfoque, el alcance y el diseño, lo cual permitirá establecer con claridad las categorías de análisis a través de las fases de investigación propuestas, mostrando los instrumentos de recolección de la información como insumo clave para enriquecer y fortalecer los hallazgos, frente a las categorías establecidas.

En el cuarto capítulo, se condensa la información de los resultados y el análisis de la investigación, para concretar en el establecimiento de conclusiones y recomendaciones después de realizado el trabajo de investigación, lo cual conlleva a una reflexión pedagógica, en donde se invita a otros maestros a implementar los aportes académicos de la investigación, tomando como referencias los anexos incluidos al final del documento.

# Capítulo I:

## 1. Planteamiento del problema

### 1.1. Antecedentes del problema de investigación

En el colegio Rural José Celestino Mutis (C.R.J.C.M.) se han evidenciado algunas dificultades en el desarrollo de habilidades de pensamiento en el campo de ciencia y tecnología. Como se aprecia en los resultados obtenidos en las pruebas saber del año 2012 (ICFES, 2013), donde a nivel general la institución se encontró por debajo del nivel de Bogotá, del país y de otras instituciones ubicadas en zona rural, en cuanto al desarrollo de competencias como la indagación, la explicación de fenómenos y el uso del conocimiento científico. A su vez, es débil frente a las categorías de entorno vivo, entorno físico e indagación que se evalúan en la prueba.

Lo anterior, puede ser observado en las siguientes gráficas:

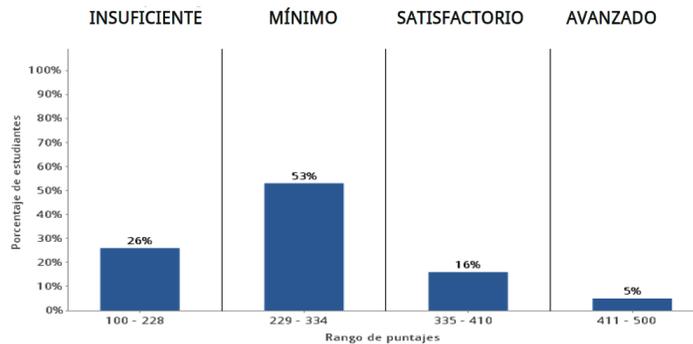


Gráfico 1. Distribución porcentual de los estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales, quinto grado. ICFES (2013).



Gráfico 2. Comparación de porcentajes de estudiantes según niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial a la que pertenece y el país en ciencias naturales, quinto grado.

De la misma manera, a nivel nacional, el país ha participado en las pruebas PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes), organizadas por la OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo económico), donde se evalúa a los estudiantes en las áreas de matemáticas, lectura y ciencias. Dentro de esta prueba, en el caso del área de ciencias, como lo señala el resumen ejecutivo (ICFES, 2013) se evalúa la competencia de los estudiantes frente a identificar y aplicar el conocimiento científico para solucionar variedad de situaciones, científicas y tecnológicas, que no son familiares; además se evalúan las habilidades de investigación, la construcción de explicaciones basadas en evidencia y la argumentación de acuerdo al análisis crítico.

En cuanto a los resultados en esta área, se señala en el resumen ejecutivo (ICFES, 2013), que el puntaje de Colombia (399) es inferior al observado en 57 países y sin diferencias estadísticas con Argentina, Brasil, Túnez y Albania. De igual modo, se da a conocer que en los niveles de desempeño, sólo uno de cada mil estudiantes se encuentra en los niveles 5 y 6, el 31% se ubica en el nivel 2 o básico, ubicándose más del 50% de estudiantes por debajo del nivel 2, lo que sucede además en Brasil, Argentina y Perú.

Lo anterior puede ser apreciado en las siguientes tablas:

**Tabla 1. Puntajes promedio y desviaciones estándar en matemáticas, lectura y ciencias. PISA 2012**

Países	Matemáticas		Lectura		Ciencias	
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
Chile	423	81	441	78	445	80
México	413	74	424	80	415	71
Uruguay	409	89	411	96	416	95
Costa Rica	407	68	441	74	429	71
Brasil	391	78	410	85	405	79
Argentina	388	77	396	96	406	86
<b>Colombia</b>	<b>376</b>	<b>74</b>	<b>403</b>	<b>84</b>	<b>399</b>	<b>76</b>
Perú	368	84	384	94	373	78
Promedio OCDE	494	92	496	94	501	93
Shanghái	613	101	570	80	580	82

**Tabla 2. Porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6, en nivel 2 (nivel básico) y por debajo de nivel 2 en PISA 2012**

Países	Matemáticas			Lectura			Ciencias		
	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)
Chile	1,6	25,3	51,5	0,6	35,1	33,0	1,0	34,6	34,5
México	0,6	27,8	54,7	0,4	34,5	41,1	0,1	37,0	47,0
Uruguay	1,4	23,0	55,8	0,9	28,9	47,0	1,0	29,3	46,9
Costa Rica	0,6	26,8	59,9	0,6	38,1	32,4	0,2	39,2	39,3
Brasil	0,8	20,4	67,1	0,5	30,1	49,2	0,3	30,7	53,7
Argentina	0,3	22,2	66,5	0,5	27,3	53,6	0,2	31,1	50,9
<b>Colombia</b>	<b>0,3</b>	<b>17,8</b>	<b>73,8</b>	<b>0,3</b>	<b>30,5</b>	<b>51,4</b>	<b>0,1</b>	<b>30,8</b>	<b>56,2</b>
Perú	0,6	16,1	74,6	0,5	24,9	59,9	0,0	23,5	68,5
Promedio OCDE	12,6	22,5	23,0	8,4	23,5	18,0	8,4	24,5	17,8
Shanghái	55,4	7,5	3,8	25,1	11,0	2,9	27,2	10,0	2,7

Los hallazgos anteriores en las pruebas mencionadas, evidencian algunos aspectos sobre la problemática a nivel institucional, nacional e internacional frente al aprendizaje de las ciencias en la escuela, entendido desde los conceptos propios del campo de conocimiento y las habilidades y competencias en la investigación científica.

De igual modo, en la institución se ha forjado un interés de los maestros por hacer reformas al plan de estudios del campo de pensamiento Ciencia y Tecnología, buscando enriquecer y orientar desde el mismo, el fortalecimiento de competencias y habilidades científicas, que promuevan un mejoramiento en la enseñanza y la comprensión de la ciencia en la escuela, buscando mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Por otro lado, dentro del C.R.J.C.M. se trabaja a partir de *proyectos de aula*, los cuales parten de los intereses de los estudiantes y son orientados por los maestros. Estos surgen, para responder a la implementación de la enseñanza para la comprensión, desde un enfoque significativo. Es así como durante el año 2013, y teniendo en cuenta el Proyecto Educativo Institucional, que se encuentra centrado en la educación ambiental en el contexto rural, surge como iniciativa de los maestros la implementación del proyecto global “Granja Mágica La Mochuelita” para toda la primaria, con el fin de permitir que los estudiantes se apropien de su contexto rural y la granja se convierta en un medio para mejorar sus aprendizajes. No obstante, en el camino de ir enriqueciendo el trabajo desarrollado a partir de los proyectos de aula, se ha venido buscando que además de que los estudiantes se apropien del cuidado de las plantas y los animales se promueva el desarrollo de habilidades, las cuales se relacionen con lo abordado en cada uno de los campos de pensamiento.

Partiendo de lo anterior, el proyecto de investigación pretendió aportar al mejoramiento de las habilidades científicas y la competencia de indagación, lo cual redundó en mejores resultados dentro de las pruebas saber y en el rendimiento académico de los estudiantes dentro del campo de pensamiento Ciencia y Tecnología. De igual manera, con el proyecto se buscó dar respuesta al mejoramiento de los proyectos institucionales ya existentes, y al interés de los maestros en la reestructuración del plan de estudios.

## 1.2. Justificación

Este proyecto de investigación surgió de la pregunta problema **¿Cuál es la incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de las habilidades científicas: observar y preguntar en estudiantes de grado cuarto, Ciclo II del Colegio Rural José Celestino Mutis?** Pretendió ser un punto de partida para implementar estrategias que permitan fortalecer el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, logrando así una transformación de posibles problemáticas en el ámbito escolar.

En el contexto del colegio Rural José Celestino Mutis I.E.D., ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar, se han evidenciado bajos resultados en las pruebas saber en el área de Ciencias Naturales (ICFES, 2013), ubicándose la mayoría de los estudiantes dentro del nivel de desempeño insuficiente (26%) y mínimo (53%), encontrándose por debajo de los niveles de Bogotá y del país. Aunado a los pocos estudiantes que se encuentran dentro del nivel satisfactorio (16%) y avanzado (5%). Teniendo en cuenta los anteriores resultados, se plantea que la institución es débil en el uso comprensivo del conocimiento científico, al igual que en la explicación de fenómenos y similar en indagación a instituciones que obtuvieron puntajes parecidos. De igual modo, dentro de la lectura de resultados se señala que la institución es débil en los tres elementos que evalúa la prueba tales como: entorno vivo, entorno físico y ciencia, tecnología y sociedad.

Situación que no cambia a nivel Bogotá y el país, donde la mayoría de los estudiantes se encuentran ubicados en el nivel mínimo de desempeño, con el 42% y 47% respectivamente.

Lo cual tiene relación con los resultados actuales de Colombia en las pruebas PISA, y a nivel institucional con los resultados del rendimiento académico al interior del campo de pensamiento ciencia y tecnología, circunstancia que preocupa y despierta el interés de los maestros por encontrar nuevas estrategias de aprendizaje.

Lo anterior, muestra la pertinencia de la implementación de diversas estrategias para promover el fortalecimiento de habilidades científicas en los estudiantes, lo cual trasciende el aula de la

institución, para tener una importancia a nivel local y nacional. El propósito fue lograr prácticas en el aula que posibilitaran un mejor acercamiento de los estudiantes a la comprensión de la ciencia desde lo conceptual, procedimental y actitudinal, siendo capaces de resolver problemas cotidianos.

Partiendo de la problemática ya mencionada, es importante el desarrollo de habilidades de pensamiento, ya que “es una labor que debe llevarse a cabo en las aulas, conducir a los educandos a aprender a pensar...Desarrollar las habilidades de pensamiento hace a las personas más eficaces y aptas para la resolución de problemas de cualquier tipo” (Barquet, 2009). De allí que las habilidades básicas del pensamiento, sean el motor principal para lograr un desarrollo cognitivo de forma equilibrada, es así como la intención del presente proyecto de investigación es referenciar cada una de estas (Observar y preguntar), esbozando actividades de aplicación en cada una de las habilidades para adquirir el aprendizaje, planteando propuestas claras y definidas.

Dentro de las ventajas del desarrollo de habilidades de pensamiento cabe resaltar lo dicho por Zárate (2009), quien expresa que el desarrollo de las habilidades del pensamiento en la escuela de hoy, es el punto de partida para enfocar la educación hacia un perfil integral, donde lo aprendido tenga pertinencia y pueda ser transferido a contextos reales.

Ligado a lo anterior, dentro de la escuela es necesario hacer visible el pensamiento, lo que cobra gran relevancia en la actualidad, ya que hace énfasis en promover una cultura de pensamiento en los niños y las niñas, y éste a su vez hace que se estimule el desarrollo del mismo, pues aunque es invisible se puede ver a través de estímulos intelectuales que tengan una capacidad de respuesta adecuada para poder evidenciar cómo están pensando, esto se hace a través de preguntas o rutinas básicas que conducirán a los niños a nuevas experiencias con su pensamiento. Se señala que “el pensamiento visible funciona con cualquier tipo de población, valora lo que cada niño puede aportar y le aporta a su autoestima. Se resaltan las expectativas como un factor importante para ayudar a que los niños desarrollen su pensamiento en este tipo de ambientes; por ello, la escuela es considerada un lugar para la mente, un ambiente que ayuda a pensar” (Salmon, 2012).

Por otro lado, partiendo de estas consideraciones, es necesario detenerse para reflexionar sobre cuál es la importancia de la enseñanza de la ciencia en la escuela. Es así, como se hace pertinente mencionar lo dicho desde el Ministerio de Educación Colombiano donde se afirma que “en un entorno cada vez más complejo, competitivo y cambiante, formar en ciencias significa contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo” (MEN, 2004). Lo cual puede complementarse por lo dicho por Golombek (2008), quien afirma que son múltiples las finalidades posibles de la enseñanza de las ciencias, dentro de las cuales cabe mencionar, la ciencia como acercamiento a la cultura, para satisfacer la curiosidad, como un conocimiento útil en la vida cotidiana y como un elemento importante para poder asumir una posición crítica frente a asuntos científicos y tecnológicos.

A su vez, se señala que “a través de la enseñanza de las ciencias se contribuye a formar individuos críticos, reflexivos y responsables, capaces de entender y cuestionar el mundo que los rodea. La educación en ciencias fomenta un rol activo de los alumnos y les brinda herramientas para resolver en forma responsable las diferentes situaciones que se les pudieran presentar” (Veglia, 2007).

En consecuencia, el proyecto busca mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, desde la comprensión del hábitat, a partir de la implementación de las rutinas de pensamiento como estrategia para influir en el desarrollo de habilidades de pensamiento científico: observar y preguntar en los estudiantes, que se espera trasciendan en habilidades para la vida.

### **1.3. Contextualización**

El contexto es el conjunto de todas aquellas situaciones y circunstancias que rodean un hecho, es así, que cuando se hace referencia al *contexto educativo*, es necesario tener en cuenta diferentes perspectivas, que incluye concebir el contexto no como una unicidad, si no como un constructo complejo que abarca una gran pluralidad de aspectos, que influyen en todos aquellos procesos de enseñanza, aprendizaje y desarrollo.

Partiendo de lo anterior, en este apartado se establecerán aspectos relevantes y significativos en cuanto al contexto, de la institución en la cual se llevó a cabo la investigación.

La institución está ubicada en el Km 20 Vía el Clavel, barrio Mochuelo Bajo, Localidad Ciudad Bolívar, tiene como Proyecto Educativo Institucional “*Fortaleciendo el pensamiento creativo a través de la educación ambiental, desde lo natural, social y cultural en el contexto rural*”. Dentro de su misión establece el énfasis en el desarrollo de procesos de aprendizaje significativo, en el marco de la educación ambiental, a través de acciones pedagógicas innovadoras e investigativas, gestadas en el trabajo de equipo, que posibilitan la reflexión, participación y recuperación del entorno afectivo, natural, cultural y social.

Se ha considerado importante en esta investigación detallar de manera clara los diferentes factores que intervienen en este contexto, haciendo un análisis detallado de los elementos que afectan a la población escogida para la investigación.

Ciudad Bolívar es una de las localidades que tiene más habitantes en Bogotá, cuyos estratos son 1 y 2, *contexto económico* que la mayoría desconocen, en donde existe la zona rural de Ciudad Bolívar, en la cual se han ido asentando diversas familias no solo provenientes de las fincas cercanas, sino desplazados y otras personas que han encontrado allí, terrenos o lotes a precios moderados, donde pueden cumplir su deseo de tener una propiedad.

La mayoría de familias son numerosas y los padres trabajan informalmente o en las ladrilleras, que quedan cerca del sector. El gobierno brinda ayudas económicas a través de subsidios de familias en acción y también ayuda en mercado una vez al mes, además de esto la institución presta el servicio de comida caliente; para mitigar un poco el impacto económico que tienen sobre la educación, las problemáticas que tiene el sector. Dicha comunidad se encuentra rodeada de diferentes problemáticas tanto sociales, económicas y ambientales, las cuales influyen de manera notoria en el proceso educativo de los niños y niñas.

Se menciona que: “el reto de la educación actual está en que se debe constituir en una verdadera sociedad educativa que asuma el derecho del niño y la niña de corta edad a una educación permanente, interesante, actualizada y proyectiva.” (Peralta, 2002), es allí donde se

tienen que reinventar las prácticas pedagógicas en la escuela y permitir que la importancia no sean los contenidos, sino el desarrollo del pensamiento en los niños y niñas, lo cual permeará todos sus aprendizajes a lo largo de la vida.

En cuanto al *contexto ecológico*, es importante mencionar que el Colegio Rural José Celestino Mutis, se encuentra ubicado en una zona con gran problemática ambiental, debido a que está muy cerca del Relleno Sanitario Doña Juana y el Parque Minero Industrial El Mochuelo. Estos dos espacios influyen en las condiciones ambientales del lugar, teniendo grandes consecuencias en la calidad de vida de los habitantes. El relleno Sanitario Doña Juana, según informe de la Unidad de Análisis de Seguridad Alimentaria y Nutricional en el Territorio, señala que “el sistema de disposición final de basuras contamina las fuentes de agua subterránea y superficial por acción de lixiviados y escorrentía que corren y se infiltran hasta llegar a los cuerpos de agua, deteriorando flora y fauna... el mismo sistema de operación de la planta produce gases, y los biosólidos son altamente contaminados por metales pesados, contribuyendo a la afectación ambiental” (Hospital Vista Hermosa, 2012).

De igual forma, respecto al Parque Minero Industrial El Mochuelo, en el Boletín Epidemiológico y Ambiental de la Línea Aire, Ruido y Radiación Electromagnética, señala que “dentro de los principales focos contaminantes según la Secretaria de Ambiente, se encuentran las áreas de explotación minera, la zonas industrial Perdomo y Monteblanco, las vías vehiculares, y el relleno sanitario de doña Juana, responsable de la emisión de 1,3 Ton /día de metano NH<sub>4</sub>. La explotación minera (parque minero – 50 industrias y 73 hornos) es foco de emisiones de PM<sub>10</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, CO entre otros contaminantes. Sin embargo, por falta de estaciones de monitoreo de calidad del aire en este sector es difícil determinar el verdadero valor de la calidad ambiental y de su afectación a la salud de la población adyacente.” (Hospital Vista Hermosa, 2013).

Lo anterior, reafirma lo expresado por Novo (2002) quien retoma a Velásquez de Castro (2002), en donde se habla de la necesidad de que en la situación actual se introduzcan elementos razonables en la estrecha lógica de las sociedades capitalistas. Promoviendo la calidad de vida y la supervivencia de nuestra especie, pensando en el desarrollo para *todos* los seres humanos presentes y futuros en armonía e integración con su entorno. Es fundamental cuestionar las

acciones que se realizan en la vida cotidiana, para ir en camino de una mayor equidad y justicia social en lugares como Mochuelo Bajo.

Rojas y López (2003), mencionan que el mayor obstáculo para alcanzar la salud de los pueblos de América Latina es la pobreza, la falta de equidad y el acceso a los servicios de asistencia sanitaria. En el *contexto de salud* se evidencia el difícil acceso a estos servicios y el proceso de urbanización no planificado que provoca crecimiento constante de los habitantes de Mochuelo Bajo. En consecuencia surgen problemáticas de salud, ya que se ha posibilitado la presencia de población en áreas que no fueron concebidas como zonas residenciales. Por lo tanto, la comunidad presenta desventajas en acceso a servicios públicos, lo que afecta la salud especialmente de los niños y niñas, quienes por esta causa, son víctimas de enfermedades respiratorias y eruptivas, ligado a esto está la calidad del aire y del agua no son las más adecuadas.

En una investigación realizada por la Universidad del Valle con información del Hospital Vista Hermosa, Méndez (2006) ,se encontró PM10, que son pequeñas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera, las cuales influyen notablemente en la calidad del aire y la salubridad para este sector .

Además, se encontró benceno, un carbono que afecta la salud produciendo letargo, mareo, aceleración del latido del corazón, dolor de cabeza, entre otros. Y xileno cuya exposición breve a niveles altos puede producir irritación de la piel, los ojos, la nariz y la garganta; dificultad para respirar; alteración de la función pulmonar; retardo de la reacción a estímulos visuales; alteraciones de la memoria; malestar estomacal; y posiblemente alteraciones del hígado y los riñones.

Muchos de los niños y niñas de la institución presentan síntomas físicos notables de la contaminación a la que están siendo expuestos. En la investigación realizada por Méndez (2006), se llegó a la conclusión de que los niños que viven en las comunidades cercanas al Relleno Sanitario Doña Juana, cuando se comparan con otros que residen en un área diferente, presentaron valores más bajos en todos sus índices de peso y talla, además presentan con mayor frecuencia

síntomas irritativos oculares y de vías respiratorias. Razones de peso que inciden para que muchos de ellos tengan un bajo rendimiento en las actividades escolares.

Partiendo del panorama anterior y queriendo también responder a las necesidades del contexto, en su visión la institución tiene proyectado que en el año 2015, el Colegio Rural José Celestino Mutis será la institución líder por el desarrollo de los procesos pedagógicos innovadores e investigativos, gestados en la educación ambiental desde el contexto rural, que contribuyan en la formación de personas críticas y creativas, líderes comunitarios que valoren y aporten en la construcción y vivencia de proyectos de vida, trascendiendo en la familia, la comunidad, la localidad, la ciudad y el país.

Para concluir, se puede decir que dentro de la investigación, el contexto del colegio Rural José Celestino Mutis, fue un espacio propicio para liderar diferentes cambios, donde la labor del maestro recobra gran importancia, al convertirse en un actor central que puede promover transformaciones y establecer estrategias que partan de realidades, promoviendo el establecimiento de soluciones a problemáticas de la vida cotidiana de los estudiantes. De allí el planteamiento de un problema de investigación que pretendió aportar a la vida de los niños y niñas desde el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico, para que éstas trascendieran en habilidades para la vida.

#### **1.4. Pregunta de investigación**

¿Cuál es la incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de las habilidades científicas: observar y preguntar en estudiantes de grado cuarto, Ciclo II del Colegio Rural José Celestino Mutis?

## 1.5. Objetivos

### **General:**

Determinar la incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de las habilidades de observación y formulación de preguntas en estudiantes de grado cuarto del colegio Rural José Celestino Mutis.

### **Específicos:**

- Caracterizar el nivel de observación y los tipos de preguntas que formulan los estudiantes del grado cuarto en torno al tema del hábitat y huerta.
- Implementar rutinas del pensamiento que permitan hacer visible las habilidades de pensamiento científico: observar y preguntar.
- Identificar los cambios en el nivel de observación y tipos de pregunta después de la implementación de las rutinas de pensamiento.
- Producir material pedagógico enfocado al fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico: Observar y preguntar desde las rutinas de pensamiento, con el fin de socializarlas con la comunidad educativa.

## Capítulo II

### 2. Marco Teórico

#### 2.1. Estado del Arte (Antecedentes investigativos)

A nivel mundial, la enseñanza de las ciencias se ha convertido en uno de los pilares fundamentales dentro de la educación, es así como ha existido un auge de iniciativas legislativas y proyectos educativos enmarcados en ésta, desde sus condiciones de posibilidad, sus connotaciones, posturas e implementación en las instituciones educativas.

Partiendo de lo anterior, a continuación se describen algunos trabajos que se consideran pertinentes dentro del marco histórico del presente problema de investigación, el cual se cuestionó alrededor de ¿Cuál es la incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de las habilidades científicas: observar y preguntar en estudiantes de grado cuarto, Ciclo II del Colegio Rural José Celestino Mutis?

Para hacer el recorrido más ameno y organizado, se plantean aquellos trabajos que se han desarrollado a nivel de aula, localidad, regional, nacional e internacional.

##### 2.1.1. Aula.

Dentro del Colegio Rural José Celestino Mutis se trabaja a partir de proyectos de aula, los cuales parten de los intereses de los estudiantes y son orientados por los maestros. Estos surgen, para responder a la implementación de la enseñanza para la comprensión, desde un enfoque significativo, para lo cual es necesario incluir en el aula experiencias reales, de acuerdo al contexto de los estudiantes, que permitan hacer significativas las experiencias de aprendizaje. En el grado cuarto de primaria, cuyo énfasis del proyecto es la huerta, temática que no solo genera una transversalidad en los contenidos, sino que su enfoque sirve para desarrollar las habilidades del pensamiento científico en el aula, ya que motiva a los niños y niñas a la indagación, al cuidado y al respeto por el entorno, desarrollando actividades y experiencias ligadas al desarrollo de habilidades de la mano con el programa Pequeños Científicos.

El programa Pequeños Científicos, CIFE (2013), busca que a través de la observación, la experimentación, la manipulación de materiales, la confrontación y la discusión de ideas, los niños se involucren con la ciencia y la tecnología en forma diferente desde sus primeros años de escolaridad.

La aproximación pedagógica planteada por Pequeños Científicos desarrolla el espíritu científico, estimula la comunicación oral y escrita, y ayuda al desarrollo de competencias ciudadanas y de cultura para la paz. Esto último se logra por medio de la estrategia de enseñanza de las ciencias basada en la indagación, que involucra el trabajo colaborativo, la discusión, la confrontación de ideas, basándose en la argumentación y en evidencias.

### **2.1.2. Localidad.**

El presente proyecto de investigación, quiso responder a las problemáticas sociales y educativas que son evidentes en la localidad. Bogotá está dividida por 20 localidades una de ellas es Ciudad Bolívar, la cual posee una zona amplia de sector rural, las instituciones que se encuentran en estas zonas propician de diversas maneras el desarrollo del pensamiento científico, con la intención de mejorar los aprendizajes de los niños y niñas que viven en estos sectores, a través de proyectos investigativos.

En los colegios de Ciudad Bolívar de la zona rural, se encuentran investigaciones como las siguientes: Colegio Quiba Alta: Proyecto de Investigación Escolar (PIE). Granja Escolar Eco-Quiba. Estas investigaciones son realizadas a través del IDEP (2011), el cual es el encargado de orientar su acción al fomento de la investigación, para maestros del distrito capital interesados en indagar los problemas educativos y pedagógicos que encuentran en sus contextos laborales.

En cuanto a la línea de investigación de desarrollo del pensamiento científico, se encuentran otras dos localidades diferentes a Ciudad Bolívar con los siguientes proyectos de investigación:

Tabla 3. Investigaciones desarrollo del pensamiento científico.

Línea de investigación: Desarrollo del pensamiento científico			
7	Medios y mediaciones, lenguajes para transformar	Instituto Técnico República de Guatemala. IED	Engativá (10)
8	Las habilidades de observación como factor sustancial para desarrollar destrezas en lectura, escritura y oralidad en niños de 10 y 15 años de edad.	Colegio Marsella. IED	Kennedy (8)
9	La apropiación de la comunicación en inglés a través de la interdisciplinariedad y el uso del lenguaje en contextos reales.	Colegio Sotavento. IED	Ciudad Bolívar (19)

Fuente: IDEP

Realmente, estas investigaciones muestran la necesidad de implementar nuevas prácticas educativas que generen en los estudiantes habilidades en el desarrollo del pensamiento científico y que puedan trascender en su entorno.

Queriendo resaltar la necesidad de efectuar un cambio trascendental en la práctica pedagógica en la localidad de Ciudad Bolívar, toman fundamento estas investigaciones que sirven como soporte y aliciente para continuar con el proceso de investigación, para que se visibilicen las habilidades del pensamiento científico, cuya finalidad es potenciar el desarrollo del pensamiento propio de las ciencias.

En la localidad también se desarrollan encuentros juveniles, liderados por la Subsecretaría de Calidad y Pertinencia (2011) donde se unifican los criterios para educar desde la perspectiva de los estudiantes, a través de esta actividad se trabajan objetivos correspondientes a la dimensión científica tales como:

- Despertar la capacidad de investigación mediante la percepción de una realidad
- Educar los sentidos para identificar factores y palabras claves.
- Establecer relaciones entre los componentes de la realidad observada.
- Interpretación de la realidad planteada en los documentos y la vivida al interior de las instituciones.

Con todo esto, se puede resaltar la importancia que tiene la dimensión del desarrollo del pensamiento científico en la localidad de Ciudad Bolívar y aunque faltan aún más investigaciones al respecto, es importante señalar, que la comunidad educativa ya está consciente de esta necesidad en la educación para este contexto en particular.

Algunos de los colegios de la localidad, están articulados con el programa de formación en ciencias de pequeños científicos, que con un acercamiento novedoso hacia las ciencias y sus procesos de aprendizaje, basados en la indagación, logran acercar a niños y niñas de la localidad a otra concepción de las ciencias que implica un avance en la educación y en su abordaje.

### **2.1.3. Regional.**

La preocupación por el enfoque de las ciencias no solo es una necesidad enmarcada dentro de una localidad específica, sino que trasciende más allá de los diferentes contextos y es una preocupación a nivel distrital y regional, el desarrollo de habilidades que conlleven al fortalecimiento de competencias científicas, que le permitan desarrollar su pensamiento para la vida. La actual administración en su programa de gobierno busca garantizar las experiencias pedagógicas significativas es decir, que lo que se investiga también es una prioridad a nivel regional.

Uno de los énfasis es el desarrollo del pensamiento científico, para lo cual es importante recopilar aportes realizados por Negrete (2011), quien dentro del marco de la investigación para la maestría de la facultad de ciencias de la Universidad Nacional de Colombia, presentó una investigación que diera respuesta a la problemática del bajo rendimiento académico en el área de ciencias naturales, encontrando una propuesta para desarrollar habilidades del pensamiento científico a través de un aprendizaje significativo contextualizado, durante el transcurso de su investigación desarrolló estrategias en el aula, con el fin de alcanzar la excelencia educativa en la zona de influencia de la investigación, haciendo énfasis en el desarrollo de los procesos de pensamiento.

En este sentido, fue útil hacer énfasis en el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes, para esto se tuvieron en cuenta las ideas más relevantes de la investigación de las estudiantes Mirtha Guzmán y Nury Medina (2014) de la Universidad de La Sabana, quienes realizaron una intervención pedagógica que promueve las habilidades del pensamiento, la cual surgió con el objeto de dar nuevas alternativas de aprendizajes y posibles soluciones a las dificultades académicas, quienes se centraron en la habilidad de observar, orientando a través de

los procesos del aula los contenidos curriculares y las prácticas pedagógicas, utilizando las rutinas del pensamiento.

Otra investigación importante, es la realizada por Calderón (2012) cuyo título es Preguntar bien para pensar mejor. La cual hace una fuerte connotación en la pregunta como base primordial para el desarrollo y fortalecimiento de habilidades científicas, es decir la pregunta como indicador de claridad en el pensamiento científico, en su investigación ella propone la estrategia de la mediación de las TIC's.

La capacidad de procesar la información es una de las habilidades básicas para el desarrollo del pensamiento científico que debe comenzar a ser potencializado desde temprana edad, ya que esto permitirá desarrollar el pensamiento científico y en consecuencia la capacidad de pensar crítica y analíticamente.

El documento presenta la experiencia de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en un ambiente de aprendizaje presencial mediado por TICS para el área de Ciencias Naturales con estudiantes de quinto grado; con el objetivo de fortalecer el desarrollo del pensamiento científico, a través de la formulación de preguntas de buena calidad. Se retoma como argumento, el tener claro que el formar el pensamiento científico en las etapas escolares, debe ser una acción premeditada por parte del docente, ya que se basa en la teoría de que éste es una forma de pensar en el que el pensador mejora la calidad de su propio el pensamiento, para ello debe plantear preguntas con ciertas características como: la claridad, la precisión. La pertinencia o relevancia, la lógica, etc.

Entonces, se tuvo en cuenta la postura de que el pensamiento científico se debe potenciar en los niños y niñas en edades tempranas, lo que corresponde al sistema de escolarización nacional como niños de ciclo 1 y 2, también se sostuvo que el pensamiento científico se ha convertido en un reto para la educación actual, debido al tipo de sociedad en la que estamos inmersos.

La necesidad de abarcar el desarrollo de las habilidades del pensamiento científico, va más allá que una simple intención de establecer una práctica pedagógica, ya que se encontró a través de diferentes investigaciones que el desarrollo del mismo, generan habilidades no solo para el dominio de una disciplina, sino habilidades para la vida.

#### 2.1.4. Nacional

En la esfera nacional Colombiana, son muchos los proyectos y las iniciativas que han surgido en pro de la implementación de la enseñanza de las ciencias en las instituciones educativas. Es así como a continuación se mostrarán algunas de ellas, las cuales resultaron ser valiosas para el presente trabajo, el cual como se mencionó anteriormente, pretendió lograr el desarrollo de habilidades de pensamiento científico desde la implementación de rutinas de pensamiento específicas para el campo de las ciencias naturales.

En primer lugar, cabe mencionar el Programa Ondas (2001), convirtiéndose en la estrategia fundamental de Colciencias para el fomento de una cultura ciudadana y democrática en Ciencia, Tecnología e Información en la Población infantil y juvenil colombiana, a través de la Investigación como Estrategia Pedagógica-IEP.

Según resolución, se plantea que el programa Ondas, a través de estrategias novedosas, promueve que niños y niñas generen investigaciones para buscar soluciones a problemas de su entorno, natural, social, económico y cultural, y que en esa búsqueda se posibilite que desarrollen capacidades y habilidades derivadas de las nuevas realidades construidas (cognoscitivas, sociales, valorativas, comunicativas, propositivas), que les permite desenvolverse y moverse de cara a la realidad, con responsabilidad social y ecológica en un mundo que se reorganiza constantemente, desde nuevos procesos del saber fundados en ciencia, tecnología e innovación-CTI. El Programa Ondas (2001) apunta a la promoción de la capacidad de asombro, el entrenamiento para la observación y el registro, las capacidades comunicativas, argumentativas, el uso de la razón y el desarrollo de las funciones complejas de pensamiento.

De igual forma en Colombia, la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la tecnología y la Innovación (2010), busca generar mecanismos e instrumentos que hagan de la apropiación social del conocimiento, el fundamento para la innovación y la investigación, con alto impacto en el desarrollo social y económico del país. Algunos de sus objetivos son: Fomentar la participación ciudadana en la construcción de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación, promover iniciativas de extensión y transferencia del conocimiento científico, entre otros.

Por otro lado, y más directamente en el campo educativo han surgido diferentes trabajos de grado y proyectos de investigación direccionados hacia la enseñanza de las ciencias y el desarrollo de habilidades. Un trabajo importante de destacar es el realizado por German Contreras y Yolanda Ladino (2008) en la Universidad Pedagógica Nacional. Con el título de Desarrollo de Competencias Científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. Dicha investigación propone un grupo de competencias científicas que incluyen órdenes de complejidad, pero su énfasis principal es el aprendizaje por investigación, cuya intención es hacer sentir al estudiante como actor principal en el proceso, dándole una situación problemática para que pueda participar activamente buscando la solución.

El abordaje de las competencias científicas se realiza a través de la implementación de estrategias que permiten la aproximación al contexto científico, donde la investigación se centra en el marco de la actuación docente y su accionar principal es inducir al estudiante a la investigación en el medio escolar logrando ser coherente con toda una tradición pedagógica centrada en el papel activo del niño en su propio aprendizaje y con aportaciones más recientes de las ciencias relacionadas con la educación basada en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

También es interesante el trabajo realizado por Martha Andrea Vargas y María Cristina Cifuentes (2011) en la Universidad Pedagógica Nacional, con estudiantes de sexto grado del Colegio Hacienda Los Alcaparros. Se establece que la estrategia didáctica de los trabajos prácticos funciona en la medida en que posibilita el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en los estudiantes, bajo el título de Habilidades de pensamiento científico: Una estrategia didáctica basada en los trabajos prácticos. Lo implementaron para mirar la pertinencia de una estrategia didáctica que parte de la necesidad de ajustar la práctica a las realidades escolares, para propiciar el desarrollo de las habilidades científicas; basados en la decisión de estructurar la didáctica que reconoce que las habilidades de pensamiento científico son inseparables de los contenidos disciplinares. Es importante resaltar que esta investigación se realiza a partir de trabajos prácticos, como estrategia de enseñanza y aprendizaje. En términos generales, se puede ver que la estrategia didáctica funcionó en la medida en que posibilitó el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en los estudiantes, lo cual para el proyecto de investigación es un insumo fuerte, ya que facilitó conocer estrategias para el desarrollo de

habilidades científicas, además permitió abordar sin ningún temor las rutinas de pensamiento como estrategia para desarrollar las habilidades del pensamiento científico, ya que se pudo hacer evidente que se pueden fortalecer ciertas habilidades utilizando estrategias didácticas.

Fue la intención de la investigación hacer visible el pensamiento científico en los niños y las niñas, y para ello fue necesario saber primeramente acerca de actitudes particulares de éste, enmarcadas dentro del contexto de investigación en la escuela. Es por ello que la investigación de desarrollo de actitudes y pensamiento científico, a través de proyectos de investigación en la escuela, proyecto realizado por el grupo: Biología, Enseñanza y Realidades de la Universidad Pedagógica Nacional liderado por Ximena Ibáñez (2005) sirvió de referente, puesto que pretendía aportar a la transformación de las prácticas de la enseñanza, buscando fortalecer grupos académicos de profesores innovadores de educación básica, comprometidos con la transformación de la enseñanza de las ciencias mediante el diseño y la aplicación de propuestas de innovación pedagógica.

Implícitamente, muestran la necesidad de cambiar las prácticas pedagógicas, ya que trabajan a través del aprendizaje significativo, lo cual implica la reorganización de la información y modificación de las estructuras conceptuales de los estudiantes. En el marco de la aplicación de esta propuesta de investigación, se encuentran las habilidades procedimentales como el plantear problemas y el surgimiento de la hipótesis, de acuerdo a tres factores, las intencionalidades del docente, el énfasis conceptual y los intereses de los estudiantes en relación con las actitudes que debe tener el estudiante; lo interesante es que lo trabajan por proyectos logrando acercarse a las realidades particulares.

Para concluir en los aportes que esta investigación hizo al trabajo investigativo, se rescata la importancia de reconocer la escuela, como escenario que posibilita desarrollar procesos de investigación, los cuales son una estrategia viable para el desarrollo de habilidades del pensamiento científico en los estudiantes.

### 2.1.5. Internacional.

Desde este plano se hace pertinente mencionar algunas investigaciones que se han desarrollado en el campo educativo a nivel internacional. Es el caso del proyecto de grado Habilidades de pensamiento en las ciencias Naturales, realizado por Hidalgo (2011) en Ecuador.

En este trabajo:

Se ha considerado que uno de los más graves errores de la educación tradicional es fomentar que los alumnos aprendan los productos finales de la investigación científica, en vez de propiciar en ellos el proceso de la investigación misma, ya que de esta manera no se les enseña a pensar, ni a ser críticos y reflexivos. Frente a este modelo de enseñanza tradicional, algunos educadores postulan la alternativa de un aprendizaje activo y significativo que conduce a una enseñanza centrada en el pensamiento, una tarea importante consiste en concientizar, sensibilizar y preparar a los profesores para que a su vez puedan instruir a los alumnos en ejercitarse en distinguir un pensamiento confuso de un pensamiento eficaz, un razonamiento correcto de uno incorrecto. Si se da a los alumnos oportunidades de razonar sobre cuestiones relevantes que sean de su interés, éstos podrían desarrollar más fácilmente sus habilidades del pensamiento. (Hidalgo, 2011).

Esta investigación resultó ser un gran punto de partida en donde se encuentra la justificación del porque desarrollar habilidades de pensamiento, en lugar de centrarse en conocimientos enciclopédicos, que aunque importantes no le permiten al estudiante o al sujeto desenvolverse en una situación o contexto diverso.

En los últimos años, más que la transmisión de conocimiento, el desarrollo de habilidades de pensamiento se ha convertido en un tema estudiado dentro del campo de la educación, es así como vale la pena retomar a Sánchez (2002), quien plantea que el desarrollo de habilidades de pensamiento, ha sido un tema central para científicos, educadores y público en general a partir de los 70, ya que por esta época se cuestionan los alcances de las metodologías empleadas en la enseñanza, al encontrar jóvenes y diferentes generaciones con un desempeño intelectual bajo.

Otro referente importante a nivel internacional sobre el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico es la investigación realizada en México por Tierrablanca (2009), quien basa su investigación en el desarrollo del pensamiento científico en los niños, aportando que la pregunta es el motor del pensamiento científico, ya que un rasgo característico de la pregunta es la capacidad de asombro y la curiosidad, también menciona que es necesario tener presente que los niños tienen el mismo nivel de percepción que los adultos y lo que los hace diferentes es la intencionalidad con la que se acercan a los objetos.

Dentro de este panorama y bajo esta filosofía surge el Pensamiento Visible, promovido por el Proyecto Zero (2010), de la Universidad de Harvard, el cual plantea que en la medida en que el maestro sea comprometido, va queriendo mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Dentro de los objetivos del proyecto de pensamiento visible, cabe mencionar los siguientes: 1. Una mayor comprensión de los contenidos 2. Mayor motivación para el aprendizaje 3. Desarrollo de habilidades de pensamiento y de aprendizaje de los alumnos. 4. Desarrollo de actitudes de los alumnos hacia el pensamiento y el aprendizaje y su estado de alerta a las oportunidades para el pensamiento y el aprendizaje (el lado "disposicional" de pensar). 5. Un cambio en la cultura de la clase hacia una comunidad de pensadores y estudiantes que se dedican con entusiasmo.

Por tal motivo, el interés del proyecto de investigación se centró en la implementación de rutinas de pensamiento, direccionadas específicamente al desarrollo de habilidades científicas, desde la visibilización del pensamiento en las ciencias naturales, partiendo de considerar que ya existen algunas rutinas generales, más no de un campo de conocimiento en específico.

## **2.2. Referentes teóricos**

Dentro del proyecto de investigación, el cual partió de la pregunta problema ¿Cuál es la incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de las habilidades científicas: observar y preguntar en estudiantes de grado cuarto, Ciclo II del Colegio Rural José Celestino Mutis? Se ahondó en ciertos conceptos que de una u otra manera estructuraron y orientaron el trabajo investigativo a desarrollar. De allí que este apartado se centró en realizar una revisión y conversación entre diversos autores que aportaron a la consolidación del proyecto desde

conceptos claves como: enseñanza de las ciencias, desarrollo del pensamiento, pensamiento científico, habilidades de pensamiento científico y visibilización del pensamiento (Rutinas).

En el campo educativo actual, la enseñanza de las ciencias tiene gran relevancia, se ha evidenciado como ésta aporta a la formación de los estudiantes en términos de conocimientos y habilidades, y esta importancia puede verse en afirmaciones como ésta, en la que se señala que “la escuela primaria es una etapa única para enseñar a mirar el mundo con ojos científicos: los alumnos tienen la curiosidad fresca, el asombro a flor de piel y el deseo de explorar bien despierto. Los docentes de estos años tienen en sus manos la maravillosa oportunidad de colocar las piedras fundamentales del pensamiento científico de los chicos” (Furman, 2008), lo que muestra la pertinencia del establecimiento de estrategias que innoven en la enseñanza, cambiando las rutinas que se han venido perpetuando en la escuela y que no permiten que las capacidades de los estudiantes sean potenciadas.

De igual forma, Golombek (2008) plantea la posibilidad de no ver la ciencia como algo privativo de los científicos, sino de ir más allá, para concebirla como una manera de mirar el mundo, una forma de dar explicaciones a los fenómenos naturales, por el gusto de entender y trabajar con el asombro y la curiosidad, por un querer preguntarse constantemente y en un hacer cosas, lo cual no se encuentra para nada alejado de la escuela y sólo necesita de actores comprometidos, en donde hayan cambios en lo que hacen tanto los maestros como los estudiantes.

En las discusiones frente a la enseñanza de las ciencias, es usual encontrar la dualidad entre la enseñanza de los conceptos y contenidos y la enseñanza de competencias o habilidades, ha habido diversas discusiones frente a este dilema, no obstante hay coincidencias en afirmar que tanto la una como la otra son fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, de allí que se retome lo dicho por Martí (2012), quien establece la posibilidad de que en la escuela se trabaje desde el aprender a investigar, que implica aprender a hacer ciencia y aprender sobre la ciencia e investigar para comprender, con el fin de adquirir conocimiento científico, desde teorías y conceptos.

Dentro de la enseñanza de las ciencias, se han establecido diversas estrategias y metodologías, por lo tanto, para la investigación se optó por vincular en la implementación de las rutinas de pensamiento, la aplicación de diversas experiencias, tales como la exploración del entorno, el uso de imágenes y los trabajos prácticos. Lo anterior, con el objetivo de brindar diversos y variados espacios de aprendizaje para los estudiantes.

Según Llantén (2013), se afirma que las experiencias que implican la exploración del entorno, permiten que los estudiantes adquieran conocimiento de manera contextualizada y significativa, mejorando sus resultados académicos y su motivación por las ciencias, encontrando que el entorno natural a través del contacto directo ofrece una gran variedad de conocimientos.

A su vez, desde Castro (2005), el entorno natural puede ser investigado, y el docente a través de sus estrategias puede llevar a los estudiantes a mirar el entorno de otra manera, asumiéndolo como fuente de conocimiento, adquiriendo mayor significatividad aquello que permite cuestionar y explorar lo cercano y cotidiano para explicarlo de manera científica.

Por otro lado, los trabajos prácticos se asumen como “una de las actividades más importantes en la enseñanza de las ciencias por permitir una multiplicidad de objetivos...y, en definitiva la comprensión procedimental de la ciencia...motivan al alumnado, permiten un conocimiento vivencial de muchos fenómenos...pueden ayudar a la comprensión de fenómenos...constituyen una oportunidad para el trabajo en equipo y el desarrollo de actitudes y la aplicación de normas propias del trabajo experimental” (Caamaño, 2003).

En el caso del uso de las imágenes en ciencias, se dice que “parecen tener un papel importante en el aprendizaje de las ciencias. Por ejemplo, es mucho más fácil construir un modelo mental a través de la percepción visual que a través del discurso” (Moreira, Greca, & Rodriguez, 2002), así mismo se propone que “el uso de las imágenes en la enseñanza de las ciencias experimentales puede contribuir al mejoramiento de los aprendizajes en esta área” (Maturano, Aguilar, & Núñez, 2009). Aunque el ámbito de las imágenes es complejo y profundo, para esta investigación se les comprendió como herramientas importantes para la enseñanza de las ciencias en la escuela.

Partiendo del panorama anterior, es clave mencionar que un propósito del proyecto de investigación era permitir que la escuela se convirtiera en un espacio propicio para el desarrollo del pensamiento, por consiguiente para lograr este cometido fue fundamental considerar que “una cultura del pensamiento del aula es referirse a un ámbito del aula en el que varias fuerzas (lenguaje, ambiente físico, interacciones, rutinas, estructuras, oportunidades, tiempo, expectativas y modelaje) operan conjuntamente para expresar y reforzar la empresa del buen pensamiento. En una cultura de pensamiento del aula, el espíritu del buen pensamiento está en todas partes. Existe la sensación de que todos...se están esforzando para ser reflexivos, inquisidores e imaginativos; y estas conductas reciben fuerte apoyo del ámbito de aprendizaje” (Tishman, Perkins & Jay., 2006)

A su vez, como lo mencionan Ritchhart, Church & Morrison (2011) si se quieren lograr verdaderos cambios en la escuela, es necesario ubicar el pensamiento en el centro del proceso de aprendizaje, sin tomarlo como agregado. Como docentes es importante tener en cuenta que cuando se disminuyen las oportunidades de pensamiento para los estudiantes, se reducen las oportunidades de aprendizaje. Es así, como la tarea en la escuela y para el maestro está en crear espacios para pensar y hacer visible el pensamiento de los estudiantes.

En ese orden de ideas, es fundamental concretar y especificar la naturaleza propia del pensamiento científico, ya que su fortalecimiento fue el interés central del proyecto de investigación.

Como lo menciona Panikkar (1994) el pensamiento científico es una forma muy particular y restringida de pensamiento. La forma del pensamiento científico viene condicionada por su método, el cual se caracteriza por la abstracción. Para Panikkar (1994) la gran lección de la ciencia moderna es el rigor metodológico y la precisión en la observación. De igual forma, su gran valor como método heurístico es su humildad: sabe que es limitada, falible y provisional.

De allí que se hable de abstracciones científicas como “los conceptos, las categorías y sus relaciones (leyes, hipótesis) que el pensamiento humano elabora con base en la realidad concreta” (Ruíz, 2006).

Ziman (2003) asegura que el deseo de describir el mundo y clasificar sus contenidos es algo característico del pensamiento científico...el deseo de entender el mundo mediante el análisis...Pero el entendimiento científico se relaciona más con la observación de fenómenos, descubrir sus causas y formular leyes generales de la naturaleza.

En ese sentido, se puede consolidar un referente frente a las implicaciones del fortalecimiento del pensamiento científico, pues como lo menciona Johnson (2003) la ciencia no es solo un cuerpo de conocimientos o un área temática determinada sino una forma de ver, un proceso que se usa para analizar y organizar el medio que nos rodea. Es interesante el planteamiento de Johnson (2003) al mencionar que la ciencia es un verbo, puesto que implica entre muchas de sus experiencias, el observar, plantear preguntas, poner las preguntas a prueba, crear orden en el caos, encontrar respuestas y desarrollar conceptos.

Gallagher y Gallagher (citados por Johnson, (2003)) establecen que un científico tienen siete actividades esenciales: a) desarrolla una habilidad determinada, b) detecta problemas o plantea preguntas, c) observa, d) organiza y clasifica datos e) establece mediciones, f) plantea hipótesis y g) experimenta.

Desde este planteamiento es interesante asumir que el pensamiento puede ser fortalecido a partir de diferentes miradas y ópticas, las cuales cambian dependiendo los objetivos y el área de desempeño, es así como al momento de fortalecer el pensamiento de carácter científico, las actividades expuestas anteriormente por Gallagher y Gallagher (citados por Johnson, (2003)) resultan ser un punto de partida pertinente.

Para complementar, dentro de su libro “Desarrollo de habilidades de pensamiento” Johnson (2003) establece un tabla, en donde explícita algunas técnicas científicas, las cuales pueden ser abordadas en el aula para la enseñanza de las ciencias.

Tabla 4. Técnicas científicas según Johnson (2003)

Técnicas científicas	
observar describir crear un cuadro crear un diagrama crear una tabla registrar medir escribir un informe de laboratorio	usar una base de datos predecir formar grupos formular preguntas crear un Cuadro de datos organizar datos demostrar sacar conclusiones

Estas técnicas para el caso del proyecto de investigación se asumieron como *habilidades de pensamiento*, la idea fue retomarlas con el fin de evidenciar que dentro del fortalecimiento del pensamiento científico, se asume a la observación y a la formulación de preguntas como elementos primordiales, en los cuales se profundizará más adelante.

Desde los lineamientos curriculares del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (MEN, 1998) se señala que la educación en ciencias y en tecnología tiene como finalidad central el desarrollo del pensamiento científico, asumido como herramienta clave para desempeñarse en un mundo fuertemente impregnado por la ciencia y la tecnología. El desarrollo del pensamiento científico es parte fundamental del desarrollo integral humano.

En el proyecto de investigación, la preocupación fue fortalecer en los estudiantes, habilidades propias de dicho pensamiento. Soportadas en lo dicho por Martí (2012) quien señala que la nueva ordenación curricular busca que la enseñanza de las ciencias en la educación primaria contribuya a desarrollar el pensamiento científico de los niños y niñas, y este es un objetivo actualmente compartido en el currículo científico de muchos otros países.

Así mismo se plantea que “las aportaciones que ha hecho la investigación en los ámbitos de la psicología y de la didáctica en los últimos veinte años, indican que los niños y niñas de 6-12 años tienen más capacidad para el pensamiento científico de lo que normalmente se solía reconocer, y que su desarrollo está muy condicionado por las experiencias educativas” (Martí, 2012)

Martí (2012) plantea que las habilidades de pensamiento científico no se desarrollan de manera espontánea, por lo tanto es necesario un proyecto curricular bien articulado para poder adquirirlas, de allí la responsabilidad y compromiso de la escuela y del maestro de ciencias en la creación de estrategias que lo posibiliten y que permitan en los estudiantes una mayor comprensión de la ciencia como constructo de conocimientos y como actividad en sí.

Asumiendo, las habilidades de pensamiento como aquellas que pueden ser formadas y fortalecidas, se entienden además como “acciones cognitivas asociadas a la actividad científica que los estudiantes van desarrollando en la medida en que aplican los contenidos científicos que van aprendiendo” (Marzábal, 2011). De igual manera, desde Marzábal (2011) se asume a las habilidades como un término que integra el saber y el saber hacer, superando la tradicional contradicción entre la teoría y la práctica, insistiendo en la idea de que las habilidades se desarrollan transversalmente a lo largo de la escolaridad, es decir, a largo plazo, lo que implica que las habilidades sean transferibles y por lo tanto, deben ser desarrolladas en diferentes contextos científicos que involucren fenómenos y conocimientos científicos diferentes.

Dentro de las habilidades de pensamiento científico sobre las cuales se centró la investigación se encuentran: La observación y formulación de preguntas (Preguntarse).

La elección de estas dos habilidades viene dada por considerarse el inicio de los procesos científicos e investigativos, en donde se observa un fenómeno o situación y se plantean preguntas o cuestionamientos alrededor del mismo, con el propósito de que lleven a investigar y explorar. Estas dos habilidades deben promoverse desde la formación en ciencias de los estudiantes, para así tener unas bases consolidadas para acercar a los estudiantes a la ciencia.

Frente a la observación, se plantea que esta “es una habilidad científica de percepción que implica modelar, dar dirección intencionada a nuestra percepción, descubrir cosas, notar, darse cuenta, percibir; implica atención, concentración, identificación, buscar datos... implica comparar clasificar etc.” Malagón, citado por (Córdoba, 2012).

De igual forma, para Rodríguez (2010) la observación debe ser una habilidad constante en la formación y desarrollo de otras habilidades generales intelectuales... la observación es la forma

activa del conocimiento de la realidad que se percibe mediante los sentidos y que se denomina con la palabra...La observación de las características o rasgos de los objetos de estudio conlleva a que los estudiantes aprendan a dirigir su atención.

El objetivo es que “los niños sean capaces de utilizar todos sus sentidos para obtener la información necesaria sobre el fenómeno u objeto observado, para lo cual es fundamental la tarea del docente...en los primeros años debemos animar a los niños para que realicen cuantas observaciones puedan encarar, prestando atención a los detalles y no sólo a las características que saltan fácilmente a la vista” (Veglia, 2007)

Teniendo en cuenta el desarrollo de la habilidad de pensamiento científico: Observación, Santelices (1989) afirma que el observar para el niño como proceso científico, es equivalente a las acciones que realiza el hombre de ciencias para desentrañar los misterios que el mundo fenomenológico encierra. Se recalca que el proceso de observar es mucho más amplio que mirar; es más bien un sinónimo de examinar. Dentro de las características de una buena observación Santelices (1989) menciona las siguientes: a) Debe emplear todos los sentidos b) Debe considerar algunos aspectos cuantitativos c) Debe considerar algunos aspectos cualitativos d) Debe ser intencionada e) Debe ser sostenida f) Debe distinguirse claramente de la interpretación g) Puede ser mejorada, entre otras. Para la investigación, fueron relevantes los niveles del proceso de observar, determinados por Santelices (1989), a partir de los cuales se reconoció el nivel de observación de los estudiantes del grado cuarto y se eligieron los criterios para fortalecer esta habilidad a lo largo de la aplicación de las rutinas de pensamiento.

Los niveles de observación que plantea Santelices (1989) son los siguientes:

**Tabla 5. Niveles de observación según Santelices (1989).**

Nivel	Características
1	A. Identificar y denominar formas básicas y colores en objetos diversos. B. Describir, en términos elementales, sonidos y olores; describir y comparar tamaños, pesos, consistencia, dureza.
2	Describir objetos y seres a través de un conjunto de observaciones utilizando varios sentidos e identificar en un conjunto de objetos y seres a uno de ellos dada su descripción.
3	A. Formular observaciones cuantitativas acerca de los objetos y seres.

	B. Describir cambios producidos en objetos y seres.
4	A. Distinguir entre observaciones e interpretaciones. B. Formular sus descripciones evitando introducir afirmaciones que no constituyen observaciones.
5	Describir fenómenos y procesos simples a través de un conjunto de observaciones cuantitativas y cualitativas, utilizando varios sentidos y evitando formular afirmaciones que no son observaciones.
6	A. Identificar los componentes de un sistema. B. Identificar las posibles causas que producen cambios en los elementos de un sistema (físico, químico, biológico) o sus relaciones.
7	Describir las variaciones que experimentó la rapidez de cambio de una variable en un fenómeno dado.

Para la investigación, de acuerdo al nivel y grado con el que se llevó a cabo el proyecto, se realizó una adaptación de estos niveles, en la cual se ahondará más adelante en el apartado de metodología.

En cuanto a la formulación de preguntas por parte de los estudiantes, se recalca que esta habilidad debería ser abordada en la escuela, ya que “uno de los factores inmensamente limitantes de nuestro sistema educativo es precisamente el tiempo tan escaso que le dedicamos a las preguntas en el desarrollo de los temas de clase...y si se realizan...ninguna de estas preguntas son del tipo que construyen conocimiento” (MEN, 1998) Además, como lo menciona Márquez y Roca (2006) las preguntas, han sido y son unos de los principales desencadenantes de las aportaciones científicas relevantes. Se afirma que de la misma manera que las preguntas son fundamentales en el desarrollo científico, también lo son en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Las autoras son explícitas en afirmar que no se puede pretender que los alumnos entren en la cultura científica sin enseñarles a plantearse problemas, a hacerse preguntas, y sobre todo, a distinguir cuales son las interesantes.

De igual manera, se establece que “a lo largo del proceso de enseñanza aprendizaje debe darse oportunidades a los alumnos para que se planteen sus propias preguntas en relación con el fenómeno estudiado, y que elaboren explicaciones en función de sus conocimientos y del

conocimiento científico actual. Identificar preguntas y plantearse problemas forma parte del proceso de “hacer ciencia” (Márquez y Roca, 2.006).

Benjamín Bloom (citado por Garnett (2009)) realizó una taxonomía de aptitudes de pensamiento que van de un orden superior a uno inferior, éstas aptitudes son útiles para categorizar el nivel de abstracción de las preguntas que se hacen en el entorno educativo.

Desde Bloom (citado por Garnett (2009)) se puede apreciar la diversidad de preguntas que se realizan en el aula, buscando promover el desarrollo de las aptitudes de pensamiento en los estudiantes. No obstante, el marco que se propone es muy general y como lo plantea Roca, Márquez & Sanmartí (2013) en una investigación realizada en el 2001, al buscar un método de análisis para las preguntas aplicando las categorías de Bloom, encontraron que estas no facilitaban la distinción entre los niveles, ni aportaba a la pregunta desde un enfoque científico.

Y es precisamente, en estas preguntas de enfoque científico en las que se centró la investigación. Entendiéndolas como aquellas que son de gran interés en el proceso de enseñanza aprendizaje, que requieren una rigurosidad en su planteamiento, llevando a los estudiantes a explorar, investigar y experimentar, desarrollando las habilidades de pensamiento científico.

Por lo tanto para la categorización de preguntas se retomó el trabajo realizado por Furman & García (2014), quienes hacen una adaptación de lo propuesto por Roca, Márquez & Sanmartí (2013). Desde este marco de referencia se plantea la siguiente clasificación de las preguntas:

Tabla 6. Categorización de preguntas realizada por Furman & García (2014) Adaptada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013).

Categoría	Definición de la Categoría	Preguntas
<b>Preguntas Orientadas a obtener un dato o concepto.</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué es? ¿Cómo pasa?
<b>Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.</b>	Preguntas que cuestionan acerca del porqué de un hecho o fenómeno.	¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que?
<b>Preguntas Investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación, una medición o una investigación.	¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace? ¿Qué pasaría?

El propósito fue asumir esta categorización para reconocer los tipos de preguntas que realizaron los estudiantes tanto antes, como después del programa de implementación.

Como se ha venido mencionando a lo largo del marco teórico, el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico ya abordadas, está relacionado con la forma en que los estudiantes pueden hacer visible su pensamiento. Todos tienen diferentes maneras de comprender, entonces para poder hacer visible el pensamiento es necesario hablar de las rutinas, las cuales facilitan el desarrollo de los hábitos de la mente, y promueven el aprendizaje basado en experiencias previas. Esto permite una enculturización y ayuda a desarrollar la curiosidad, la exploración, comprobación y el cuestionarse.

Entonces las rutinas de pensamiento son instrumentos muy sencillos que se usan reiteradamente, que contribuyen a estructurar el pensamiento.

Para el Proyecto Zero existen rutinas en todas las aulas, las cuales se convierten en patrones por los que se opera y se dedica a la tarea de aprender y trabajar juntos en un ambiente de clase. Salmon (2012) afirma que una rutina puede ser pensada como cualquier procedimiento, proceso o modelo de acción que se utiliza varias veces para gestionar y facilitar el logro de las metas o tareas específicas. Las aulas tienen rutinas que sirven para manejar el comportamiento y las interacciones del estudiante, para organizar el trabajo de aprendizaje, y establecer normas para la comunicación y el discurso.

Las aulas también tienen rutinas que estructuran la manera como los estudiantes van sobre el proceso de aprendizaje. Estas rutinas de aprendizaje pueden ser estructuras simples, tales como la lectura de un texto y responder a las preguntas al final del capítulo, o pueden ser diseñadas para promover el pensamiento de los estudiantes, tales como pedir a los alumnos lo que saben, lo que quieren saber, y lo que han aprendido como parte de una unidad de estudio.

Debido a su naturaleza simple, las rutinas no necesitan ser enseñadas sino que simplemente se pueden utilizar como un medio para investigar y de trabajo.

Para Ron Ritchhart (2011), hay una gran diferencia en comparar una rutina con una estrategia, “menciona que la rutina no es solo un cambio cosmético en el lenguaje, sino que esta debe ser entendida dentro de la noción más amplia de las rutinas del aula como constructores de la cultura”

(Leinhardt, Weidman, y Hammond, 1987; Ritchhart, 2002; Ritchhart Palmer, Church y Tishman, 2006). Ya que estas se convierten en estructura del aula a través del uso frecuente.

Las rutinas permiten prácticas fáciles y sencillas para lograr fines específicos de una manera eficiente y viable. Estas herramientas se vuelven flexibles en lugar de rígidas y en continua evolución con el uso. Cuando se utilizan las rutinas de pensamiento regularmente en el aula y se convierten en parte del patrón de las aulas, los alumnos interiorizan mensajes acerca de lo que significa aprender y cómo sucede.

Con base en lo anterior, muchas de las rutinas están diseñadas no para provocar respuestas específicas, sino para descubrir en los estudiantes el pensamiento naciente en torno al tema y el fortalecimiento de habilidades del pensamiento, a través del uso continuo de las rutinas. Estas ideas nacientes pueden surgir a través de la elaboración de preguntas, las cuales no sólo conducen el aprendizaje, sino que son los resultados del aprendizaje, es decir, es necesario crear una cultura de la clase en la que los estudiantes aprendan a aprender a pensar.

Para promover una cultura de pensamiento en clase, intervienen ocho fuerzas (Ritchhart, 2015) que son necesarias para dar al grupo una dirección positiva, la primera es que el docente tenga expectativas que enfoquen y centren la enseñanza, Ritchhart (2015) sugiere que cuando tenemos la expectativa de que la comprensión sea una meta significativa de aprendizaje, el maestro dirige a los estudiantes más allá, les exigimos más que la mera adquisición de conocimientos y habilidades, enfocando la enseñanza hacia el logro de un aprendizaje profundo, no un aprendizaje superficial. La segunda es el lenguaje utilizado en clase, es decir, el uso de palabras que potencien la importancia de pensar al realizar las diferentes actividades. El tiempo es una de las fuerzas que cuenta con más limitantes, no obstante darle tiempo al estudiante para pensar conlleva a la mejora de los objetivos de aprendizaje; le sigue el modelado que es la percepción que se refleja a los estudiantes, cuando se trata de modelar es importante dejar ver la toma de riesgos, la reflexión y el aprendizaje de los propios errores que se vive como docentes, que van de la mano con las oportunidades, las interacciones y las rutinas.

Frente a las oportunidades se señala que éstas se orientan a generar posibilidades de aprendizaje, facilitando el acercamiento al conocimiento y posibilitando que los estudiantes lleguen hasta donde su interés los motive. A su vez, las interacciones dan un lugar importante a la escucha y a la pregunta como base para las interacciones positivas, las cuales pueden generar procesos de colaboración que promueven el establecimiento de una cultura del pensamiento.

La última fuerza es el ambiente que se genera en clase, Ritchhart (2015) resalta la importancia de pensar sobre los mensajes que un ambiente de clase comunica y de las necesidades que este ambiente facilita y como éste puede ayudar a los profesores a construir ambientes que apoyen el aprendizaje de los estudiantes de maneras más adecuadas.

Referente a la implementación de la rutina en el aula, es importante y útil diseñar organizadores gráficos, para que, tanto el docente como sus estudiantes, se acostumbren a los pasos de la rutina y entender la forma en que operan para facilitar el pensamiento.

Las rutinas de pensamiento están agrupadas en torno a cuatro ideales de pensamiento clave: comprensión, verdad, justicia y creatividad. Otras veces, las rutinas se han organizado en torno a los tipos específicos de pensamiento, clasificadas en atención, razonamiento, o explicaciones de construcción y éstas se agrupan en: Presentación, Exploración, para sintetizar y organizar.

A continuación, se muestra una tabla con las diferentes rutinas, los principales tipos de pensamiento involucrados y una breve descripción.

**Tabla 7. Resumen de las rutinas de pensamiento.**

	Rutina	Principales tipos de pensamiento involucrados	Notas y breve descripción
<b>Rutinas para Introducir y Explorar Ideas</b>	See-Think-Wonder <b>(Ver-Pensar-Preguntarse)</b>	Describir, interpretar, preguntarse.	Buena en situaciones de estímulos visuales complejos o ambiguos.
	Zoom-In <b>(Acercar el lente)</b>	Describir, inferir, interpretar.	Variación de Ver-Pensar-Preguntarse usando sólo porciones de una imagen.
	Think-Puzzle-Explore <b>(Pensar-Cuestionarse-Explorar)</b>	Activar conocimientos previos, preguntarse, planear.	Buena para el comienzo de una unidad para orientar preguntas personales o grupales y poner al

Rutinas para Sintetizar y Organizar Ideas	Chalk Talk ( <b>Conversación de Tiza</b> )	Poner al descubierto conocimientos e ideas previas, cuestionar.	descubierto niveles de comprensión y posibles errores conceptuales. Discusiones abiertas sobre lo escrito en el papel; asegura que todas las voces sean escuchadas, brinda tiempo para pensar.
	3-2-1 Bridge ( <b>3-2-1 Puente</b> )	Activar conocimientos previos, cuestionar, destilar, hacer conexiones a través de metáforas.	Adecuada para situaciones en que los estudiantes tienen conocimientos previos pero la instrucción va a tomar un nuevo rumbo; puede usarse en periodos largos de tiempo, por ejemplo durante toda una unidad o módulo.
	Compass Points ( <b>Puntos de Brújula o Compás</b> )	Tomar decisiones, planear, descubrir o reconocer reacciones personales.	Pide al grupo dar sus ideas y reacciones frente a una propuesta, un plan o una posible decisión.
	The Explanation Game ( <b>El juego de las explicaciones</b> )	Observar detalladamente, construir explicaciones.	Variación de Ver-Pensar-Preguntarse que se centra en identificar partes y explicarlas, con el fin de construir una comprensión del todo a partir de sus partes
	Headlines ( <b>Titulares</b> )	Resumir, capturar la esencia.	Resúmenes rápidos de ideas grandes o de aspectos destacables.
	CSI: Color, Symbol, Image ( <b>Color, Símbolo, Imagen</b> )	Capturar la esencia a través de metáforas.	Rutina no-verbal que fomenta conexiones visuales.
	Generate-Sort-Connect-Elaborate ( <b>Generar, Organizar, Conectar, Elaborar</b> )	Retomar y organizar conocimientos previos para identificar conexiones.	Resalta los pasos que sigue el pensamiento en la construcción de un mapa conceptual efectivo que organice y refleje el pensamiento.
	Connect-Extend-Challenge ( <b>Conectar-Extender-Retar</b> )	Hacer conexiones, identificar nuevas ideas, generar preguntas.	Fomenta hábitos de pensamiento que ayudan a sintetizar y manejar información nueva de libros, conferencias, películas, obras de arte, etc.
	The 4 C's ( <b>Las 4 C's</b> )	Hacer conexiones, identificar conceptos claves, generar preguntas y considerar implicaciones.	Una rutina que ayuda a identificar puntos centrales de un texto complejo y fomenta discusiones enriquecidas.
	The Micro Lab Protocol ( <b>Protocolo de Micro Laboratorio</b> )	Centrar la atención, analizar y reflexionar.	Puede ser combinada con otras rutinas y utilizada para generar reflexión y discusión.
Rutinas Para Explorar Ideas	I Used to Think...Now I Think... ( <b>Yo Solía Pensar que... Ahora Pienso que...</b> )	Reflexionar y ampliar la meta-cognición.	Ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre cómo ha cambiado y evolucionado su pensamiento en un periodo de tiempo.
	What Makes You Say That? ( <b>¿Qué te Hace Decir Eso?</b> )	Razonar y argumentar con base en evidencias.	Es una pregunta que pueden usar los profesores en diversos momentos de una lección para 'forzar' a los estudiantes a basar sus afirmaciones en evidencias.
	Circle of Viewpoints ( <b>Círculo de Puntos de Vista</b> )	Tomar perspectiva, considerar diversos puntos de vista.	Ayuda a identificar y clarificar perspectivas alrededor de un tema o problema.

Step Inside <b>(Dar un Paso hacia Adentro)</b>	Tomar perspectiva, considerar diversos puntos de vista.	Asumir una posición y hablar o escribir desde ese punto de vista para conseguir una comprensión más profunda de dicha perspectiva.
Red Light, Yellow Light <b>(Luz Roja, Luz Amarilla)</b>	Monitorear, identificar sesgos, generar preguntas.	Usada para identificar posibles errores en la argumentación o la presencia de sesgos en las posturas de un autor.
Claim-Support-Question <b>(Afirmar-Sustentar-Cuestionar)</b>	Identificar generalizaciones y teorías, razonar y argumentar con base en evidencias, encontrar contra-argumentos	Puede ser utilizada en textos, o como estructura básica para el pensamiento matemático o científico.
Tug-of-War <b>(Guerra de Sogas)</b>	Tomar perspectiva, considerar diversos puntos de vista, razonar, argumentar, reconocer complejidades.	Identificar y construir a partir de ambos lados de un argumento o dilema.
Sentence-Phrase-Word <b>(Oración-Frase-Palabra)</b>	Resumir y ‘destilar’ (extraer la esencia).	Basada en textos, ayuda a que el lector explicita aquello que encontró importante o clave en lo leído; ayuda a definir temas e implicaciones, generando interesantes discusiones en la clase.

Tomado de *Making Thinking Visible* (Ron Ritchhart, Mark Church, Karin Morrison, 2011) – Traducción de Ignacio Restrepo.

Estas rutinas llevan a los estudiantes más allá de una exploración inicial de un tema y con frecuencia son útiles para dar sentido a la nueva información que aprenden los estudiantes, permitiendo desarrollar el interés y comenzar el proceso de investigación.

Para, el proyecto Zero de la Universidad de Harvard las rutinas de pensamiento son importantes porque la visualización del pensamiento expresa una perspectiva poderosa del conocimiento, demuestra el valor de la colaboración intelectual, cambia la cultura de la clase.

Como resumen, en la búsqueda del pensamiento visible se establecen ciertas prácticas y recursos, las cuales se han denominado “rutinas de pensamiento”, que se constituyen en un elemento central de la naturaleza práctica, funcional y accesible del pensamiento visible. Son estrategias que se utilizan repetitivamente en el aula y buscan que el estudiante resuelva preguntas que le permitan desarrollar su pensamiento y generar discusión.

Algunos elementos que justifican el uso de las rutinas de pensamiento son los siguientes: Pueden ser empleadas múltiples veces en el aula. 1. Constan de sólo unos pocos pasos 2. Son fáciles de aprender y enseñar 3. Pueden ser utilizadas en variedad de contextos 4. Pueden ser utilizadas por el grupo o por el individuo.

Las rutinas, según sus objetivos y lo que promueven son pertinentes para el fin pedagógico que se decida. Dentro de la investigación, para el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico: Observación y formulación de preguntas, se usaron las rutinas:

1. Ver-Pensar-Preguntar: Rutina para explorar, estímulos visuales.
2. Pensar-Conectar-Explorar: Rutina para profundizar y cuestionar.
3. Preguntas Estrella: Rutina para potenciar la pregunta.

En primer lugar, dentro de lo mencionado por Ritchhart, Church & Morrison (2011) la rutina Ver-Pensar-Preguntarse (VPP) surge debido al impacto que tiene mirar de cerca y cuidadosamente no solamente obras de arte, sino una gran variedad de objetos y estímulos como elementos fundamentales del aprendizaje. Esta rutina está diseñada para aprovechar la observación intencionada y la mirada cuidadosa de los estudiantes como base para el desarrollo de ideas más profundas, interpretaciones fundamentadas, construcción de teorías basadas en evidencias y una amplia curiosidad.

Esta rutina enfatiza la importancia de la observación como cimiento para el siguiente paso: pensar e interpretar. Al comienzo de esta rutina los estudiantes dedican unos pocos minutos, en silencio, a observar una obra de arte, una imagen o algún tipo de artefacto. Este “Ver” ofrece la oportunidad de mirar cuidadosamente, observar en detalle y tomar nota antes de interpretar. “Preguntarse” como paso final de la rutina, asegura que los estudiantes tengan suficiente tiempo para adquirir nueva información a través de observar cuidadosamente, pensar sobre la información y sintetizarla, y luego identificar nuevas preguntas. Estas preguntas adicionales, elaboradas por los mismos estudiantes, abren nuevos campos de exploración y de pensamiento. (Ritchhart, Church, Morrison, 2011)

La rutina ver-pensar-preguntarse fue muy importante dentro de la investigación al tener momentos específicos para fortalecer por un lado la habilidad de la observación, y por otro lado la habilidad de la formulación de preguntas.

En segundo lugar, la rutina piensa conecta y explora invita a los estudiantes a conectarse con conocimientos previos, a ser curiosos, planear la indagación, ya sea de manera independiente o grupal. La rutina Pensar-Conectar-Explorar ofrece a los docentes una noción de que comprenden los estudiantes en el momento sobre un tema determinado, lo cual repercute en la forma y en la estructura de la enseñanza y el aprendizaje futuros. Por consiguiente crea el ambiente para lograr una indagación más profunda, y por lo general se utiliza al comienzo de la unidad. Sin embargo, esta rutina también puede hacerse a lo largo de la unidad para identificar nuevas inquietudes y planear más indagación. (Ritchhart, Church, Morrison, 2011)

En tercer lugar, la rutina de preguntas estrella, busca que los estudiantes generen preguntas acerca de un tema, concepto u objeto, dentro de la investigación la rutina se adaptó empleándola con exploraciones del entorno, observación de imágenes y prácticas de laboratorio como insumo para la formulación de preguntas. Los estudiantes pensaban en diferentes preguntas y la que consideraban la mejor, era la pregunta estrella y esta era registrada y comentada a sus compañeros.

La rutina de piensa, conecta y explora y preguntas estrella, fueron rutinas empleadas directamente para el fortalecimiento de la habilidad de formular preguntas en ciencias.

Para finalizar, y a manera de reflexión se puede retomar lo expuesto por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), desde los estándares de Ciencias Naturales que buscan, que el estudiante desarrolle habilidades para: Explorar hechos y fenómenos y analizar problemas. Además hacen hincapié en la importancia y necesidad de desarrollar las actitudes científicas que son igualmente importantes y, por ello, se busca fomentar y desarrollar en el estudiante: la curiosidad, la honestidad en la recolección de datos y su validación.

En este sentido se ha intentado conceptualizar la importancia del desarrollo del pensamiento científico en los niños y niñas.

### 3.3. Marco Legal

La investigación se enmarcó en referentes legales colombianos, como los estándares básicos de competencias en ciencias naturales, establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2004), donde se señala la necesidad de la formación en ciencias, como aquella que brinda la posibilidad de contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas, capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo. Dentro de los estándares de competencias, se establece que el objetivo es que el estudiante desarrolle habilidades científicas, durante su vida escolar, dentro de las cuales cabe mencionar: explorar fenómenos y hechos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados.

Lo anterior, muestra la pertinencia del trabajo investigativo, a partir del cual se pretendió fortalecer las habilidades de pensamiento científico: Observar y preguntar en estudiantes de grado cuarto, ciclo II. Y es precisamente, este proceso desde la primaria, el que se encuentran en consonancia con lo establecido en los estándares de competencias (MEN, 2004), donde se expone la necesidad de formar gente de ciencia, desde el comienzo, donde la idea es que tanto maestros como estudiantes se acerquen a las ciencias como investigadores, partiendo de preguntas que surgen de la curiosidad ante la observación del entorno. La idea es que todo lo que se aprenda tenga un significado para los estudiantes.

De igual modo, en la investigación se asumió a la escuela como un escenario propicio para la enseñanza de las ciencias, lo que concuerda con la idea de que “la institución escolar desempeña un papel privilegiado en la motivación y en el fomento del espíritu investigativo innato de cada estudiante y por ello puede constituirse en un “laboratorio” para formar científicos naturales y sociales” (MEN, 2004).

En consecuencia, cabe mencionar lo expuesto en los Lineamientos curriculares para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental (1998), donde precisamente frente a la importancia de las preguntas, se señala que en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias

naturales y la educación ambiental, al igual que en la ciencia, muchas veces las preguntas son más importantes que las respuestas, se habla acerca del problema del poco tiempo que se le dedica a las preguntas en el aula, tanto a las formuladas por el maestro y sí que menos a aquellas formuladas por los estudiantes. El objetivo es que los educandos se conviertan en sujetos activos en sus propios aprendizajes.

De igual forma, dentro de los objetivos del área, consignados en los lineamientos curriculares (1998), se establece el desarrollo de un pensamiento científico, dado por capacidades como la construcción de teorías, la formulación de hipótesis, el diseño de experimentos, la imaginación de nuevas posibilidades y alternativas en el momento de resolver un problema, y el hacer observaciones cuidadosas, éste último relacionado directamente con el objetivo de la investigación.

Por otro lado, en los lineamientos curriculares se establece que “el educador o maestro es en definitiva la persona que tiene a cargo la enseñanza y como tal actúa como posibilitador de la transformación intelectual, afectiva y moral de los alumnos...como investigador pedagógico, es quien conoce el medio donde realiza su actividad formadora” (1998), afirmación que supone el carácter intelectual del ejercicio del maestro, y partiendo de aquí, es donde se pretendió transformar el aula, desde una estrategia novedosa que pudiera enriquecer los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias, al buscar una vinculación entre el desarrollo conceptual y el fortalecimiento de habilidades.

En cuanto al trabajo que se tiene que entrelazar entre el ciclo II y el aula, es importante retomar la organización curricular por ciclos planteada por la Secretaria de Educación de Bogotá (2012), donde es necesario la creación de un ambiente de aprendizaje, el cual permite que los estudiantes puedan tener acercamiento más directo y significativo con las temáticas y así definido y estructurado, permite diseñar espacios de desarrollo en el que los estudiantes pueden lograr los aprendizajes en las tres dimensiones: socioafectiva, cognitiva y físico-creativa, por medio de estrategias didácticas y recursos elegidos para facilitar los aprendizajes y teniendo en cuenta sus necesidades e intereses. RCC (2012) Cuyo propósito es articular los aprendizajes esenciales y potenciar el desarrollo.

Esta investigación pretende dar respuesta a la creación de ambientes de aprendizajes innovadores en el aula, ya que exigen del docente conocer las necesidades de aprendizaje de los estudiantes en este caso la importancia del desarrollo de habilidades del pensamiento científico: observar y preguntar.

Todo esto relacionado con el horizonte institucional del Colegio Rural José Celestino Mutis, con su modelo pedagógico y con los propósitos de formación de ciclo.

## Capítulo III

### 4. Metodología

#### 3.1. Enfoque

Esta investigación acerca de ¿Cuál es la incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de las habilidades científicas: observar y preguntar en estudiantes de grado cuarto, Ciclo II del Colegio Rural José Celestino Mutis? Estuvo enmarcada en un enfoque cualitativo, el cual “proporciona profundidad a los datos, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente, detalles y experiencias únicas. Aporta un punto de vista fresco, natural y holístico” (Hernández, 2010).

Según Hernández (2010) la investigación cualitativa se caracteriza por: 1. Explorar los fenómenos en profundidad. 2. Extraer los significados de los datos. 3. Analizar múltiples realidades subjetivas. 4. Buscar la profundidad de los significados. 5. La contextualización de los fenómenos.

De igual modo, según Rodríguez, Gil & García (1997) el enfoque cualitativo “estudia la realidad en su contexto natural, tal y como sucede, intentando sacar sentido de, o interpretar los fenómenos de acuerdo con los significados que tienen para las personas implicadas. La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales— entrevista, experiencia personal, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos – que describen la rutina y las situaciones problemáticas y los significados en la vida de las personas”.

#### 3.2. Alcance

El alcance de esta investigación es de tipo descriptivo- explicativo, según Hernández (2010), ya que pretendió descubrir ideas y conocimientos de los estudiantes además de determinar las posibles explicaciones de los hallazgos observados, se realizó a través de la sistematización y recolección de la información a través de la intervención en el trabajo de campo.

Su fin fue establecer la incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de las habilidades científicas: observar y preguntar, como estrategia de trabajo para el abordaje de las clases de ciencias.

La recolección de datos estuvo guiada en recopilar las pruebas necesarias para sustentar el avance de las habilidades de observar y preguntar y así establecer y describir diferentes componentes que intervinieron en los cambios y características propias de las categorías establecidas y poder explicar porque ocurrieron estas variaciones.

Con esta investigación se pretendió contribuir a cambiar las prácticas pedagógicas para mejorar en las estrategias de la enseñanza de las ciencias desde el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico específicamente las de observar y preguntar.

### **4.3. Diseño de la Investigación**

El tipo de investigación fue la investigación acción-participación, la cual “permite modificar el papel tradicional del investigador que se convierte aquí en el intérprete de los problemas de grupo, ya que tiene la posibilidad de aclarar los temas, de señalar posiciones y contradicciones, así como de describir nuevos problemas...En la investigación acción participativa son aspectos fundamentales la participación y el compromiso” Cerda (citado por Mayorga (2002)).

De igual modo, la investigación acción- participación tiene “la finalidad de resolver problemas cotidianos e inmediatos y mejorar prácticas concretas como lo menciona Hernández (2010) citando a Álvarez Gayou, 2003; Merriam, 2009.

Así mismo, “la investigación acción perfecciona la práctica mediante el desarrollo de las capacidades de discriminación y de juicio del profesional en situaciones concretas, complejas y humanas. Unifica la investigación, el perfeccionamiento de la práctica y el desarrollo de las personas en su ejercicio profesional...condición necesaria antecedente de la investigación acción es que los prácticos sientan la necesidad de iniciar cambios, de innovar. Esa sensación de que hace falta cambiar uno o varios aspectos de la práctica para implantar de forma más plena sus objetivos y valores, activa esa forma de investigación y reflexión” (Elliott, 2000).

La elección anterior del enfoque y tipo de investigación, responde claramente a la intención de investigación, la cual se centra en el mejoramiento de las prácticas educativas y de los procesos de enseñanza aprendizaje, que permitan hacer visible el pensamiento científico desde el desarrollo y fortalecimiento de dos habilidades científicas, tales como: la observación, el planteamiento de problemas (preguntarse), para poder establecer parámetros que indiquen cualitativamente las características de dichas habilidades. Con el tópico generador de hábitat, como tema estructurante de la investigación.

#### **4.4. Población**

Dentro de la institución, la población que se intervino en el proyecto de investigación, fueron los estudiantes de grado cuarto Ciclo II, teniendo como muestra a los estudiantes del curso 404, 15 niñas y 17 niños, con los que se realizó directamente la práctica pedagógica. Niños entre los 9 y 10 años, caracterizados por mostrar gusto por las actividades de las clases de ciencias, les gusta explorar, indagar, trabajar en equipo, preguntar y ser curiosos. Dentro del diagnóstico se describen los niveles y procesos de los estudiantes frente a la habilidad de observación y formulación de preguntas.

Al interior de este ciclo se tiene como impronta el descubrimiento y experiencia, con lo cual se hace pertinente el desarrollo de habilidades científicas a partir de hacer visible el pensamiento.

La institución, se convirtió en un escenario propicio a través del cual se hizo más factible identificar problemáticas y desarrollar propuestas pedagógicas e investigativas.

En la institución se realizó la autorización con consentimiento informado a la rectora y de igual modo, los padres de familia firmaron el consentimiento, permitiendo la participación de los estudiantes en la investigación. (Anexo 1).

#### **4.5. Categorías de Análisis**

Las categorías de análisis surgieron de la pregunta y de los objetivos de la investigación, los cuales pretendieron fortalecer las habilidades del pensamiento científico de los estudiantes, estableciéndose como categorías la observación y la formulación de la pregunta.

La categoría de observación se analizó a través de las investigaciones realizadas por Santelices (1989), quien tiene clasificados los niveles en los que se puede generar la observación, realizando una adaptación al contexto de la investigación, de la siguiente manera:

Tabla 8. Adaptación realizada por Romero & Pulido (2015), según clasificación Santelices (1989).

NIVELES DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL NIVEL
<b>SIN CATEGORIZAR</b>	Observaciones que mencionan y enumeran lo observado sin entrar en detalle.
<b>Nivel 1</b>	Describir en términos elementales, sonido y olores; describir y comparar tamaños, pesos, consistencia, dureza.  Identificar y denominar formas básicas y colores en objetos diversos.
<b>Nivel 2</b>	Además de realizar una observación teniendo en cuenta los niveles anteriores, utilizan varios sentidos para describir lo observado.
<b>Nivel 3</b>	Utilizan varios sentidos para describir lo observado y agregan información cuantitativa de los seres y objetos observados.
<b>Nivel 4</b>	Utilizan varios sentidos para describir lo observado y agregan información cuantitativa de los seres y objetos observados e identifican posibles causas de los cambios en los elementos observados.

La adaptación se realizó, debido a que se evidenciaba que muchas de las observaciones no se podían categorizar en ningún nivel de los planteados por Santelices (1989), además se unificaron aspectos importantes de los niveles 4, 5 y 6 para definir el 4 nivel.

La categoría de formulación de preguntas, se analizó través de la adaptación realizada por Furman & García (2014), de lo propuesto por Roca, Márquez & Sanmartí (2013), teniendo en cuenta que son los estudiantes quienes formularon las preguntas, y realizando una adaptación al contexto, se añadieron las preguntas atípicas como aquellas preguntas que necesitan pulir aspectos de redacción y coherencia, ya que no clasificaban en ninguna categoría propuesta.

Tabla 9. Adaptación de las categorías de preguntas realizadas por Romero & Pulido (2015), según las adaptaciones realizadas por Furman & García (2014), de lo propuesto por Roca, Márquez & Sanmartí (2013).

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué es? ¿Cómo pasa?
<b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b>	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que?
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace? ¿Qué pasaría?
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso.	No colocan el signo correspondiente a la pregunta. Problemas de redacción de la pregunta. Falta de coherencia y relación en la pregunta planteada.

Ligado a lo anterior, se evaluó la pertinencia de las rutinas de pensamiento, implementadas durante las sesiones de intervención de la investigación, con el fin de saber que rutina favorece los diferentes procesos del desarrollo de las habilidades del pensamiento científico.

#### 4.6. Instrumentos de recolección de información

Con el fin de tener evidencia suficiente para el análisis de los hallazgos encontrados y partiendo de considerar que la presente investigación se orientó desde el enfoque cualitativo, las técnicas y los instrumentos que se emplearon fueron los siguientes:

##### 4.6.1. Diario de campo docente

Permitió registrar la observación realizada por el docente investigador, siendo entendida como aquella que “no es mera contemplación (“sentarse a ver el mundo y tomar notas”); implica adentrarnos en profundidad a situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones” (Hernández, 2010).

De igual forma, presentan cuestiones claves que aportan a la investigación, en cuanto a los elementos que hay que tener en cuenta cuando se observa. Estos elementos son:

- Ambiente físico
- Ambiente social y humano

- Actividades individuales y colectivas (acciones)
- Artefactos que utilizan los participantes y funciones que cubren.
- Hechos relevantes, eventos e historias.
- Retratos humanos de los participantes.

En cuanto al instrumento empleado para la observación que es el diario de campo, se organizó según Hernández (2010) quien retoma a Cuevas (2009) y plantea que “a diferencia de la observación cuantitativa (donde usamos formatos o formularios de observación estandarizados), en la inmersión inicial regularmente no utilizamos registros estándar. Lo que sabemos es que debemos observar y anotar todo lo que consideremos pertinente y el formato puede ser tan simple como una hoja dividida en dos, un lado donde se registran las anotaciones descriptivas de la observación y otra las interpretativas (Cuevas, 2009).

El diario de campo, fue diseñado por las investigadoras (Romero & Pulido, 2014) teniendo en cuenta la importancia de hacer un ejercicio riguroso de sistematización que permitiera la claridad en los datos y acciones evidenciadas durante la fase de implementación de la investigación. (Anexo 2).

#### **4.6.2. Organizadores gráficos de implementación y salida**

Dentro de la investigación se crearon organizadores gráficos para ser empleados durante el programa de implementación y la prueba de salida. Estos organizadores facilitaron la recolección de la información frente a los niveles de observación y los tipos de preguntas, ya que en éstos los estudiantes realizaban los registros en cada una de las experiencias y rutinas empleadas.

Los organizadores gráficos, propician el aprendizaje a través de la investigación activa según Rodríguez (2007). Se realizaron teniendo en cuenta el tema estructurante de la investigación “el hábitat” pero además los componentes generales de las rutinas de pensamiento para facilitar la apropiación por parte de los estudiantes. (Anexos 6-8).

### 4.6.3. Algunas fuentes para la recolección de datos

#### Documentos, materiales y artefactos:

Dentro de la investigación, se analizaron y se tuvieron en cuenta como fuente de información, los documentos, materiales y artefactos. Éstos como lo menciona Hernández (2010), le sirven al investigador para conocer los antecedentes de un ambiente, las experiencias, vivencias o situaciones y su funcionamiento cotidiano.

Como los siguientes:

- Materiales audiovisuales: fotografías y videos (Anexo 11).
- Documentos individuales (guías y actividades realizadas por los estudiantes)
- Artefactos y construcciones. (Trabajos prácticos)

Las anteriores técnicas, instrumentos y fuentes, se consideraron los más pertinentes para el objetivo de la investigación.

### 4.6.4. Técnica para la sistematización de los instrumentos

Se utilizó una matriz para sistematizar el contenido de los instrumentos aplicados, la cual permitió organizar las respuestas de los estudiantes en todas las fases de la investigación y se convirtió en una construcción objetiva para el análisis de los datos obtenidos.

La información se recolectó utilizando la siguiente matriz (Anexo 3):

Tabla 10. Ejemplo de tabla de sistematización de la información.

ACTIVIDAD	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	EVIDENCIA	INTREPRETACIÓN DE DATOS		
				OBSERVAR	PREGUNTAR	EVALUACIÓN DE LA Rutina
Observación y preguntas a través de imágenes.	Identificar y diagnosticar el nivel de observación y los tipos de preguntas formuladas por los estudiantes.	Se pedirá a los estudiantes que observen una imagen y la describan. Para continuar, se les solicitará que planteen o elaboren preguntas que les suscita la imagen.  Anexo: guía N1.		la observación es muy básica solo escriben palabras de lo que observan: laguna, pasto, casa etc.	Se evidencia que la formulación de pregunta en la mayoría de casos no alcanza el nivel de conocimiento del tema, se ve la rigidez con que plantean la pregunta	Esta actividad de diagnóstico, no se realiza con rutinas del pensamiento

#### 4.6.5. Triangulación de la información

La metodología utilizada fue la triangulación de teorías o disciplinas, ya que se usó la categorización propuesta tanto para la formulación de la pregunta como para la observación, con el objetivo de analizar la información bajo esta óptica y así poder hacer una clasificación adecuada de los resultados, a través de los instrumentos de recolección de datos utilizados en esta investigación.

Para la triangulación se tuvieron en cuenta los datos obtenidos en el diario de campo y la matriz de sistematización en la que se registró la información de acuerdo a cada fase y etapa de la investigación. Lo cual se analizó desde los autores y la clasificación o niveles propuestos para la habilidad de observación y formulación de pregunta.

Se clasificaron los datos obtenidos en la prueba diagnóstica, la prueba de entrada, la fase de implementación y la prueba de salida, ubicándolos en las clasificaciones propuestas y realizando adaptaciones respectivas para esta clasificación según la necesidad de la investigación.

#### 4.7. Plan de acción

La investigación estuvo orientada por tres fases, las cuales se consideraron pertinentes para dar claridad y objetividad suficiente a los datos arrojados.

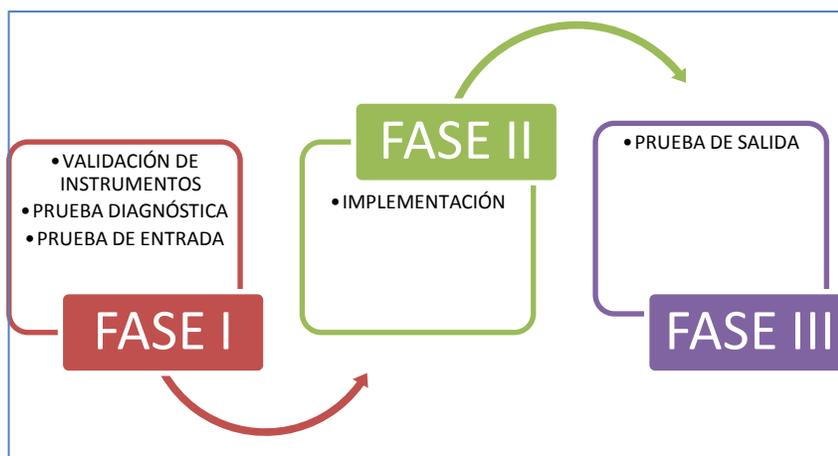


Gráfico 3. Fases de la investigación.

#### 4.7.1. Fase I:

##### *Validación de los instrumentos*

El proceso de validación de los instrumentos se realizó en dos segmentos:

En un primer momento, se escogió una institución educativa con características similares a la institución, en donde se implementó la investigación. Los criterios para escoger dicho espacio fueron los siguientes:

- Zonas verdes suficientes.
- Estrato socio económico 1.
- Estudiantes del mismo grado que la muestra a intervenir.

La institución elegida fue el Colegio Educativo Distrital Ofelia Uribe de Acosta, ubicado en la localidad de Usme, perteneciente al estrato socio-económico 1; con estudiantes de cuarto grado, con quienes se aplicaron los diferentes instrumentos diseñados para la investigación, con el fin de identificar aspectos a mejorar.

El análisis de esta información permitió realizar modificaciones a los formatos y a las actividades planteadas. La validación arrojó aspectos a mejorar como la importancia de definir organizadores gráficos adaptados para cada rutina, otro aspecto relevante fue el de emplear imágenes claramente visibles y con el color adecuado, para que la observación a través de la experiencia de imágenes no se limitara por aspectos de diseño.

Con la validación de los instrumentos a aplicar se evidenció la pertinencia de las actividades planeadas para el abordaje en esta investigación, ya que los estudiantes las realizaron con facilidad y agrado.

Los resultados obtenidos se sistematizaron, pero no se interpretaron debido a que esta no era la población real a intervenir con la estrategia de investigación. (Anexo 3).

En un segundo momento, se realizó asesoría y retroalimentación directa por el docente Ignacio Restrepo Uribe, docente de la Universidad de La Sabana, experto en la implementación de rutinas y quien revisó los formatos de los organizadores gráficos para evaluar la pertinencia de los mismos para los estudiantes.

### *Prueba diagnóstica*

La prueba diagnóstica (Anexo 4) se centró en tres parámetros, los cuales sirvieron de fundamento de las sesiones siguientes:

- Observación y preguntas a través de imágenes.
- Observación y creación de preguntas a partir de objetos.
- Observación y creación de preguntas a partir de la exploración del entorno.

### *Prueba de entrada*

Esta prueba fue diseñada con 6 actividades cuyos objetivos se centraron principalmente en hacer visibles los conocimientos de los estudiantes a través de hacer énfasis en las habilidades de observar y preguntar, utilizando las rutinas escogidas (ver, pensar, preguntarse, preguntas estrella y piensa, conecta y explora) para esta investigación. (Anexo 5).

#### **4.7.2. Fase II**

La implementación estuvo guiada por 10 sesiones de trabajo (Anexo 6), en las cuales se utilizaron los organizadores gráficos diseñados para la investigación, también se diseñaron criterios claves en cuanto a las habilidades de observar y preguntar teniendo como referentes a Benjamín Bloom (citado por Garnett (2009) y a Santelices (1989).

Los criterios que se establecieron según las habilidades del pensamiento científico son:

#### *Observar*

- Un buen observador no se adelanta a interpretar un hecho basándose en lo que sabe previamente.
- Describe sonidos y olores cuando sea preciso, además compara el tamaño, peso, dureza y consistencia.
- Es importante tener en cuenta cuantos objetos hay.
- Es importante describir los cambios que puedas ver por pequeños que sean.
- Identificar las posibles causas que provocan cierto efecto sobre los objetos o elementos observados.
- Es importante observar las cualidades propias de los elementos observados.

## *Preguntar*

- Crea preguntas que busquen definir, hacer una lista, describir, nombrar, quién, cómo, cuándo.
- Crea preguntas que impliquen resumir, interpretar, calcular, asociar, agrupar, prever consecuencias.
- Crea preguntas que lleven a resolver algo, a experimentar, a explorar y descubrir.
- Crea preguntas que inviten a clasificar, ordenar, explicar, conectar y comparar.
- Crea preguntas que inviten a diseñar, inventar.
- Crea preguntas que inviten a decidir, convencer, evaluar, recomendar, apoyar, concluir.

Estos criterios se dieron a conocer desde el inicio de la investigación y se dejaron en lugar visible en la ambientación del salón. (Anexo 7).

En la fase de implementación se trabajó la recolección de información a través de los organizadores gráficos, los cuales se fueron perfeccionando de acuerdo a los resultados vistos en cada sesión de implementación.

Las actividades surgieron en torno a:

- Observación del entorno.
- Observación de Imágenes.
- Trabajos Prácticos.

### **4.7.3. Fase III**

## *Prueba de Salida*

La prueba de salida se implementó con el fin de tener un consolidado claro y poder hacer una comparación exacta entre los hallazgos encontrados en la prueba de Entrada, que permitan evaluar la eficacia de las rutinas de pensamiento en el proceso de la implementación y evidenciar los avances de las habilidades de pensamiento científico. (Anexo 8).

### *Estrategia de enseñanza utilizada en la investigación*

La estructura de las clases para mejorar las prácticas pedagógicas se enmarcó a través de la utilización e implementación de rutinas de pensamiento. Como tema estructurante de la investigación y de la acción pedagógica se escogió “el hábitat”, ligado al proyecto de aula de la huerta escolar, identificando tres rutinas de pensamiento que potenciarán en los estudiantes las capacidades y habilidades de observar y de formular preguntas.

Cada habilidad estuvo enmarcada por criterios los cuales se ubicaron de manera visible como parte de la ambientación del salón, es de aclarar que para adoptar estos cambios metodológicos, se diseñó un espacio exclusivo para ubicar la decoración referente a las rutinas de pensamiento donde la población intervenida tenía la posibilidad de ubicar los trabajos realizados. (Anexo 9).

También se documentó la investigación a través de organizadores gráficos diseñados para la investigación, ya que son una representación visual de los conocimientos que rescatan aspectos importantes de un tema según Rodríguez (2007), estos organizadores gráficos facilitaron la sistematización de los hallazgos encontrados durante el tiempo de implementación.

## Capítulo IV

### 5. Resultados y análisis de investigación

#### 4.1. Resultados o hallazgos

Los resultados de la investigación estarán organizados a partir de lo hallado en cada una de las pruebas (diagnóstico, entrada, implementación y salida) en cuanto a las categorías, las cuales son: Observación y formulación de preguntas.

##### 4.1.1. Diagnóstico

En esta prueba se partió de caracterizar las habilidades de observación y formulación de preguntas a través de experiencias que los estudiantes realizaron cotidianamente dentro de las clases del campo de pensamiento ciencia y tecnología. Por lo tanto se crearon experiencias que implicaran el uso de imágenes, los trabajos prácticos y la exploración del entorno.

La caracterización de los niveles de observación y tipos de preguntas se realizó a partir de los parámetros registrados en las tablas 8 y 9.

##### *Categoría: Observación*

Según los niveles de observación planteados por Lucía Santelices (1989), el 41.6 % de las respuestas de los estudiantes alcanzan el nivel 1, puesto que en sus registros no identifican, ni denominan formas básicas y colores o describen en términos elementales tamaños, sonidos, olores, consistencia, dureza, entre otros. Estas observaciones se centran en enumerar los elementos que constituyen la imagen observada, los materiales del entorno o los objetos manipulados en distintas experiencias.

Solo el 1.3 % de las observaciones, se categorizan en el nivel 2 ya que registran descripciones acerca del tamaño (grande-pequeño), las formas (círculo-rectángulo) y la cantidad (muchos, poquitos, numeración).

Se encuentra que el 52.6 % de las observaciones realizadas no se pueden categorizar.



**Gráfico 4. Prueba diagnóstica: Imágenes de las experiencias.**

Imagen Amazonas: Tomado de: <http://www.experienciacolombia.com/ContentFiles/Directorio/1036/Reserva-Natural-Flor-De-Loto-Leticia-Amazonas-25165.JPG>

A continuación, se señalan algunas de las observaciones realizadas por los estudiantes en cada una de las experiencias.

**Tabla 11. Observaciones realizadas en las diferentes experiencias por los estudiantes en la prueba diagnóstica.<sup>1</sup>**

Observación: Imagen	Observación a partir de objetos.	Observación del entorno
<p>"Al lado de la cabaña había unos árboles grandes y pequeños y en el agua había hojas y en la cabaña había un árbol con poquitas hojas y al lado de la cabaña había una laguna"</p> <p>"Hay una casa y afuera hay agua y plantas en el agua, hay hojas como un camino para pasar y hay sapos y palos de plantas"</p> <p>"Plantas y árboles y choza y palmera"</p> <p>"Yo vi una casa y árboles y ríos con hojas y ramas colgando de los árboles y unas plantas largas"</p> <p>"Plantas árboles, agua, como hojas redondas en el agua, como una choza, pasto y nubes"</p> <p>"Árboles, chozas, ríos y las plantas, y cielo, nubes y pasto"</p> <p>"Árboles un río, plantas, choza en el cielo"</p> <p>"Había una mata creciendo en el agua y también estaba una choza con árboles y peces, hojas como plantas"</p>	<p>"Un florero, un poni, una pita, una langosta y una piña".</p> <p>"Una poni, un florero también un pino, pita y una langosta".</p> <p>"Unas flores, una piña, una langosta, mucha lana y un poni".</p> <p>"Observe un poni, un florero, una cuerda, un pino y un cangrejo".</p> <p>"Un poni, un florero, también pita, pino una langosta".</p> <p>"Hay una flor en una copa blanca, una ficha, un cangrejo, un rollo de pita y un poni, todo eso en una mesa de nosotros".</p> <p>"Yo veo que hay una piña que chuza, yo veo que el poni es de caucho".</p>	<p>"Yo observe una roca y unas flores y unos insectos como unas arañas y otros".</p> <p>"Agua, pasto, aire, luz, arena, matas"</p> <p>"Encontramos unos gusanitos y se movían para los lados"</p> <p>"Una araña, una mariposa, un zancudo y una cochinilla"</p> <p>"Una araña y estaba en el pasto"</p> <p>"Yo vi un pasto, flores, arañas y un bichito"</p> <p>"Yo encontré tres arañas y un gusano y un bichito"</p>

<sup>1</sup> Los registros de las tablas corresponden a la escritura textual de los estudiantes al realizar observaciones y formular preguntas.

**Categoría: Formulación de preguntas**

Teniendo en cuenta la categorización de las preguntas, realizadas por Furman & García (2014), el 63.5% de las preguntas realizadas por los estudiantes formulan preguntas orientadas a la obtención de datos y conceptos (P.O.D.C.), en donde se preguntan por el Qué, Cómo y cuándo. El 22% de estos registros son preguntas que indagan por causas explicativas (P.I.C.E.). También se evidencia que algunos estudiantes tienen falencias en la formulación de las preguntas, por lo tanto se creó una subcategoría denominada preguntas atípicas, donde se ubican aquellos cuestionamientos que fallan en la redacción y coherencia y en consecuencia se sitúan dentro de la tipología propuesta, según la adaptación realizada para esta investigación, para un 14.5 % de preguntas ubicadas en la tipología de preguntas atípicas.

No se evidencian preguntas investigables las cuales se denominan como (P.I).

A continuación se señalan algunos ejemplos de las preguntas formuladas por los estudiantes que corresponden a las diferentes tipologías.

**Tabla 12. Resultados prueba diagnóstica. Ejemplos de los tipos de preguntas formuladas por los estudiantes.**

Tipologías	Definición	Imagen	Manipulación de objetos	Exploración del entorno
Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Qué hay en todo ese espacio? ¿Qué son los círculos verdes? ¿Qué son esos círculos verdes? ¿Qué hay dentro de la aldea? ¿Qué tiene el río? ¿Qué tienen las lagunas? ¿Qué son esas cosas que están en la laguna? ¿Qué son esas cosas verdes que hay en el mar? ¿Cómo es el agua? ¿Cómo son los árboles? ¿Y cómo hicieron la casa? ¿Cómo plantaron las plantas? ¿Cómo se llama esa planta? ¿Cómo se llaman esas flores? ¿Cómo se llaman esas cosas que están en el río? ¿Cómo se llama el río? ¿Cómo se llaman los	¿Dónde viven las langostas? ¿De qué color son los ponis? ¿Hay flores marinas? ¿Qué es esa cosa anaranjada de ojos grandes? ¿De qué color es el poni y el caballo? ¿Qué hay hojas rojas? ¿Las langostas con bigote? ¿El poni tiene un arcoíris? ¿Cómo fueron nacidos los ponis? ¿Qué es esa pita o cabuya? ¿Los ponis existen? ¿Las cuerdas con que hace las pitas cómo crecen? ¿El cangrejo para qué sirve? ¿Qué es el caballo	¿Qué es eso verde? ¿Qué cantidad de plantas son verdes? ¿Qué tienen las mariposas? ¿Qué son las cosas ve lo de la tierra? ¿Dónde se pueden encontrar arañas? ¿La araña verde tiene veneno? ¿La flor cómo nace? ¿Cómo se llama el bichito? ¿Qué tipos de animales más hay? ¿Quiero saber si viven en el mismo lugar? ¿Qué será ese bichito? ¿Cómo se llaman esas flores? ¿Qué si todas las arañas corren por igual? ¿Los cochinitos son

		<p>árboles?  ¿Cómo se llama el techo de la cabaña?  ¿Cómo se llaman según las plantas?  ¿Cómo nacieron esas plantas acuáticas?  ¿Cómo hicieron ese palafito en el agua?  ¿De dónde trajeron la paja?  ¿Cómo construyeron las patas del palafito debajo del agua?  ¿Cómo es una choza?  ¿Qué es lo que está en el agua?  ¿Cuáles son las hojas raras?  ¿Cuál es el bosque? ¿Cómo se ve oscuro?</p>	<p>blanco?  ¿Qué es el cachorro rojo?  ¿Esas flores son de verdad?  ¿Los ponis existen?  ¿Es verdad que los pinos se comen?  ¿Los ponis en verdad existen?  ¿Existen los ponis?  ¿Dónde que son las fichas?  ¿Dónde hacen la pita?  ¿Cómo se llama ese hilo?  ¿Si existen los ponis en la vida real?</p>	<p>lentos o rápidos?  ¿Si los zancudos y las mariposas vuelan igual?  ¿Qué son esos insectos raros?  ¿Dónde duermen todas las arañas?  ¿Dónde viven las arañas?  ¿Cómo se llaman esos gusanos?  ¿Cómo se llaman esas arañas verdes?  ¿Será que las arañas son acuáticas? ¿Es verdad que ellas flotan?</p>
<p>Preguntas que indagan por causa explicativas.</p>	<p>Preguntas que cuestionan acerca del hecho o fenómeno.</p>	<p>¿Por qué los arboles flotan?  ¿Por qué construyeron la choza en el agua?  ¿Por qué al otro lado si hay tierra?  ¿Por qué hay agua en una choza?  ¿Por qué hay una planta en el agua?  ¿Por qué las hojas del agua son tan verdes?  ¿Por qué está saliendo un árbol del agua?  ¿Por qué esa choza está en el agua?  ¿Por qué la choza está en medio de un rio y un bosque?  ¿De qué clase son los árboles?  ¿Por qué esa choza no tiene puerta?  ¿Por qué hay unas plantas en el mar?  ¿Por qué hay como un árbol bien delgadito?  ¿Por qué esta la choza sola?  ¿Por qué hay plantas y hojas en el agua y árboles y una casa?  ¿Por qué no se puede tomar esa agua?</p>	<p>¿Por qué los ponis son blancos?  ¿Por qué los ponis tienen pelos?  ¿Por qué los ponis tienen orejas?  ¿Por dónde respiran los cangrejos?  ¿Por qué el poni tiene pelo?  ¿Por qué la langosta tiene bigote?  ¿Por qué hay una piña en la mesa?</p>	<p>¿Por qué esos bichos son rápidos?  ¿Por qué la tarántula se la quiere comer?  ¿Por qué las hormigas son negras?  ¿Por qué el gusano es negro y amarillo?  ¿Por qué las plantas necesitan tierra húmeda?  ¿Yo pregunto porque las arañas están en todas partes?  ¿Por qué tienen alas y no vuelan?  ¿Por qué una araña estaba en el agua?  ¿Por qué un marranito también estaba en el agua?  ¿Por qué las plantas no hacen popo?</p>
<p>Preguntas investigables.</p>	<p>Preguntas que invitan a realizar una observación</p>	<p>No registran.</p>	<p>No registran.</p>	<p>No registran.</p>

	una medición o una investigación.			
Preguntas Atípicas.	Preguntas que están en proceso	Una choza y plantas y pasto y hojas de manzana. Y también hay tapitas y era un jardín de flores matas y le cayó al agua. ¿En la pregunta es que la choza está hecha de hojitas y que unas cositas redondas eran como hojas porque había mucho néctar en el agua y que había muchos árboles y había palmeras? ¿Yo no sé qué son las hojas grandes y tampoco la casa se me hace extraña y también es extraña la planta que está en el agua? ¿En el agua está la choza el árbol al lado de la choza hay hojas verdes el agua parece un poquito caer la choza con palos debajo y sosteniendo la choza plantas sobre el agua.	¿La planta es suave, la cuerda es dura, la piña es dura? ¿La piña y un florero y una piña con un burro? Hay plantas hay semillas hay arboles Es verdad que esas plantas de verdad fue los ponis tienen cuernos es verdad que la langosta se come ¿Por qué no hay una piña en el agua, porque no hay una langosta en el agua? Flores, uva, pita florero mesa animales como los A mí las preguntas fue si el caballito de rayas tiene orejas Yo no sé qué es la cuerda y la pita Las flores existen y los ponis tiene cuernos y las bellotas de verdad existen los cangrejos.	¿El agua? ¿El aire? Arañas, árboles, flores, es un hábitat, es un motivo, vi los animales, buscan agua, luz, espacio, refugio, alimento y aire. Una araña una mariposa un marrano y una mariposa y dos arañas y saltaba y con la araña. ¿Quiero saber en la casa? Lombrices tienen agua y refugio. ¿La mata tenía una araña en su rama las ramas eran gruesas por eso la araña pudo sostenerse del árbol? ¿Una araña verde salió del árbol?

En las tres experiencias (imágenes, trabajos prácticos, exploración del entorno) los estudiantes formularon preguntas, en la siguiente proporción:<sup>2</sup>

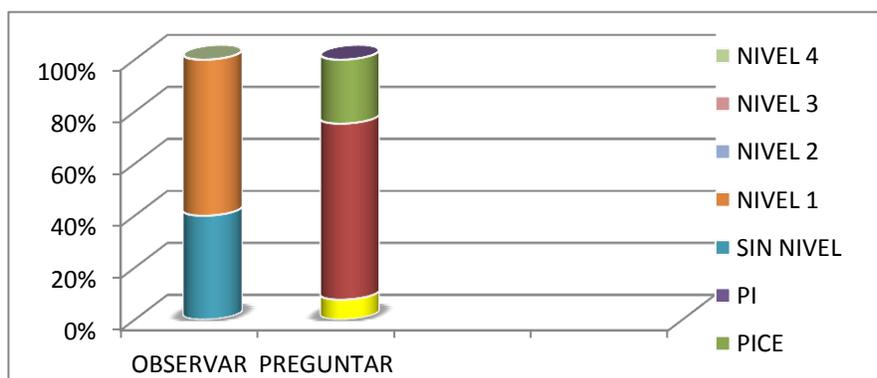


Gráfico 5. Prueba diagnóstica: Observar y preguntar. Experiencia de observación de imágenes.

<sup>2</sup> La proporción no corresponde al número de estudiantes sino a la cantidad de preguntas de cada tipo y observaciones de cada nivel, realizadas de acuerdo a las experiencias.

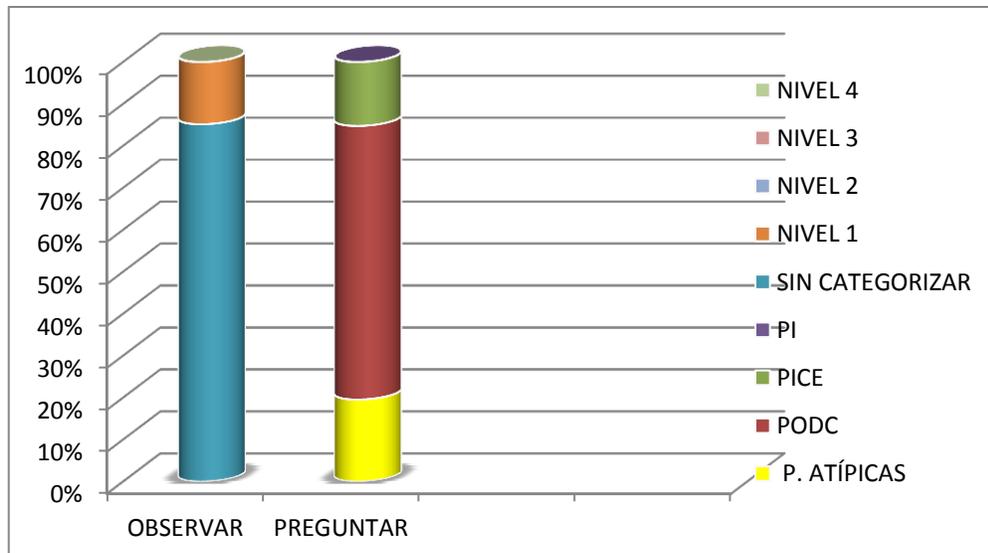


Gráfico 6. Prueba diagnóstica: Observar y preguntar. Experiencia Trabajos prácticos.

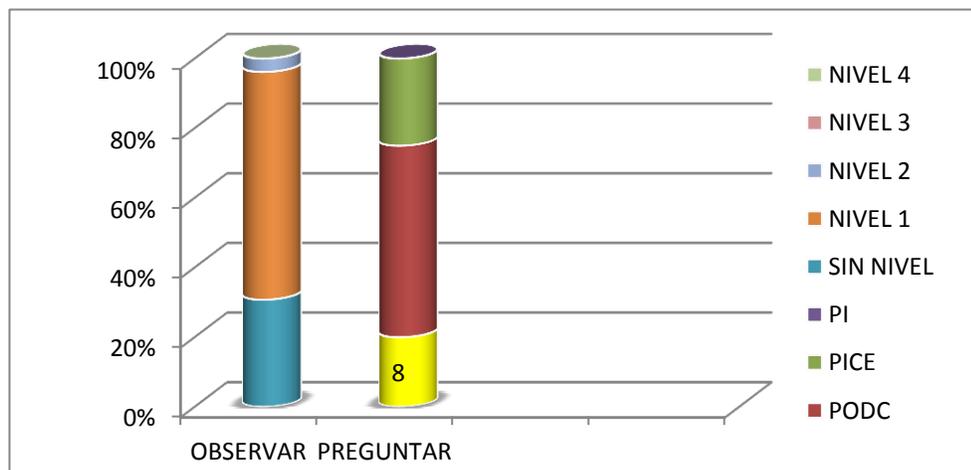


Gráfico 7. Prueba diagnóstica: Observar y preguntar. Experiencia: Exploración del entorno.

#### 4.1.2. Prueba de entrada

La prueba de entrada estuvo enfocada en cinco sesiones, utilizando las rutinas de pensamiento. Por lo tanto, de aquí en adelante la exposición de los resultados y análisis se realizará a partir de las rutinas y lo que se encontró en cada una de ellas, frente a las categorías de observación y formulación de pregunta.

### *Rutina de pensamiento ver, pensar, preguntarse*

La sesión se orientó desde las experiencias de exploración del entorno y observación de imágenes; las cuales arrojaron los siguientes datos por categorías así:

#### Categoría: Observación

La prueba de entrada arrojó que el 37.5% de las observaciones de los estudiantes están sin categorizar, ya que realizan una observación muy básica y sólo enumeran los elementos o cosas que observan sin entrar en detalle. Aún no se pueden categorizar todas las observaciones en el primer nivel como lo define Santelices (1989). El 62.5% de las observaciones que se registran nominan el objeto observado y algunos aspectos cualitativos, encontrándose en el nivel 1. Muy pocas observaciones describen el color del elemento observado, ligado a las características propias de lo que se observa y solo un estudiante no registro su observación.

**Tabla 13. Resultados Prueba de Entrada. Niveles de observación realizadas por los estudiantes con la rutina ver, pensar, preguntar.**

Niveles de observación	Observación desde trabajos prácticos
<b>SIN CATEGORIZAR</b>	El agua el vinagre el huevo Yo observo un huevo en un tarro redondo El huevo es suave duro es un poco pequeño y poco grande El huevo se cocina Yo observe un huevo grande que estaba en el tarro Que era aguapanela y vinagre Un huevo con agua y vinagre La cascará del huevo no está y el huevo está inflándose Se quedó quieto y se movió la cascara Lo que observe fue que a mi huevo quitándose la cascara y el de mis compañeros que el huevo se le salió la cascara Una tapa el agua y el huevo Yo observo la cascara del huevo y lo amarillo Yo observo un huevo con vinagre pero el huevo sin cascara
<b>Nivel 1</b>	Yo observe un huevo en vinagre en el recipiente y también la cascara del huevo se cae y el huevo se vuelve grande Yo observe que a l huevo se le caía la cascara, se estaba agrandando y algo rojo flotaba Es una bolita por dentro tiene la yema naranja y algo blanco por fuera es piel El huevo se derrite y como se derrite la cascara huele a feo El huevo en vinagre se puso grande y la cascara blanca El huevo esta duro y cuando el huevo lo echaron en vinagre y lo dejan dos o tres días y está todo volando Es redondo piel grande y un poquito duro Es una bolita por dentro tiene la yema naranja y algo blanco por fuera es piel Un huevo es duro por dentro tiene clara y yema y es de color como piel El huevo se rompe cuando uno lo tira muy alto se rompe por dentro de su cascara tiene una

	cosa blanca El huevo es muy duro es de color cafecito oscuro el huevo es duro hasta cuando Es duro y es piel tiene yema y se protege con lo duro y se compra en cubeta Es pequeño y está volviéndose blanco y esta con vinagre en un tarro largo El huevo es circular es duro grueso y nace de la gallina se vuelve pollito y después adulto El huevo esta duro pero cuando el huevo se echa en vinagre y se ablanda y queda como una pelota El huevo es suave como piel tiene cascara y es redondo El huevo tiene cascara y lo de del huevo es una cosita y el color del huevo es anaranjado como piel Sin observación El huevo es circular es grueso es duro y tiene yema
--	--

#### Categoría: Formulación de pregunta

La prueba de entrada arrojó que en el 19% de las preguntas formuladas por los estudiantes son atípicas, ya que hay dificultad en la redacción, coherencia y formulación. El 70.2 % de preguntas se pueden clasificar en las que están orientadas a obtener un dato o conocimiento, ya que plantean la curiosidad por saber temas nuevos para ellos y utilizan para su formulación, en su mayoría el qué y el cómo. También se evidencia el planteamiento de preguntas, condicionadas a la respuesta previa de los estudiantes, es decir plantean preguntas, de las cuales saben la respuesta.

Las preguntas que indagan sobre causas explicativas se evidencian en menor cantidad, correspondiendo al 10.8 %.

Los estudiantes plantean variedad de preguntas al respecto del trabajo práctico realizado, es interesante ver las preguntas que emergen a través de la experiencia que surgió con la implementación de la rutina.

El resultado en las dos categorías puede ser apreciado en el gráfico 8.

Tabla 14. Resultados Prueba de entrada. Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la rutina ver, pensar y preguntar.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cómo nacen los huevos? ¿Cómo se abre un huevo? ¿Quién hace las gallinas? ¿Cómo nacen los huevos? ¿Qué fue primero el huevo o la gallina? ¿Quién se comió el primer huevo? ¿Cómo nacen los huevos? ¿Cómo el huevo de la gallina pone huevo de adonde? ¿Cómo se abre un huevo? ¿Cómo saben los huevos de gallina?

		¿Cómo saben los huevos de codornices? ¿Cómo hacer un huevo delicioso? ¿Qué tipos de huevos existen? ¿Cómo nacen los huevos? ¿Cómo las gallinas ponen los huevos? Cuando los pollitos nacen Cuando los pollitos rompen la cascara ¿Cómo los huevos nacen y salen del cascaron? ¿Cómo hicieron el huevo? ¿Quién fue el que hizo el huevo? ¿Quién fue el primero en probarlo? ¿Cómo se hace el huevo changua? ¿Qué clase de huevo hay? ¿Cómo los huevos s e hacen? ¿Qué tipos más de huevos hay? ¿Cómo los pollitos rompen el cascaron? ¿Puede haber huevos de pollo? ¿Cómo se hacen los huevos?
<b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b>	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	¿Porque tienen cascara? ¿Porque los huevos son redondos? ¿Porque tienen cascara? ¿Porque el huevo de la gallina criolla es como amarillo
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	No hay registros
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	¿Cómo el huevo de la gallina pone huevo de adonde? Cuando los pollitos nacen Cuando los pollitos rompen la cascara Al cocinar los huevos en mochuelo bajo huevos fritos o huevos pericos y los otros que huevos las gallinas en los huevos- El huevo echado en el plato con agua. El huevo se cocina, El huevo es suave duro es un poco pequeño y poco grande El huevo echado en el plato con agua y el de la gallina que no es criolla es semiblanco?

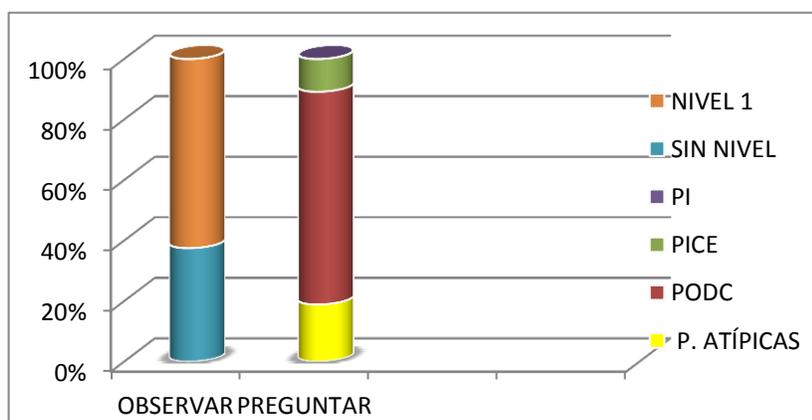


Gráfico 8. Prueba de entrada. Categorías de observar y preguntar con la rutina de pensamiento ver, pensar y preguntar.

### *Rutina de pensamiento: Preguntas estrella.*

Las dos sesiones con esta rutina se realizaron con la experiencia de exploración del entorno.

Categoría: Formulación de pregunta

Esta rutina permite el fortalecimiento de la pregunta, por lo cual los aportes surgidos serán solo para esta categoría, ya que aunque muchas veces la rutina requiere que los estudiantes observen, dicha observación no queda en evidencia escrita, sino en el pensamiento del estudiante para redactar su pregunta estrella.

Se evidencia dificultad en la redacción de la pregunta y en la coherencia de lo que quieren preguntar, mostrando falencias en colocar el signo de interrogación que antecede a la pregunta, encontrándose preguntas atípicas en un 59%. (Gráfico 9).

A su vez, se encontró que el 13% de las preguntas se pueden categorizar según Furman & García (2014), en aquellas que indagan sobre el conocimiento de hechos específicos y son planteadas de la observación que realizan, con el propósito de recuperar la información recolectada. Por otro lado, hubo un aumento de preguntas que indagan sobre las causas explicativas (28%), generando un panorama de las diferentes comprensiones realizadas por los estudiantes.

Lo anterior muestra que cambia el qué y el cómo por el por qué, también se siguen formulando preguntas en las que los estudiantes ya tienen conocimiento de las respuestas, y aquellas que provienen de sus concepciones previas.

Tabla 15. Prueba de Entrada. Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la rutina de pensamiento Preguntas Estrella.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cómo sobrevivieron 100 años las culebras? ¿Cómo sobrevivieron 100 años las arañas? ¿Cómo sobrevivieron 200 años las tarántulas? ¿Qué tipos de palas hay? ¿Qué tipos de plumas hay? ¿Qué tipos de plantas de hay? ¿Qué tipos de arbole hay? ¿Cómo se creó el pasto?

		<p>¿Cómo sobrevivieron los arboles?</p> <p>¿Cómo se cayeron las hojas?</p> <p>¿Qué cantidad de flores naranjas existen?</p>
<b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b>	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	<p>¿Porque las hojas se marchitaron?</p> <p>¿Porque el pasto no se marchito como las hojas?</p> <p>¿Porque una flor se marchito pero casi no perdido su color?</p> <p>¿Porque le pasto está seco?</p> <p>¿Porque el pasto esta blanco?</p> <p>¿Porque las hojas están dobladas y naranjas?</p> <p>¿Porque la rosa esta amarilla con naranja?</p> <p>¿Porque la hoja esta quemada?</p> <p>¿Porque hay flores de diferentes colores?</p> <p>¿Porque las flores moradas son para comer?</p> <p>¿Porque los tréboles de 4 hojas dan buena suerte?</p> <p>¿Porque los arboles tienen raíz?</p> <p>¿Porque las hojas son suaves?</p> <p>¿Porque las hojas se caen de los arboles?</p> <p>¿Porque las hojas se amarillan?</p> <p>¿Porque el pasto cuando lo cortan se amarilla?</p> <p>¿Porque las hojas que se caen se negrean?</p> <p>¿Porque las plantas dan trigo?</p> <p>¿Porque la hoja esta quemada?</p> <p>¿Porque la hoja esta amarilla?</p> <p>¿Porque el pasto esta blanco?</p> <p>¿Porque la rosa esta naranja con amarillo?</p> <p>¿Porque las flores moradas se comen?</p>
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	No hay registros
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	<p>Un ramo de pasto y una hoja un palo y una pluma</p> <p>Como se hicieron las hojas</p> <p>Como se creó los palos</p> <p>Como se hicieron las piedras</p> <p>Como se hicieron las bellotas</p> <p>Porque un lado de la hoja esta duro y el otro esta suave</p> <p>Porque los tréboles son pequeños</p> <p>Porque las hojas verdes son más suaves</p> <p>Cuanto tiempo necesito para que una hoja s marchite</p> <p>Pasto</p> <p>Hojas</p> <p>Pluma</p> <p>Ojos</p> <p>Pasto</p> <p>Como sobrevivieron las arañas</p> <p>Como sobrevivieron las culebras</p> <p>Como sobrevivieron 100 años los arboles</p> <p>Como sobrevivieron 20 años los saltamontes</p> <p>Como sobrevivieron 30 años las mariposas</p> <p>Como sobrevivieron las hojas de los arboles 100 años</p> <p>Cuáles son las hojas que en cien años cambiaron las hojas de los arboles</p> <p>Como sobrevivieron las culebras</p> <p>Como sobrevivieron las hojas caídas de los arboles durante</p>

		<p>200 años</p> <p>Porque las hojas tienen manchas negras</p> <p>Porque la planta es más grande</p> <p>Qué tipo de pasto existe</p> <p>Porque las hojas de los árboles se caen</p> <p>Porque las plantas son más suaves que las otras</p> <p>Porque las plantas se marchitaron</p> <p>Porque las plantas producen maíz</p> <p>Porque los animales huyen del viento</p> <p>Porque esta mojada el agua el agua de las plantas</p> <p>Porque el pasto está amarillo</p> <p>Porque los tréboles de 4 hojas dan buena suerte</p> <p>Porque la hoja está quemada</p> <p>Porque la hoja está amarilla</p> <p>Porque el pasto está blanca</p> <p>Porque la rosa está naranja con amarillo</p> <p>Porque las flores moradas se comen</p> <p>Como hicieron los palos</p> <p>Como nacieron las hojas</p> <p>Las hojas en una bolsa, en el suelo encontramos pasto y hojas</p> <p>Que tipos de plumas hay</p> <p>Que tipos de hojas hay</p> <p>Como se mueven las arañas</p> <p>Como se caen las hojas de los árboles</p> <p>Como nacieron las plantas</p> <p>Como sobrevivieron los animales</p> <p>Como sobrevivieron las telarañas 100 años</p> <p>Una planta con manchas negras por debajo también encontramos una planta amarilla en la tierra encontramos planta viejitas en el suelo y plantas botadas en el pasto</p>
--	--	---

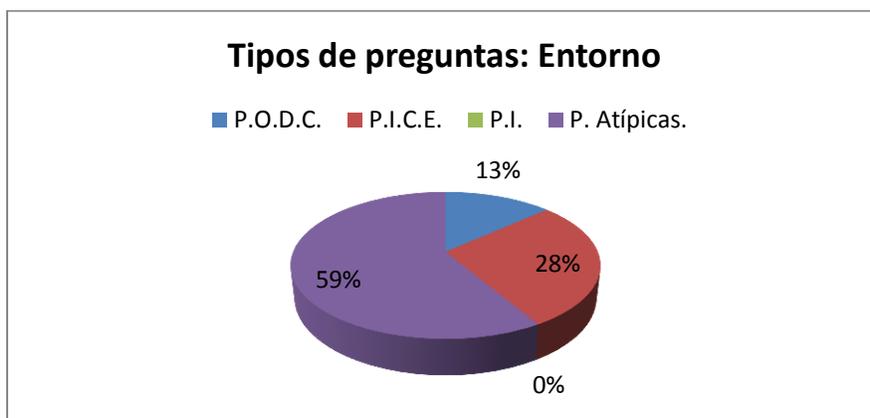


Gráfico 9. Prueba de Entrada: Tipos de preguntas realizadas por los estudiantes con la rutina de pensamiento: Preguntas estrellas.

*Rutina de pensamiento: Piensa, conecta y explora.*

Esta rutina se realizó en dos sesiones, una de trabajos prácticos y la otra con observación de imágenes.

Categoría: Formulación de pregunta

Esta rutina de pensamiento empieza a ser visible el proceso de la construcción de la pregunta en los niños es de resaltar el siguiente ejemplo:

**Pienso:** Qué las hojas se marchitaron.

**Conecto:** Yo quiero saber porque la hoja se volvió café

**Exploro:** ¿Por qué la naturaleza está seca?

En cuanto a la categoría de la pregunta, se mantienen los problemas de redacción durante la formulación de preguntas con un 45% de preguntas atípicas, también se evidencia que las preguntas que formulaban condicionadas a la respuesta disminuyeron.

El 23 % de preguntas registradas por los estudiantes se pueden categorizar en el nivel de P.O.D.C, ya que pretenden identificar aspectos importantes de los elementos observados, se aumenta el nivel de las preguntas P.I.C.E. con un 32% y se mantiene la tendencia mayor en cuanto a las preguntas atípicas, como lo muestra el gráfico 10.

Tabla 16. Resultados Prueba de Entrada. Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Pienso, conecto y exploro.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cómo se hace el alcohol? ¿Qué tipo de animales y hojas? ¿Cómo las palmeras crecen? ¿Cómo hacen para colorear tan bonito? ¿Las piñas se comen? ¿Cuándo valentina fue a mochuelo alto? Que le paso al primo de angélica? ¿Cómo cuidar al ambiente y cuidar el planeta? ¿Qué le paso al primo de angélica?
<b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b>	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	¿Porque la naturaleza está seca? ¿Porque los arboles no tienen plantas? ¿Porque las flores crecen? ¿Porque casi todos recuerdan cuando murió un familiar? ¿Porque Estefanía se cayó al agua? ¿Porque los niños estaban en el pastel? ¿Porque se murió mi primo? ¿Porque las hojas son ladrillos? ¿Porque se cayó nicol en el agua? ¿Porque todo es diferente? ¿Porque los árboles se mueven y los arboles no? ¿Porque cuando s eles echan alcohol se vuelven verdes?

		<p>¿Porque las flores crecen?          ¿Porque me caí allá arriba?          ¿Porque se le murió el abuelito?          ¿Porque nicol se cayó en el agua cogiendo piña pino?          ¿Porque se murió el perro?          ¿Porque hay ladrillos de color morado?          ¿Porque se cayó nicol al agua?</p>
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	No registra
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	<p>Que las hojas se marchitaron          De hojas que tipos de arañas el color de las hojas cambiaron de color porque el palito que había se volvió más oscuro          Porque el alcohol se cambia el color de las hojas          Porque las hojas del experimento          Porque el alcohol se chupa el color          Porque la planta se vuelve café          El experimento del alcohol y las hoja duro dos días y se volvió verde          Porque los niños escriben mal yo tengo otra pregunta          Yo quiero porque la hoja se volvió café          Que dura dos días          Que el alcohol le quito el color          Yo quiero explorar cogiendo los animales          Que le todo que pasar          El alcohol y las hojas se convirtió en          Yo quiero saber porque la naturaleza está seca          ¿Porque los arboles tienen plantas?          El pasto como nace          Los arboles porque se caen las hojas          Porque cuando se caen las hojas se ponen secas          Quiero explorar como las hojas se toman el agua          Quiero saber porque          Qué tiempo dura el experimento          Como el alcohol se volvió verde          Porque las hojas se marchitaron quiero explorar sobre las¿Yo me recuerdo cuando fui a Boyacá a dibujar?</p>

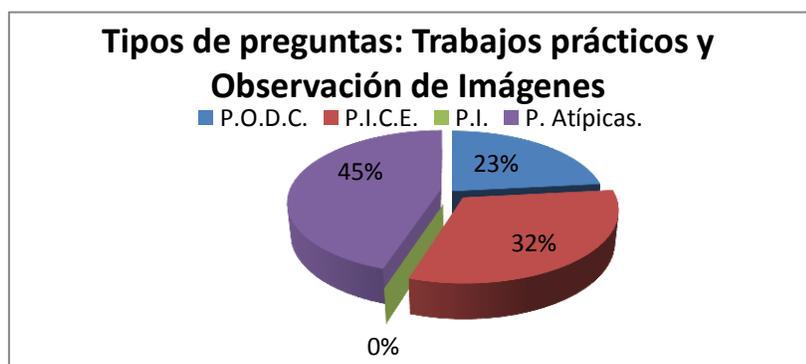


Gráfico 10. Prueba de Entrada: Tipos de preguntas realizadas por los estudiantes con la rutina de pensamiento: Piensa, conecta y explora.

### 4.1.3. Programa de Implementación

El programa de implementación constó de diez sesiones, en las cuales se trabajó a partir de la implementación de rutinas de pensamiento enfocadas al fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico: Observación y formulación de pregunta.

En la implementación se establecieron unos criterios para el fortalecimiento de cada habilidad, los cuales surgieron de los referentes teóricos de la investigación.

#### *Rutina de pensamiento: Preguntas Estrella.*

La rutina de preguntas estrella estuvo orientada únicamente al fortalecimiento de la formulación de preguntas.

Categoría: Formulación de pregunta

En primer lugar, se tuvo una experiencia, en la cual los estudiantes observaron diferentes videos y realizaron una lectura sobre el funcionamiento del cerebro y el proceso de aprendizaje, a partir de allí formularon diferentes preguntas. Para la formulación de las preguntas se comentaron los criterios a los estudiantes. (Romero & Pulido, Diario de campo: Implementación Proyecto de Investigación, 2014). Se inició con el tema del cerebro buscando vincular a los estudiantes con el desarrollo del pensamiento y la implicación que tiene desarrollar esta cultura en el aula.

Se encontró que los estudiantes continúan formulando en su gran mayoría preguntas orientadas a un concepto o dato con el 75% (Furman & García, Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación., 2014), de igual modo se encuentran preguntas orientadas a indagar sobre causas explicativas, aunque en menor cantidad (11%), y cómo hallazgo relevante se encuentran algunas preguntas investigables, representadas con el 14%, las cuales no se habían encontrado en las experiencias anteriores, y no existen preguntas atípicas o en proceso como se evidencia en el gráfico 11.

**Tabla 17. Resultados Implementación. Sesión uno. Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Preguntas Estrella.**

<b>TIPOLOGÍA</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES</b>
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o	¿Desde cuándo están las neuronas? ¿Dónde el cerebro aprende? ¿El cerebro como recuerda?

	concepto concreto.	<p>¿Cómo se unen las neuronas para guardar información y traer recuerdos?</p> <p>¿Cuándo uno está durmiendo sueña, de donde vienen los sueños?</p> <p>¿En la época de los cavernícolas ellos podían recordar algo?</p> <p>¿Quiénes fueron las primeras personas que pudieron recordar?</p> <p>¿Cómo funcionan las neuronas?</p> <p>¿Cómo se desarrolla el cerebro?</p> <p>¿Qué tan pequeño puede ser un cerebro?</p> <p>¿Quién descubrió las neuronas?</p> <p>¿Cómo aprende el cerebro?</p> <p>¿Desde cuándo se crearon las neuronas?</p> <p>¿El cerebro dura para siempre?</p> <p>¿Cómo el cerebro aprende?</p> <p>¿Cómo se conectan las neuronas?</p> <p>¿Cómo se desarrolla el cerebro y a qué edad y tiempo?</p> <p>¿Cómo se desarrolla el cerebro?</p> <p>¿Cómo se descubrieron las neuronas?</p> <p>¿El cerebro es bueno para pensar?</p> <p>¿Cómo funciona el cerebro para pensar?</p> <p>¿El cerebro como funciona cuando está despierto?</p> <p>¿Cómo funciona el cerebro?</p> <p>¿Cómo desarrollar el cerebro?</p> <p>¿Cómo nos ayuda el cerebro?</p> <p>¿Cuándo el cerebro funciona se detiene?</p> <p>¿Quién fue el que descubrió el cerebro?</p> <p>¿Cómo funcionan las neuronas?</p> <p>¿Quién descubrió las neuronas?</p> <p>¿Cuánto pensamiento almacena el cerebro?</p> <p>¿Cómo funcionan las neuronas?</p> <p>¿Cómo se empezaron a reproducir las neuronas en el cerebro?</p> <p>¿Cuándo se empezó a desarrollar el cerebro?</p> <p>¿Cómo se conectan las neuronas para recordar o guardar información?</p> <p>¿Cuánto duran las neuronas?</p> <p>¿El cerebro es útil para nuestro desarrollo?</p> <p>¿Cuándo duermes y sueñas de dónde vienen los sueños?</p> <p>¿Uno puede recordar en la semana todo lo que hizo?</p> <p>¿Cuántas ideas se pueden grabar en un día?</p> <p>¿El cerebro puede pensar hartas preguntas?</p> <p>¿Cuánto se puede aprender en un día?</p> <p>¿Cuándo el cerebro y la niña cambian?</p> <p>¿Cómo conectar las neuronas para pensar?</p> <p>¿Los niños que tienen hidrocefalia tienen grande el cerebro?</p> <p>¿Si cuando uno se muere el cerebro funciona?</p> <p>¿Cuándo uno se muere el cerebro sigue funcionando?</p>
<p><b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b></p>	<p>Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.</p>	<p>¿Por qué el cerebro recuerda?</p> <p>¿Cómo el cerebro puede mandar la razón al pie?</p> <p>¿Por qué es más difícil aprender cuando se es más grande?</p> <p>¿De dónde vienen los sueños malos?</p> <p>¿Cómo hace el cerebro para desarrollar cosas más rápidas?</p> <p>¿Uno puede utilizar el cerebro cuando uno quiere?</p> <p>¿Será que el cerebro deja de funcionar?</p>

<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	¿Qué pasaría si el cerebro no existiera? ¿Qué pasa cuando las neuronas no funcionan? ¿Si uno tendría dos cerebros cuanto aprendería? ¿Cómo podemos desarrollar el cerebro? ¿Cómo sabemos si podemos aprender más los chiquitos o los grandes? ¿Cómo las neuronas hacen que uno pueda aprender cosas? ¿Cuánto se puede aprender en la casa? ¿Qué pasaría si se apagaran las neuronas? ¿Qué pasaría si se rompe una neurona?
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	No registra.

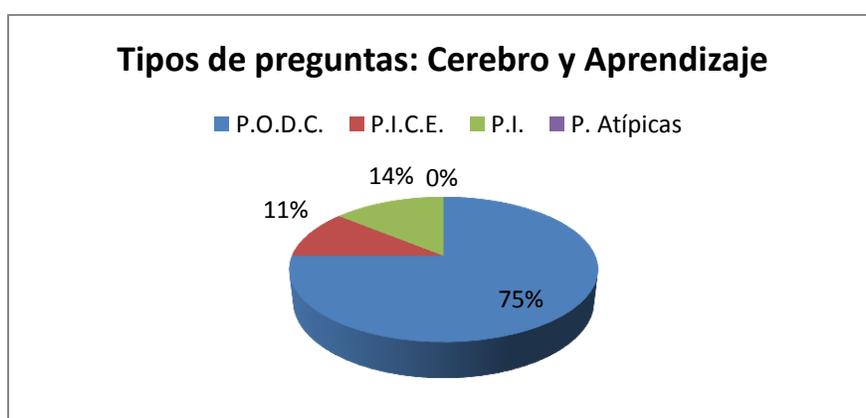


Gráfico 11. Programa de Implementación. Primera Sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes con la rutina de pensamiento: Preguntas Estrellas.

En la cuarta sesión de la implementación, se comenzó la rutina de pensamiento, realizando una breve explicación de cómo funciona el cerebro, teniendo en cuenta los hemisferios en los que se divide y clasificando las actividades que cada hemisferio realiza. Además, se les entregó una guía para que colorearan según las habilidades que ellos evidencian que han desarrollado en sus vidas, posterior a eso se les entregó la estrella para escribir su pregunta. (Romero & Pulido, 2014)

La cual arrojó similares resultados a la anterior sesión de preguntas estrella. Aunque hay disminución de preguntas, se evidencia la exigencia en la construcción de la pregunta y la coherencia de la misma. Se encontraron preguntas orientadas a obtener datos en un 56%, las que indagan sobre causas explicativas con un 22% y en igual proporción las preguntas investigables. No se evidenciaron preguntas atípicas. Lo anterior puede ser apreciado en la gráfica 12.

Tabla 18. Resultados Implementación. Sesión cuatro. Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Preguntas Estrella.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Quién fue el primero en hacer ciencia para estudiar el cerebro? ¿Cómo nacen las neuronas? ¿El cerebro puede pensar todo al mismo tiempo? ¿Cuándo el cerebro funciona se detiene? ¿El cerebro cómo se desarrolla cuando uno va a nacer? ¿Cuanta información puede guardar el cerebro en una semana? ¿El cerebro me dice que es bueno para ciencias? ¿Cómo funciona el cerebro? ¿Cuántas neuronas tiene un niño cuando esta grande? ¿Cómo hicieron la ciencia?
<b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b>	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	¿Por qué tenemos dos hemisferios? ¿Por qué existe la danza? ¿Por qué hay dos hemisferios izquierdo y derecho? ¿Por qué el cerebro tiene muchas neuronas?
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	¿Qué pasaría si el cerebro estuviera volteado? ¿Qué pasaría si el cerebro no funciona? ¿Será que el cerebro de los niños es igual que el de las niñas? ¿Qué pasaría si no lo tuviéramos (Cerebro)?
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	No registra.

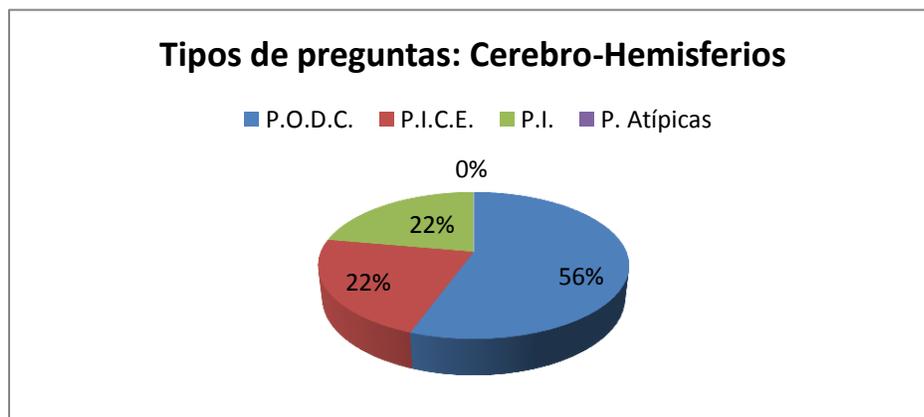


Gráfico 12. Programa de Implementación. Cuarta Sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes con la rutina de pensamiento: Preguntas Estrellas.

En la octava sesión de implementación, en la mayoría de las preguntas formuladas por los niños se evidencia la utilización de ideas previas para crear nuevas ideas. A partir de la curiosidad plantean preguntas investigables en un 25%, en mayor proporción a las anteriores sesiones, lo

cual ocurre según Furman & García (2014) cuando indagan acerca de ¿Qué pasaría si?, al igual se observan preguntas que invitan a la experimentación, lo que va ligado a la exploración que quieren hacer en su entorno, en una cantidad mayor a la evidenciada en las anteriores rutinas. En menor cantidad se pueden encontrar las preguntas que realizan para conocer significados ocultos de los fenómenos o preguntas que incluyen diferencias y comparaciones. (P.O.D.C. 18%). Por otro lado, aumenta el porcentaje de preguntas que indagan sobre causas explicativas con un 57%. Lo anterior, se muestra en el gráfico número 13. Un hallazgo importante con esta rutina es que no se registran preguntas atípicas por parte de los estudiantes, y se evidencia mayor apropiación de los criterios para la realización de preguntas cuando los estudiantes los socializan entre ellos.

Se puede analizar según el Diario de campo (Romero & Pulido, 2014) que las actividades que implican un acercamiento directo con el entorno, en este caso la huerta, llaman la atención de los estudiantes, ya que se muestran muy motivados y buscan con agrado y curiosidad.

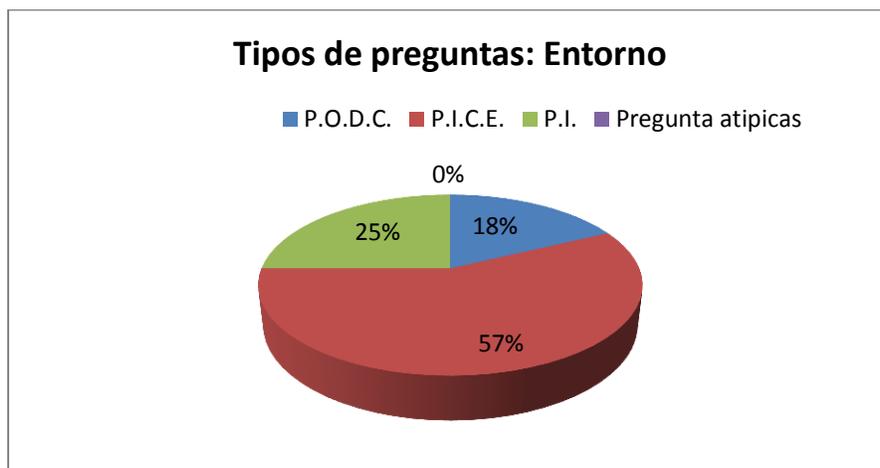


Gráfico 13. Programa de Implementación. Octava Sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes con la rutina de pensamiento: Preguntas Estrellas.

Lo anterior influye en la formulación de preguntas, las cuales se enriquecen y son variadas, de acuerdo a lo observado, ya que se da gran interacción entre los estudiantes, compartiendo sus experiencias y hallazgos, recolectados de la siguiente manera:

Tabla 19. Resultados Implementación. Octava sesión: Niveles de preguntas de los estudiantes. Rutina de Pensamiento Preguntas estrellas.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	<p>¿Qué tipos de animales hay en la huerta?</p> <p>¿Qué tipos de alimentos comen las mariquitas?</p> <p>¿En dónde se encuentran los animales más pequeños?</p> <p>¿Cómo nacen los huevos de la mariquita?</p> <p>¿De adonde salía las mariquitas?</p>
<b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b>	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	<p>¿La mariquitas porque comen flores de zanahoria y que otra cosa comen más?</p> <p>¿Por qué el lulo no tiene insectos?</p> <p>¿Por qué los huevos son cafés y de quién son?</p> <p>¿Por qué la planta de girasol está llena de mariquitas?</p> <p>¿Por qué las mariquitas corrían cuando las iban a coger?</p> <p>¿Por qué la araña es tan rápida?</p> <p>¿Por qué la planta de lulo no está maltratada como las demás plantas?</p> <p>¿Por qué se meten las mariquitas en las plantas?</p> <p>¿De qué especie son esos huevos cafés?</p> <p>¿Por qué los huevos salen chiquitos?</p> <p>¿Para qué sirven las mariquitas?</p> <p>¿Por qué las arañas se comían los huevos de las mariquitas?</p> <p>¿Por qué las mariquitas se meten debajo de la tierra?</p> <p>¿Por qué las mariquitas están debajo de la tierra?</p> <p>¿Por qué las mariquitas ponen huevos?</p> <p>¿Si esos huevos eran de mariquita, como esos huevos son muy grandes para una mariquita?</p>
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	<p>¿Qué pasaría si los hábitats de los animales no existieran?</p> <p>¿Yo vi que las mariquitas estaban en la tierra y que pasaría si hubiera tierra para ellas?</p> <p>¿Qué pasaría si el hábitat de los mariquitas no existiera?</p> <p>¿Qué pasaría si los bichos se unieran?</p> <p>¿Qué pasaría si no existieran las mariquitas?</p> <p>¿De qué insectos son los huevos cafés y blancos?</p> <p>¿Qué pasaría si el pico del colibrí no existiera?</p>
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	No se registran

**Rutina de pensamiento: Ver, pensar, preguntarse.**

La segunda, tercera, quinta, novena y décima sesión de la implementación se realizó con la rutina de pensamiento ver, pensar y preguntarse. En esta rutina se pudieron ver hallazgos frente a la observación y a la formulación de preguntas. Para la rutina se hizo uso de los organizadores gráficos.

## Categoría: Observación

En la segunda sesión, se dieron nuevamente los criterios a los estudiantes para la realización de una adecuada observación y formulación de preguntas. Los criterios se explicaron de manera general para todos y se ubicaron en el salón como decoración, con el fin de que los estudiantes tuvieran acceso a ellos. La experiencia se desarrolló en torno a la visita de la huerta escolar (Romero & Pulido, 2014).

El 53.5% de las observaciones de los estudiantes se mantienen como descripciones no categorizables dentro de ningún nivel, debido a que sólo enumeran lo observado, no obstante, dentro de la experiencia aparecen observaciones categorizables en el nivel 1 (colores y formas) con el 25%, nivel 2 (varios sentidos), 17,9 % y nivel 3 (Varios sentidos y datos cuantitativos) con un 3.6%. Lo anterior se puede observar en el gráfico 14.

En la tercera sesión, la rutina ver, pensar y preguntarse se hizo en torno a la observación de una imagen de niños científicos, en donde los estudiantes iban registrando sus descripciones en el organizador gráfico (Romero & Pulido, 2014).

En esta sesión, como lo muestra el gráfico 15, aún se encuentran descripciones que no alcanzan a categorizarse en ningún nivel (55.2%), ya que no describen detalles y sólo se enumeran los elementos, aparecen algunas observaciones de nivel 1 con el 3.5%, mencionado colores y formas. Las observaciones de nivel 2 no se aprecian, debido a que exigen el uso de varios sentidos, lo cual dentro de la observación de una imagen no es muy factible. No obstante, aparecen varias observaciones de nivel 3 donde se aprecia el uso de la vista y la cuantificación de los elementos, teniendo un porcentaje representativo del 41.3%.

En la quinta sesión, se llevó a cabo la experiencia a partir de la observación de la imagen de una granja. Los estudiantes registraron sus observaciones, pensamientos y preguntas dentro del organizador gráfico diseñado para tal fin. (Romero & Pulido, 2014)

Dentro de los hallazgos en la categoría de observación, soportados en el gráfico 16, se encuentra que en las experiencias de imagen es complicado establecer el nivel de observación 2, que implica el uso de varios sentidos y por lo tanto no es explícito su registro. Por otra parte, dentro de la experiencia se encuentran aún observaciones donde sólo se enumeran los elementos, representadas en un 42.1%, disminuyendo con respecto a las anteriores sesiones. De igual modo se encuentra el 10.5% de observaciones, donde se entra a describir un objeto aunque no detalladamente y un 47.3% de observaciones de nivel 3, donde los estudiantes empiezan a cuantificar sus observaciones, lo que se les facilitó al cuantificar los animales que observaban en la imagen.

La novena y décima sesión fueron desarrolladas a través de trabajos prácticos. En la novena sesión se encontró que hay un mayor fortalecimiento de la habilidad de la observación en experiencias de trabajos prácticos, lo cual se evidenció al observar a los estudiantes tocando, oliendo y mirando la flor, lo que evidencia que hacen uso de todos los sentidos y dentro del organizador gráfico se aprecian registros más elaborados y detallados que los que se posibilitan desde una imagen, información registrada desde el Diario de campo: Implementación Proyecto de Investigación (Romero & Pulido, 2014). La realización de trabajos prácticos, posibilita un mejor acercamiento al conocimiento disciplinar sobre el transporte de sustancias en las plantas, al contar con la motivación y curiosidad de los estudiantes haciendo una relación con su proyecto de aula (la huerta).

Aunque aparecen observaciones no categorizables con un 7.1%, este es un porcentaje mínimo con respecto al observado en anteriores sesiones con el (53.5%, 55.2% y 42.1%).

Dentro de la sesión el 28.7% de las observaciones registradas menciona el color del elemento observado, solo dos de ellas incluyen numeración en orden de prioridad según como describen. De igual manera se empieza a observar la tendencia a incluir descripciones con los sentidos como el tacto, el olfato, la vista y características propias de lo observado, puesto que empiezan a realizar observaciones donde registran la enumeración de los elementos y la comparación con otros hechos, como lo demuestra el gráfico 17.

Según Santelices (1989), los estudiantes han alcanzado el nivel 2 de observación, representado en un 50%, ya que pueden describir lo observado a través de diferentes sentidos, se empieza a ver evolución y avances en las observaciones de algunos estudiantes, que logran registrar observaciones no solo con elementos cualitativos, sino cuantitativos, encontrándose observaciones de los niveles 3 y 4 con un 7.1% en cada uno.

En la sesión 10, última de la fase de implementación, se evidenció gran apropiación de las rutinas de pensamiento por parte de los estudiantes, además de motivación al momento de realizar las mismas. Debido al trabajo práctico del conocimiento del apio, los estudiantes usan todos sus sentidos, algunos prueban, otros tocan, huelen y tratan de oír. Existe un mayor fortalecimiento de la habilidad de la observación.

En los grupos se facilita la conversación frente a las observaciones y discuten sobre una y otra característica. Lo cual se registra en el Diario de campo: Implementación Proyecto de Investigación (Romero & Pulido, 2014).

Retomando lo planteado por Santelices (1989), para que los niños puedan desarrollar la observación es importante que perciban, toquen, sientan e interactúen con los objetos, para que puedan ser capaces de describirlos, lo cual se puede facilitar a través de los trabajos prácticos.

La categorización de la observación plasmada en el gráfico 18, permite evidenciar avances importantes en el registro de la información de los estudiantes, la mayoría de observaciones registran aspectos cualitativos de lo observado, se detallan los colores vistos, junto con las características propias de los objetos, con registros que evidencian la inclusión de los sentidos al momento de registrar lo observado, hallándose así observaciones en nivel 1 con el 20.8% y en nivel 2 con el 54.2%, de igual forma no aparecen observaciones no categorizables.

A su vez, se encontró la producción de observaciones en nivel 3 con el 25% y en nivel 4 con un 7.1%, las cuales incluyen datos cualitativos y cuantitativos, este registro es de medida de los elementos observados, referente a las magnitudes, en estas observaciones se describen uno a uno los elementos observados y hacen registro de aspectos cuantitativos y de comparación.

Solo una observación registra sus observaciones numerándolas en orden de prioridad. Y hay otra observación muy particular que describe las posibles causas de los cambios en los elementos observados.

#### Categoría: Formulación de pregunta

En cuanto a la categoría formulación de pregunta, durante la segunda sesión, en la visita de la huerta, los estudiantes comenzaron a generar mayor cantidad de preguntas investigables (35.5%), como lo muestra el gráfico 14, no obstante se mantuvo gran proporción de preguntas orientadas a obtener información sobre un concepto o dato (58.1%) y preguntas que indagan sobre causas explicativas (6.4%). Las preguntas investigables resultan ser interesantes en la medida en que surgen de su curiosidad frente al tema del hábitat y la huerta.

Para la tercera sesión, las preguntas varían en diferentes tipos, de igual modo se logra ver las conexiones realizadas entre los conocimientos previos y las observaciones. Las preguntas generadas demuestran en su mayoría la curiosidad por saber qué clase de experimento se está realizando en la imagen, se evidencian diferentes roles como: los niños, el docente, los materiales a utilizar. También, se empiezan a notar grandes cambios en cuanto a la redacción teniendo en cuenta los elementos observados. Esta sesión orientada desde la imagen generó que la mayoría de preguntas planteadas buscaran datos y conceptos, representadas en un 55.6%, aumentando el número de preguntas que indagan sobre la explicación de causas sobre lo observado con el 40%, y encontrándose el 2.2% de preguntas investigables y un 2.2% con problemas de redacción o atípicas, lo anterior según la clasificación propuesta por (Furman & García, 2014), adaptada para la investigación y soportada según el gráfico 15.

En la experiencia de la quinta sesión, se evidencio un hallazgo importante, ya que aparecieron un 54.8% de preguntas buscando indagar por causas explicativas, lo que pudo estar relacionado con su curiosidad frente al tema de los animales, al observar la imagen de la granja. De igual modo, aparecen un 34.2% de preguntas que buscan un dato o concepto, el 8.3% de preguntas investigables y un 2.7% de preguntas atípicas. Los estudiantes redactan preguntas de diferentes tipos, se plantean diferentes preguntas desde el ¿Qué pasaría si?, las cuales según (Furman & García, 2014), podrían estar clasificadas en las preguntas investigables.

En el gráfico 16, se pueden evidenciar los cambios a nivel de observaciones realizadas por los estudiantes.

Durante la novena sesión, desde el diario de campo (Romero & Pulido, 2014) se encontró que los estudiantes formularon preguntas de diferente tipo y en lugar de concentrarse en hacer muchas, plantearon una o dos que demuestran una mayor elaboración.

La experiencia de trabajos prácticos es un elemento importante para motivar la curiosidad en los estudiantes y llevarlos a plantear preguntas de diferente tipo. Se encontró evidencia de preguntas de análisis que incluyen cálculos y muestran relaciones entre elementos observados. En la misma medida que preguntas que implican aplicación, además relacionan diferentes conocimientos, intentan resolver problemas y analizan la situación presentada.

Una sola pregunta evidencia el cálculo referente al tiempo de conversión del laboratorio practicado, lo cual podría revelar la necesidad de elevar el nivel de observación en el estudiante que diseñó esta pregunta.

En el gráfico 17, se puede apreciar como las preguntas de conocimientos sobre aspectos importantes de lo observado han disminuido en esta actividad con un 18.6% y predominan con un 41.9% las preguntas que indagan sobre causas explicativas según Furman & García (2014), también se evidencia un 32.5% de preguntas investigables y las preguntas atípicas siguen disminuyendo, representadas sólo con un 7%.

La última sesión se apoya en lo registrado en el Diario de campo: Implementación Proyecto de Investigación (Romero & Pulido, 2014). Donde se afirmó que los estudiantes cuando formulan las preguntas, registran cuestionamientos de diferente tipo y se centran en uno o dos. La práctica de laboratorio potencia su curiosidad y permite que comparen con la experiencia anterior del transporte del agua con tinta y la coloración de la flor.

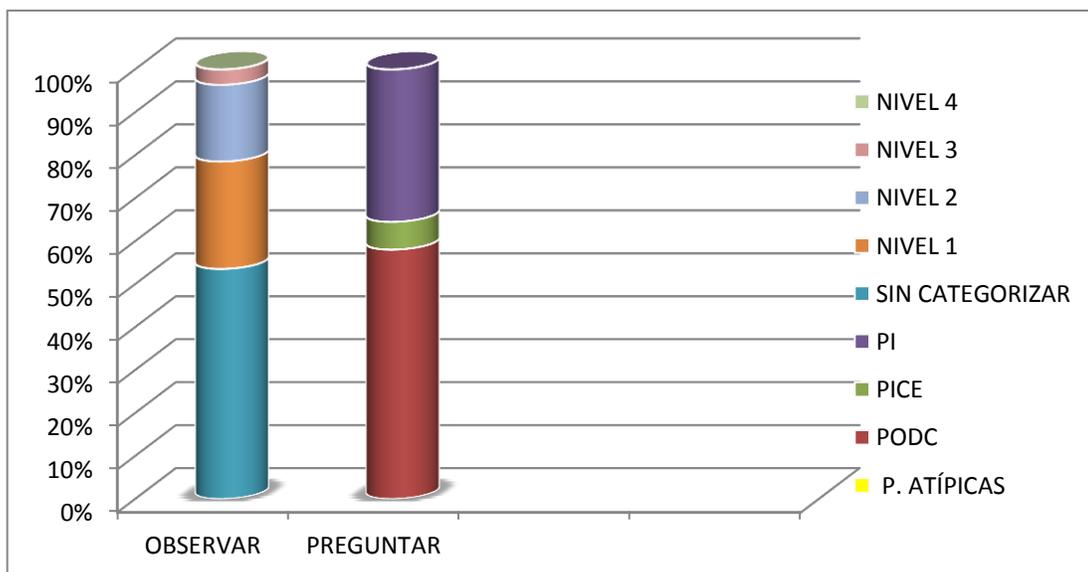
Se encontró un 32% de preguntas investigables, indicando querer reconocer el significado oculto de los resultados, al igual que las preguntas donde se evidencia el proceso de evolución y

cambio del nivel de formulación de la pregunta, donde relacionan aspectos cualitativos básicos que los llevan a generar preguntas más organizadas.

Como constante sigue la inquietud referente al tiempo de duración de los cambios en los elementos observados, de igual manera pocas preguntas evidenciaron el traslado de conocimientos previos al contexto observado, logrando capturar la esencia de los elementos observados.

Un 12.7% de las preguntas incluyen datos que les invitan a indagar acerca de los conocimientos y aspectos cualitativos de lo observado. Con un 49% predominan las preguntas que sugieren probar la existencia de los cambios de los elementos observados. Y las preguntas que utilizan la generalización de datos e indagan para sacar conclusiones. Como se observa en el gráfico 18. Solo tres registros evidencian dificultad en la redacción de la pregunta con un 6.3%.

*Gráficos Rutina ver, pensar, preguntarse. Resultados en las diferentes sesiones durante la implementación.*



**Gráfico 14. Programa de Implementación. Segunda sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina: Ver, pensar y preguntarse.**

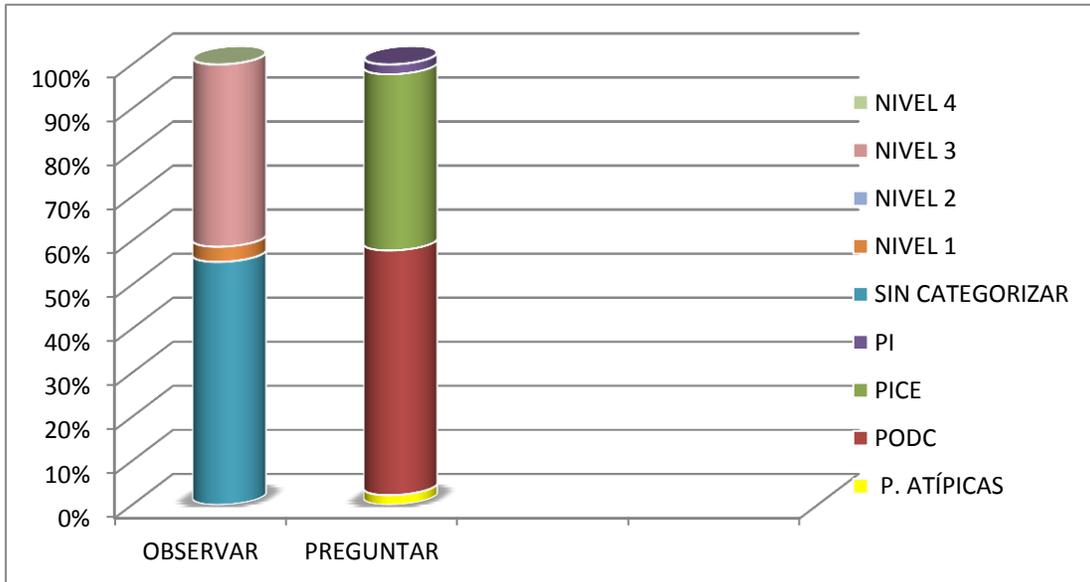


Gráfico 15. Programa de Implementación. Tercera sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar y preguntarse.

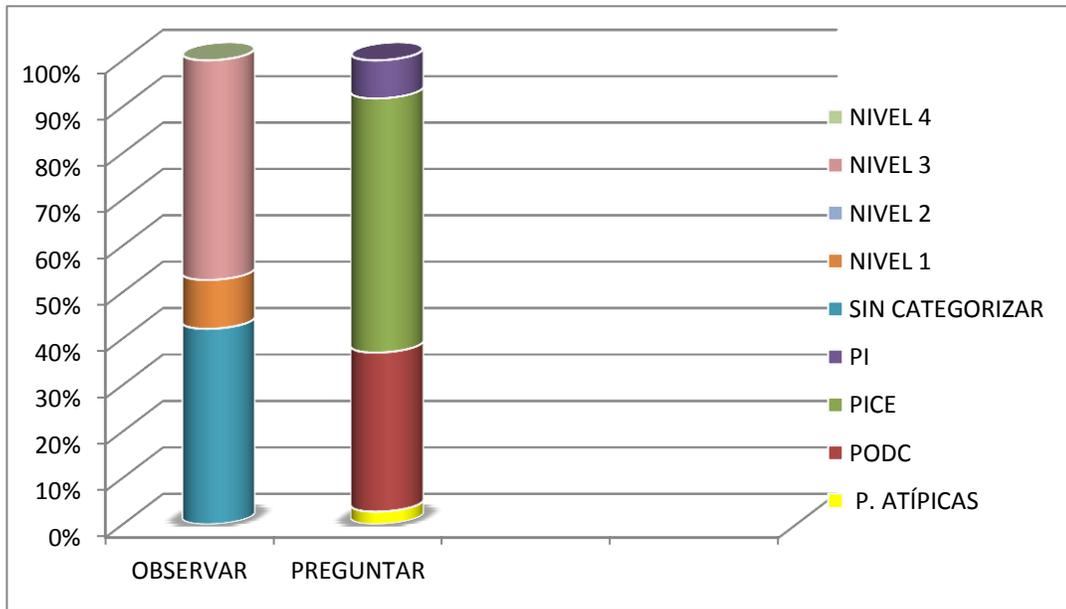


Gráfico 16. Programa de Implementación. Quinta sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar y preguntarse.

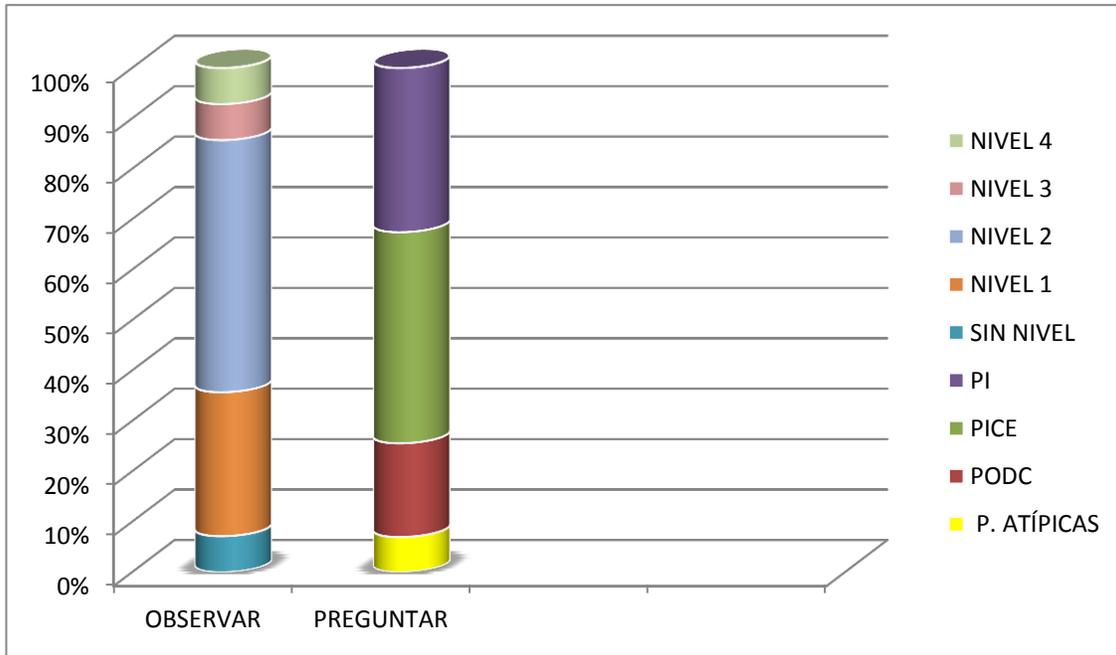


Gráfico 17. Programa de Implementación. Novena sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar, preguntarse.

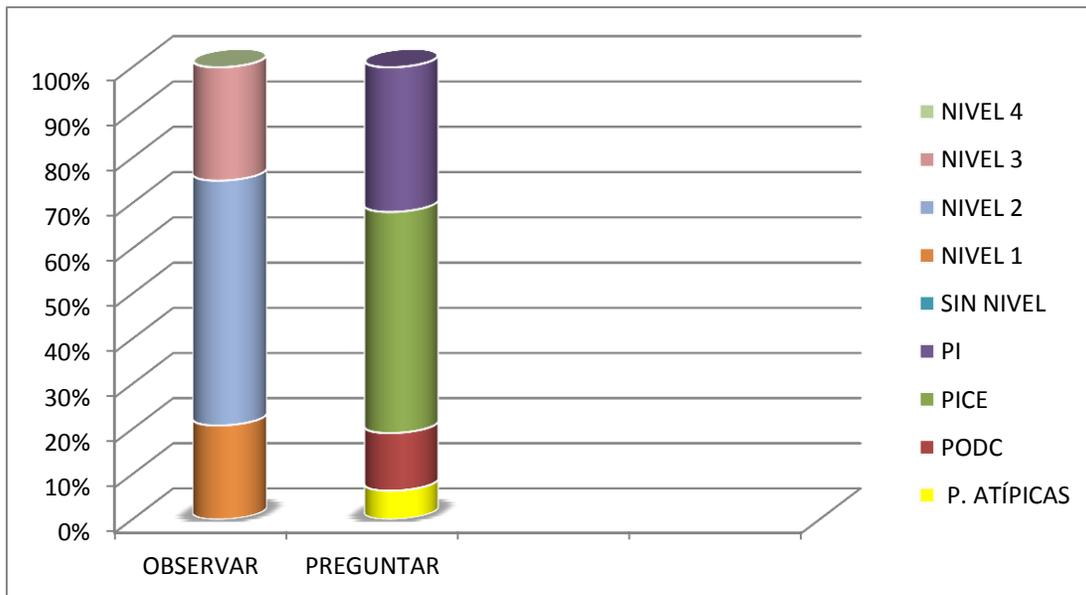


Gráfico 18. Programa de Implementación. Decima sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar, preguntarse.

A continuación, se muestran las tablas de los resultados en las categorías de observación y formulación de pregunta en cada una de las sesiones de la implementación, donde el trabajo se orientó desde la rutina ver, pensar, preguntarse.

Tabla 20. Resultados Programa de Implementación. Segunda sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina: Ver, pensar y preguntarse.

Niveles de observación	Observación exploración del entorno
Sin identificar en algún Nivel	<p>El lulo es una mata que tiene pelitos en la cascara.</p> <p>El repollo se puede usar en otras comidas.</p> <p>Yo vi que una mata de zanahoria es muy rica.</p> <p>También una mata estaba en la tierra dañada.</p> <p>Yo observe una planta rara y por dentro tenía un surco.</p> <p>Yo vi una planta que parecía una pera.</p> <p>Había una planta como un trébol grande.</p> <p>Zanahoria lulo.</p> <p>Vi la mata de espinos y estaba la mata roja, la mata de lechuga es importante, observe una planta de repollo.</p> <p>Vimos el lulo el que árbol se salió.</p> <p>Yo observe rábano, tomate de árbol, mora lulo zanahoria y cilantro, también observe un girasol, una lechuga que estaba muerta.</p> <p>Yo observe lechuga de color verde rábanos.</p> <p>También abejas, mariposas, rábanos, zanahoria, olí mora vi animales en una raíz, flores y tijeretas.</p> <p>Rábanos, lechuga, lulo, curubo eran frutas mora dulce zanahoria, tomate de árbol y brevo</p>
Nivel 1	<p>Vimos tomate de árbol y era naranja con rojo.</p> <p>Vimos la zanahoria, era una semilla y era naranja.</p> <p>Vimos el tomate de árbol y era mediano y también era naranja y rojo</p> <p>Yo vi una zanahoria de color naranja dura y triangular, yo vi una planta de rábano era verde dura y floreciente.</p> <p>Yo vi una mora color café porque no había madurado</p> <p>Yo vi una planta de tomate de árbol era verde y no había salido, yo vi una zanahoria naranja y diría que un poquito sucia.</p> <p>Yo vi planta de mora y era alta y como café dura</p>
Nivel 2	<p>Yo toque y probé la zanahoria, el brevo no sabe a nada y es suave y huele a papá</p> <p>Yo veo zanahoria de color naranja enterrada en la tierra y olía a tierra en el piso</p> <p>Yo observe rábano es suave y no huele a nada, el rábano es de color blanco</p> <p>Cuando yo comí un poquito de lechuga lo sentí amargo, observo en el rábano unos animalitos en el tallo.</p> <p>Zanahoria yo probé la zanahoria y estaba rica.</p>
Nivel 3	Yo vi dos brevos y sabía rico y era verde, yo conté 20 rábanos y saben rico.
Nivel 4	No registra.

Tabla 21. Resultados Implementación. Segunda sesión. Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Ver, pensar, preguntar.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	<p>¿Cuándo crecen las plantas, en un día, mes y año?</p> <p>¿Cómo eran las semillas del tomate?</p> <p>¿Cómo era la semilla de la zanahoria?</p> <p>¿Cómo viene el lulo, de que semillas?</p> <p>¿Cómo serán las semillas del tomate de árbol?</p> <p>¿Yo me pregunto cómo nace el brevo ,yo me pregunto cómo plantar una huerta, yo ¿pregunto se puede sembrar un banano?</p>

		<p>¿Cómo se llama ese alimento? ¿Qué planta será?</p> <p>¿Si la zanahoria no existiera no habría comida para los conejos?</p> <p>¿Cómo llegaron los bichos?</p> <p>¿Cómo se hicieron las plantas?</p> <p>¿Cómo se hizo las semillas?</p> <p>¿Qué tan grande puede ser un tomate?</p> <p>¿Una zanahoria es muy rica lavada, o no?</p> <p>¿Una mora cuantas bolitas tiene?</p> <p>¿Es la mata importante?</p> <p>¿Cuándo hicieron el rábano?</p> <p>¿Quién creo el lulo?</p> <p>¿Huelen a rico las frutas?</p>
<b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b>	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	<p>¿Porque cuando frote la planta en la hoja su color quedo en la hoja?</p> <p>¿Por qué se esconden los animalitos en el tallo?</p>
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	<p>¿Qué pasa si las semillas no existieran?</p> <p>¿Qué pasaría si al rábano no le echáramos agua?</p> <p>¿Qué pasaría si las frutas, los vegetales no tuvieran sabor?</p> <p>¿Qué pasaría si no existiera el rábano?</p> <p>¿Qué pasaría si conociéramos las moras?</p> <p>¿Qué sucediera si nada tuviera olor?</p> <p>¿Qué pasaría si nada tuviera color?</p> <p>¿Qué pasaría si el lulo fuera mezclado con la mora?</p> <p>¿Cómo sería si se puede hacer otra cosa?</p> <p>¿Qué pasaría si no hubiera zanahoria?</p> <p>¿Qué pasaría si no hubiera semillas ni plantas?</p>
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	No hay registro.

Tabla 22. Resultados Programa de Implementación. Tercera sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina: Ver, pensar y preguntarse.

<b>Niveles de observación</b>	<b>Observación de imágenes: Niños científicos</b>
<b>Sin identificar en algún Nivel</b>	<p>Yo veo unos niños con unos materiales, como libros, telescopios, lupa, plantas y más.</p> <p>Yo veo a niños, una niña con agua, un niño con una planta, un niño con una lupa, una niña con telescopio, un niño con unos cuadernos y un microscopio.</p> <p>Veo niñas, niños un telescopio, una maseta, una lupa, un microscopio libros y un Erlenmeyer.</p> <p>Yo alcanzo a observar que la niña tiene los ojos cerrados la que tienen el telescopio.</p> <p>Yo observo unos niños científicos con un telescopio y con una lupa y están trabajando en equipo y uno tiene cachucha.</p> <p>Veo una niña con un telescopio, veo un niño sosteniendo una planta, veo una niña sosteniendo agua, veo un niño con una lupa.</p> <p>Yo observe un telescopio, yo veo un niño con una planta y una semilla, yo vi una niña con una máquina.</p> <p>Yo ver una niña un niño con un libro un niño con una lupa.</p> <p>Veo un niño sosteniendo una planta, veo una niña con un telescopio, veo una niña con una lupa, veo una niña que tiene una mesa y un micrófono</p> <p>El niño lleva libros y el niño de gafas tienen un balón de básquet, y la niña tiene de</p>

	<p>instrucciones como el telescopio  Yo veo unos niños estudiando niños con los materiales.  Todos los niños en grupo hicieron en clase el niño de gafitas hizo una planta y la niña de pelo anaranjada hizo un experimento.  Yo veo niños estudiando ,veo un niño con la mata, veo una niña con un telescopio  Observe una niña con una porción, una niña tiene una máquina, una niña tiene el telescopio, un niño tiene libros un niño tiene una lupa y el otro niño tiene una planta y todos los niños aprendieron a diferenciar.  Yo observe unos niños un microscopio una lupa un niño sosteniendo la mata.  Veo un telescopio, una niña cuadernos y un niño, niña, niño, niño, lupa, planta un telescopio, semilla.  Yo veo niños estudiando, veo a un niño con una mata, veo a un niño con un telescopio.  Estoy viendo a seis niños que tienen la camiseta de un observador, tienen tazas, plantas, lupas, maquinas, cuadernos, cultivo, y una linterna gigante para ser unos observadores, y van a investigar con todos sus objetos.</p>
Nivel 1	Todos los niños en grupo hicieron en clase y el niño de gafitas hizo una planta y la niña de pelo anaranjado hizo un experimento.
Nivel 2	No registra.
Nivel 3	<p>Yo observe unas cositas, son objetos 6 niños y una mesa  Yo veo 6 niños y niñas con útiles como planta, un tarrito de ciencia, lupa, mira estrellas cuadernos y un muñeco  Yo veo niños estudiando, yo veo un niño con una mata, veo una niña con un telescopio  Un telescopio, 2. Veo una lupa, 3, una planta, Veo muchos libros, veo artos niños.  Yo veo una niña tiene un objeto con un microscopio, otro con cuadernos, otro con una lupa con una planta veo 6 niños.  Hay 3 niñas y 3 niños cada uno tienen un objeto. Tienen estos objetos plantas y telescopios y lupas, los niños son científicos  Hay 6 niños uno con cada cosa lipa, telescopio y un microscopio, también hay libros una planta y un Erlenmeyer.  Y hay seis niños científicos y les gusta porque están felices.  Yo observe una niña de pelo café y con un Erlenmeyer, también veo tres niños el primero tienen el cabello negro el segundo tienen una lupa, el tercero tiene una gorra y muchos libros.  Hay tres niños, hay tres niñas, hay libros un telescopio, hay una mesa, hay una lupa, una planta, una papa y una máquina.  Tres niños, tres niñas, un telescopio, una lupa , una planta una papa liquido de ciencias una maquina unos libros científicos y una mesa.  Yo observe unos científicos con el telescopio, una lupa, 4 libros una planta, una semilla un Erlenmeyer</p>
Nivel 4	No registra.

Tabla 23. Resultados Implementación. Tercera sesión: Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Ver, pensar, preguntar.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	<p>¿Qué es lo que tienen el niño en la mano izquierda?  ¿Qué es el Erlenmeyer?  ¿Cómo es el Erlenmeyer?  ¿El telescopio es igual al microscopio?</p>

		<p>¿Las plantas cuanto pueden crecer?  ¿El Erlenmeyer se le puede echar cualquier líquido?  ¿El microscopio sirve para ver cosas pequeñas?  ¿Cómo se desarrolla nuestros cerebros?  ¿Para qué hicieron el telescopio?  ¿Cómo crearon el, liquido científico?  ¿Será que nosotros usaremos un telescopio?  ¿Cómo los niños usan el telescopio?  ¿Cuándo los niños usan el telescopio?  ¿Qué es el telescopio?  ¿Me preguntaba que era fácil aprender a diferenciar las cosas porque no sabía cómo se llamaban los objetos?  ¿Los niños porque tienen bata?  ¿Qué harán con el muñeco?  ¿Qué harán con la planta?  ¿Qué harán con los cuadernos?  ¿Qué harán con la mira estrellas?  ¿Qué harán con la lupa?  ¿Qué están haciendo esos seis niños?  ¿Qué cultivo hicieron?  ¿Cómo consiguieron todos esos objetos?  ¿Cuántas clases van a hacer?  ¿Qué van a hacer con la lupa?  ¿El químico como se llama?</p>
<b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b>	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	<p>¿Por qué necesitan una planta?  ¿Por qué la niña hizo la planta y el niño no?  ¿Por qué no salen los profesores?  ¿Por qué hicieron la ciencia?  ¿Por qué los niños están felices?  ¿Por qué los niños necesitan unos libros?  ¿Por qué son importantes los libros de ciencias?  ¿Por qué pusieron la misma portada?  ¿Por qué el niño tiene la gorra si esta en ciencias?  ¿Por qué el niño tiene los ojos cerrados?  ¿El telescopio para qué sirve?  ¿Por qué hicieron la ciencia?  ¿Porque necesitan una mesa?  ¿Por qué el niño tiene la papa?  ¿Porque el niño tienen la papa?  ¿Por qué llevan esos materiales?  ¿Los niños porque están en botas?  ¿Por qué ellos llevan esos materiales?</p>
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	<p>¿Qué pasaría si se observara con la lupa una planta?  ¿Qué pasaría si no existieran las personas, no existieran o todo fuera gratis o todo el mundo fuera calvo?  ¿Qué pasaría si la lupa no existiera?  ¿Qué pasaría si le echaran químicos a la planta?  ¿Qué pasaría si no hubiera plantas?  ¿Qué pasaría si no hubiera lupas?  ¿Qué pasaría si no existiría el telescopio?  ¿Cómo se puede investigar?</p>
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	<p>¿Los niños traen diferentes instrumentos musicales y plantas, también lupas para mirar ratas pequeñas?</p>

Tabla 24. Resultados Implementación. Quinta sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina Ver, pensar, preguntar.

Niveles de observación	Observación de imágenes: Granja
<p><b>Sin identificar en algún Nivel</b></p>	<p>También veo un perro cuidando a las vacas.  También veo los marranos en el corral y una gallina.  Yo veo una granja muy bonita y muchos animales.  Yo veo un perro mirando las vacas.  Los marranos en el corral.  Yo veo una granja, unas gallinas y vacas y un perro y unos cerdos, unos conejos, unos pollitos, unas ovejas, unos caballos y unos árboles y un molino.  Yo veo y observo, veo conejos, veo pollitos, veo cerdos, veo perros, veo vacas y vaca, veo gallo, veo ovejas, granja de los animales, veo cebra.  Yo en la imagen observo una gallina, vacas, perro, ovejas, marranos. En la imagen hay una granja, hay árboles y mucho pasto.  Yo estoy observando una granja con muchos animales domésticos, un molino, tres sitios para los caballos, las vacas y pollos, abajo un conejo, mucho pasto y el cielo azul.  Yo observe un gallo que tiene cresta.  Observe una vaca con dos cachos.  Yo en la imagen observe gallinas, ovejas, vacas, marranos, ovejas, conejos y muchos más.  También la granja con todos los animales.  Yo veo ovejas, cerdos, vacas, caballos, gallinas, conejos, pollitos, perritos, árboles, pasto y cercas.  Vacas, gallo, oveja, gallinas, conejos, perro, caballo, marranos, nubes, arboles, pasto, malla, tabla, molino.  Vi que había una granja que tenía perros y gallinas y gallos y ovejas y marranos y vacas y el pasto verde y conejos y árboles y agua y un corral.</p>
<p>Nivel 1</p>	<p>Yo observo tres marranos en el lodo, uno grande y dos pequeños.  En el corral hay dos vacas de diferente color.  Observe un perrito que tenía muchas manchitas.  Observe unas ovejas con mucha lana.</p>
<p>Nivel 2</p>	<p>No se registran.</p>
<p>Nivel 3</p>	<p>Veo una granja con mucho pasto, veo árboles y un molino de viento y veo un corral con muchos cerditos, veo otro corral con muchas ovejas y veo una casita que tiene muchas gallinas y veo un perrito y veo otra casita con dos vacas y otra casa con un caballo y una vaca y veo conejitos.  Yo veo gallos, dos gallinas, 1 pollito, 2 conejos, 4 ovejas, 2 vacas, 1 perro, 3 cerditos y 2 caballos y 3 casas, un paisaje.  Hay una granja, hay tres cerditos, hay una cerca, hay un perrito, dos vacas, hay un gato, hay cuatro ovejas, hay dos conejos, hay tres pollitos, hay una gallina, hay un caballo, un molino de viento, una yegua y hay pasto.  Yo observo dos vacas de color negro y café. También observe un gallo y una gallina de color blanco y café. Yo veo cuatro ovejas, 2 conejos y un perro y un molino de viento y tres cerditos.  Una granja, unos marranos, unas gallinas y un gallo, dos vacas, un perro, unas ovejas, unos caballos, un molino de viento, dos conejos, una yegua.  Pues veo una vaca, un gallo, veo un perro en la granja, veo tres cerdos en el lodo, veo tres pollitos en el corral, veo dos conejos, veo dos caballos, veo cuatro ovejas y una gallina.  Yo Santiago alcanzo a observar 2 vacas, 1 gallina, 1 perro, 3 cochinos, 1 pájaro, 1 gallinero, 1 parque de diversión, 2 caballos, 2 conejos, y 2 pájaros encerrados con los</p>

	<p>conejos.  Estoy viendo 3 cerditos, 2 conejos, 1 perrito, 4 pollitos, 2 vacas con gafas, 1 gallo, 4 ovejas, el caballo, la cabra y toda una granja. Los árboles y la casita de unos animales.  Vi una gallina, 2 vacas, 1 perro, 3 cerdos, 2 conejos, 3 pájaros, 4 ovejas, 2 caballos y el paisaje.  Yo veo una granja con muchos animales, dos vacas, un perro, 3 marranos, 4 ovejas, 2 caballos, un gallo y una gallina y dos conejos y un molino.  Yo veo una granja con molino, animales, dos vacas, un perro, 3 marranos, 4 ovejas, 2 caballos, un gallo y una gallina y dos conejos y un molino.  Yo veo 4 ovejas, yo vi un gallo, yo veo 3 gallinas, yo vi un pollito, yo veo 2 vacas, yo veo 2 caballos, yo veo 3 cerdos, yo vi un perro, yo veo 2 conejos  Yo veo una granja muy bonita con muchos animales y también veo a dos vacas en el corral.  Yo observe una granja con unas vacas, un perrito, unos cerditos, unos conejos, unas ovejas, dos caballos y un gallo y unas casitas, una jaula y dos corrales.  Pues veo un gallo, una vaca, veo un perro en la granja, veo tres cerdos, veo tres pio pio y dos conejos. Veo cuatro ovejas, veo una gallina, veo dos gallos.  Yo observe dos vacas, yo observo una granja, dos conejos, un perro, cuatro ovejas, cuatro gallinas, dos caballos, tres marranos, cinco corrales, pasto, árboles y un molino.  Yo veo una granja, hay una gallina, dos caballos, dos vacas, un gallinero con dos conejos y uno saliendo por la ventana, un perro, tres cerdos, cuatro ovejas, tres pollitos y un pollito encima del gallinero.  Yo observe que hay un perro, 1 gallina, 2 conejos, 3 pollitos, 2 caballos, 2 vacas, 4 ovejas y otra gallina y 3 marranos.</p>
Nivel 4	No se registran.

Tabla 25. Resultados Implementación. Quinta sesión: Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Ver, pensar, preguntar.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	<p>¿Cómo se crearon los animales?  ¿Cómo se crearon los cachos de las vacas?  ¿Qué hace que yo observe?  ¿Será que la gallina estará llamando al pajarito?  ¿Qué piensan que está haciendo el gallo?  ¿Qué está haciendo el pollito encima de su casa?  ¿Qué está mirando el perro?  Me preguntaba como era de bonito en la granja con los animales y las aves, el sol, el paisaje y la luna y las casas de los animales.  ¿En una granja cuantos animales caben?  ¿Qué tanto espacio necesita una granja?  ¿Una vaca cuánta leche puede dar?  ¿Cuándo hicieron el lodo para los marranitos?  ¿Cómo hicieron el maíz?  ¿Quién creo las vacas?  ¿Qué es el lodo?  ¿Cómo crecen los animales?  ¿Cuántos grajeros hay?  ¿Los animales que harían sin pasto?  ¿La gallina porque no vuela?  ¿Los cerdos a los 10 años son muy grandes?</p>

		<p>¿De dónde nacen los hijos de las vacas?  ¿Dónde sale la malla?  ¿De dónde se sostienen los palos del remolino?  ¿Los caballos cuando se cansan?  ¿Será que las vacas y el perro se estarán preguntando algo?  ¿Cómo se crearon los animales?</p>
<b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b>	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	<p>¿Por qué les gusta el lodo a los marranos?  ¿Por qué les gusta el pasto a las vacas?  ¿Por qué los animales no son iguales?  ¿Por qué el perro y el marrano no son iguales?  ¿Por qué las vacas tienen gafas?  ¿Por qué no son iguales?  ¿Por qué a los marranos les gusta el lodo?  ¿Por qué las gallinas ponen los huevos y los gallos no?  ¿Por qué los marranos se ensucian tanto?  ¿Por qué a los cerdos les gusta el lodo?  ¿Por qué a los conejos les gusta la lechuga?  ¿Por qué los gallos hacen quiquiriquí?  ¿Por qué los cerdos se ensucian?  ¿Por qué esas casitas que son?  ¿Por qué las vacas tienen gafas?  ¿Por qué el conejo se quiere salir?  ¿Por qué las vacas y el gallo viven en el mismo lado?  ¿Por qué el perro no tiene casa?  ¿Por qué debe haber más vacas pero no se ven?  ¿Por qué una vaca es diferente a la otra?  ¿Por qué el perro no está cuidando las ovejas?  Porque tienen los marranos en la granja.  ¿Por qué los cerditos son sucios?  ¿Por qué los conejos saltan tanto?  ¿Por qué las gallinas hacen quiquiriquí en las mañanas?  ¿Por qué la gallina y el gallo no están juntos?  ¿Por qué los animales no son iguales?  ¿Por qué el perro y el marrano no son iguales?  ¿Por qué las vacas tienen gafas?  ¿Por qué no son iguales?  ¿Por qué hay un parque de diversión en una granja?  ¿Por qué los conejos están tan alborotados?  ¿Por qué las vacas tienen gafas?  ¿Por qué el conejo chiquito se quiere salir?  ¿Por qué el perro está en guerra y los otros animales están encerrados?  ¿¿Por qué no está el granjero?  ¿Por qué el perro está en guerra y los otros animales están encerrados?  ¿Por qué a los cerdos les gusta el lodo?  ¿Por qué el conejo, las gallinas y los pollitos están en rejas, en la casa del perro?  ¿Por qué no aparece la casa del señor?  ¿Por qué las vacas tienen esas gafas?</p>
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	<p>¿Qué pasaría si uniéramos las ovejas con los cerditos?  ¿Qué pasaría si todos los animales vivieran en la época de los dinosaurios y los dinosaurios vivieran en nuestro tiempo sería el tiempo?  ¿Qué pasaría si no hubiera vacas y ovejas?</p>

		<p>¿Qué pasaría si no hubiera pollos?</p> <p>¿Qué pasaría si los marranos no olieran O que la oveja no hubiera?</p> <p>¿Qué pasaría si las vacas no estuvieran?</p>
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	<p>¿Conejos, pollitos, cerdos, perro, vaca, ovejas, granja de los animales, cebra, gata, perro?</p> <p>No encerrar los animales y que no esté quieto el molino y no pegarles a los animales ni dañar la naturaleza, ni arrancar las matas.</p>

Tabla 26. Resultados Implementación. Novena sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina de pensamiento Ver, pensar y preguntarse.

<b>Niveles de observación</b>	<b>Observación desde trabajos prácticos</b>
Sin identificar en algún Nivel	Qué pasaría si la planta permanezca en agua a rico y suave.
Nivel 1	<p>Yo observe que la flor era blanca y la echaron en una tinta azul y la flor consumió el líquido azul y el recipiente estaba en un tarrito largo</p> <p>Yo veo que es azul debajito, es como gordita y se esparce por toda la planta.</p> <p>1.es azul con blanco2.es un poquito arrugada</p> <p>Yo veo una flor azul con tinta azul con tubo de ensayo</p> <p>Yo observe que el color es azul y que es verde y verde clarito, que es un poquito blanca y amarilla.</p>
Nivel 2	<p>Yo observe que la flor olía a perfume, el tallo es duro no suena, no se puede probar el líquido es muy azul, se ven las hojas azules con amarillo y blanco.</p> <p>1. huele a condimento, 2. la raíz es peluda y dura</p> <p>1. La flor es de color azul, tiene manchitas de color blanco2. No suena.3,Es aspera4.huele a tierra algo así</p> <p>Yo observe que el tallo era áspero y huele a chicle y veo que es azul.</p> <p>Yo observe que el tallo tenía muchas pepitas negras y eso hacía que el tallo fuera áspero y la flor huele a chicle y la flor se estaba marchitando</p> <p>Yo observe que el tallo era muy áspero y tenían unas pepitas no tan visibles y huele a chicle y es un poco azul.</p> <p>Yo veo las hojas como las células, veo que a un lado esta marchito, siento que las hojas están suaves, que el líquido ayuda a crecer la planta.</p>
Nivel 3	Es grande y antes la dejaron entre 24 horas y la flor estaba amarilla con blanca y le echaron agua con tinta y así quedo blanco con azul
Nivel 4	Pude ver que el líquido de la planta pudo subir y quedaba en la planta y que cambio de color como el liquido

Tabla 27. Resultados Implementación. Novena sesión: Tipos de preguntas de los estudiantes. Rutina de Pensamiento Ver, pensar, preguntar.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	<p>¿Cómo el líquido del apio las cambia de color?                      ¿Cuántos días el apio puede estar en el líquido?                      ¿Qué características tiene el apio?                      ¿Qué es el tallo?                      ¿Cómo es el apio?                      ¿Cómo podría ser la planta por dentro?</p> <p>¿Cuánto se demora un apio en crecer.1 año 3 meses 100m días o 30 días?                      ¿Será que si uno lo cambia con tinta y flor se va a poder comer?</p>
Preguntas que indagan por causa explicativas	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	<p>¿Por qué el apio tienen tantas hojas?                      ¿Por qué el apio sabe a brócoli?                      ¿Por qué el apio es verde?                      ¿Por qué es tan dura y amarilla?                      ¿Porque el, apio se parece al cilantro?                      ¿Por qué el apio se marchito?                      ¿Por qué sabe a feo y cómo nació?                      ¿Por qué está metido en un frasco blanco y porque tiene pétalos?                      ¿Para qué sirve el apio?                      ¿De qué se alimenta el apio?                      ¿Por qué el apio es verde y amarillo?                      ¿Por qué es amarilla?                      ¿Por qué es verde?                      ¿Por qué es apio?                      ¿Por qué es rico?                      ¿Cuántos minutos se demora para que se vuelva verde o como verde o de cinco colores para que cambie?                      ¿Por qué el apio se parece al cilantro?                      ¿Por qué el apio se marchito?</p>
Preguntas investigables	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	<p>¿Qué pasaría si al líquido del apio le echáramos pimienta?                      ¿Qué pasaría si el líquido no existiera?                      ¿Qué pasaría si la planta no tuviera agua?                      ¿Qué pasaría si le pusiéramos tinta al apio?                      Cómo puede el apio cambiar de color?                      ¿Qué pasaría si las plantas huelen a rico a agua y a tinta?                      ¿Qué pasaría si las plantas pudieran sobrevivir?                      ¿Qué pasaría si le echamos sal y azúcar?                      ¿Qué pasaría si el apio no tuviera raíz?                      ¿Qué pasaría si se muriera?                      ¿Qué pasaría si el apio no tuviera agua para crecer?                      ¿Qué pasaría si no existiera el agua para el apio?                      ¿Qué le podría suceder al, apio?                      ¿Si el líquido tuviera otro tipo de líquidos que le pudieran cambiar de color?                      ¿Qué pasaría si le pusiéramos tinta al apio?</p>
Preguntas Atípicas	Preguntas que están en proceso	<p>¿Qué pasaría si el apio?                      Mi pregunta es porque es dura y las hojas cayéndose, porque</p>

		las metieron en un tarrito. ¿Yo pienso que la flor sabe a feo?
--	--	---

**Tabla 28. Resultados Implementación. Decima sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina de Pensamiento Piensa, Conecta y Explora.**

<b>Niveles de observación</b>	<b>Observación desde trabajos prácticos</b>
Sin identificar en algún Nivel	No registran
Nivel 1	Que es amarilla y verde y tiene como líneas Yo comí y sabía a feo y huele a cilantro y el color era amarillo con verde Tiene puntos negros y unas líneas. Vi que el apio era verde y que era como hojas Huele a rico las plantas huele a rico el apio.
<b>Nivel 2</b>	Yo observe que el apio es verde y olí y no sabe a nada y después probé el apio y sabe un poco dulce. Observe el apio estaba en un tarrito y con un líquido transparente y el apio quedo normal. El apio es una hoja que se vuelve como espinaca se vuelve interesante y suave Yo observo que el tallo es suavcito y verde con ramitas Yo observe que el tallo era áspero y huele a chicle y veo que es azul Yo observo que se marchito la planta de apio huele igual sino que se marchito. Puedo ver que el color es amarillo, el tallo verde ,sabe cómo el cilantro, y que huele como el cilantro Yo observe que el apio era de color verde era amargo, eran duras las hojas eran suaves el tallo y huele a brócoli. Yo observo que el apio sabe muy rico, no suena es verde clarito, es medio durito tienen ayitas las hojas son suavcitas. Yo observo el apio sabe muy a rico, no suena es verde clarito, es medio durita, tiene rayitas las hojas son suavcitas. No sabe a nada.2. Es amarillo tiene muchos punticos negros.3. No suena.4. Huele como a tierra.5. Es suave. Yo vi que el color es amarillo y verde y el sabor es agrio y rico.
<b>Nivel 3</b>	Yo probé que el apio es un poquito picante y su tallo era gordo por abajo y el tallo de arriba era flaco y el tallo de apio era duro. Yo observe que el apio es amargo, el tallo es duro, es de color amarillo y es delgado El apio tiene como los pétalos eran amarillos y también tienen puntos negros y el tallo es verde, y es suave y es grande. Yo probé que el apio es un poquito picante y su tallo era gordo por abajo y el tallo de arriba era flaco y el tallo de apio era duro. Estoy observando un apio tiene muchas hojas el tallo es como varias cebollas, el tallo es muy largo y las hojas parecen como una lechuga. Yo veo que el apio tiene un sabor fuerte, yo pienso que el apio crece con el agua y hay una diferencia entre el apio y la planta con liquido
<b>Nivel 4</b>	No registran

Tabla 29. .Resultados Implementación. Decima sesión: Niveles de pregunta de los estudiantes. Rutina de Pensamiento Ver, pensar preguntarse.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cuántos días el apio puede estar en el líquido? ¿Qué características tiene el apio? ¿Qué es el tallo? ¿Cómo es el apio? ¿Cuánto se demora un apio en crecer.1 año 3 meses 100m días o 30 días? ¿De qué se alimenta el apio?
Preguntas que indagaran por causa explicativas	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	¿Cómo el líquido del apio las cambia de color? ¿Por qué el apio tienen tantas hojas? ¿Por qué el apio sabe a brócoli? ¿Por qué el apio es verde? ¿Cómo podría ser la planta por dentro? ¿Por qué es tan dura y amarilla? ¿Porque el, apio se parece al cilantro? ¿Por qué el apio se marchito? ¿Cómo puede el apio cambiar de color? ¿Por qué sabe a feo y cómo nació? ¿Por qué está metido en un frasco blanco y porque tiene pétalos? ¿Para qué sirve el apio? ¿Por qué el apio es verde y amarillo? ¿Por qué es amarilla? ¿Por qué es verde? ¿Por qué es apio? ¿Por qué es rico? ¿Qué pasaría si el apio no tuviera agua para crecer? ¿Qué pasaría si no existiera el agua para el apio? ¿Qué le podría suceder al, apio? ¿Por qué el apio se parece al cilantro? ¿Por qué el apio se marchito?
Preguntas investigables	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	¿Qué pasaría si al líquido del apio le echáramos pimienta? ¿Qué pasaría si el líquido no existiera? ¿Qué pasaría si la planta no tuviera agua? ¿Qué pasaría si le pusiéramos tinta al apio? ¿Qué pasaría si las plantas huelen a rico a agua y a tinta? ¿Qué pasaría si las plantas pudieran sobrevivir? ¿Qué pasaría si le echamos sal y azúcar? ¿Qué pasaría si el apio no tuviera raíz? ¿Qué pasaría si se muriera? ¿Si el líquido tuviera otro tipo de líquidos que le pudieran cambiar de color? ¿Cuántos minutos se demora para que se vuelva verde o como verde o de cinco colores para que cambie? ¿Será que si uno lo cambia con tinta y flor se va a poder comer? ¿Qué pasaría si le pusiéramos tinta al apio?

Preguntas Atípicas	Preguntas que están en proceso	¿Qué pasaría si el apio? Mi pregunta es porque es dura y las hojas cayéndose, porque las metieron en un tarrito. ¿Yo pienso que la flor sabe a feo?
--------------------	--------------------------------	---

***Rutina de pensamiento: Piensa-Conecta- Explora.***

La sexta y séptima sesión de implementación se realizó con la rutina de pensamiento piensa, conecta y explora, la cual tiene como objetivo principal retomar los conceptos anteriores y generar nuevas conexiones que les guíen a plantear una pregunta para explorar, enmarcada bajo una actividad de exploración del entorno.

A partir del diario de campo: Implementación Proyecto de Investigación (Romero & Pulido, 2014) se observa que los estudiantes empiezan a observar de cerca los criterios para la creación de las preguntas.

**Categoría: Formulación de pregunta**

Dentro de esta categoría se encontró que los estudiantes plantean preguntas diversas. No obstante, hay estudiantes que aún se les dificulta plantear preguntas y escriben afirmaciones siendo el 1%, lo que evidencia las diferencias en el desarrollo del pensamiento de los estudiantes, pero hay una tendencia general del grupo de estar atentos en la redacción de la pregunta y colocar los signos correspondientes a la misma. Es muy interesante que algunos estudiantes planteen preguntas que surjan desde las conexiones entre lo que escribieron de sus saberes con respecto a la huerta y lo que recordaron frente al tema del hábitat.

Se realizó aplicando los organizadores gráficos para que los estudiantes hicieran sus registros correspondientes, lo cual permitió ver el proceso de elaboración de la pregunta en los estudiantes en cuanto a lo que piensan antes de su formulación.

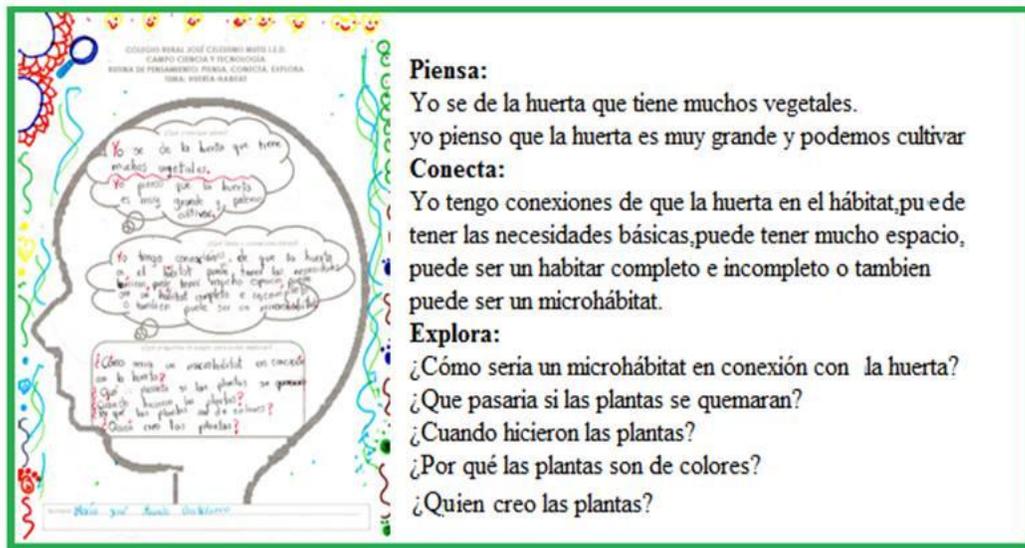


Gráfico 19. Implementación. Ejemplo de registros encontrados con la rutina de pensamiento: Piensa, conecta y explora.

Se puede evidenciar en el gráfico 19, los saberes de los estudiantes frente al tema estructurante de esta investigación que es el hábitat y cómo a partir de estos conocimientos previos, son capaces de plantear preguntas diferentes que le permiten aclarar las dudas que tienen acerca del tema.

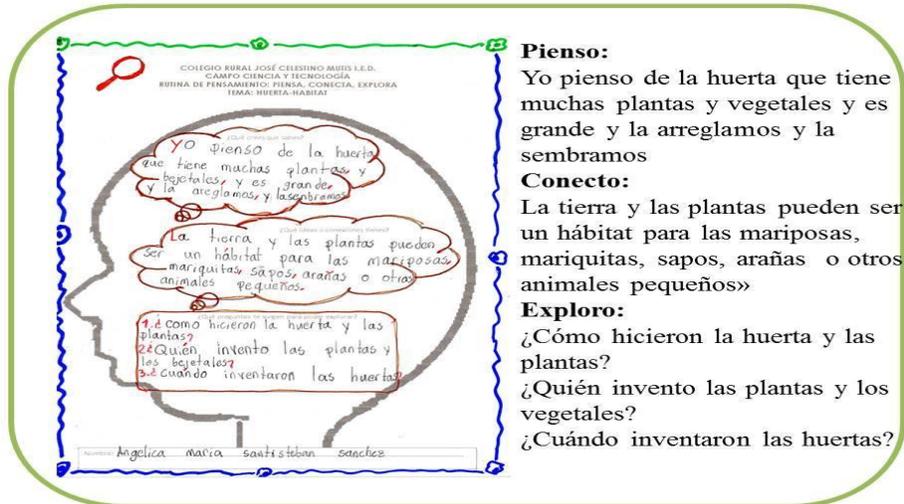


Gráfico 20. Implementación. Ejemplo de registros encontrados con la rutina de pensamiento: Piensa, conecta y explora.

A su vez, dentro de las gráficas 19 y 20 se puede apreciar que los estudiantes presentan una apropiación del concepto de hábitat al concebirlo como un lugar que ofrece las condiciones necesarias para que un organismo pueda vivir y satisfacer sus necesidades. De igual modo existe

claridad frente a necesidades básicas como el alimento, agua, el aire, refugio, espacio y luz, lo cual influye en el contenido durante la formulación de preguntas.

La rutina arrojó que a través de ella los estudiantes se motivan, aumentando la cantidad de preguntas planteadas. Teniendo en cuenta la categorización de las preguntas, realizadas por Furman & García (2014), en la sexta sesión las preguntas que pretenden obtener datos o conceptos y las que preguntan por la explicación de fenómenos se dan casi en la misma proporción (17% y 22% respectivamente) como se aprecia en el gráfico 20, de igual modo se evidencia un aumento en la construcción de preguntas investigables, encontrándose el 60%. Y solo un registro de una pregunta atípica, debido a su redacción.

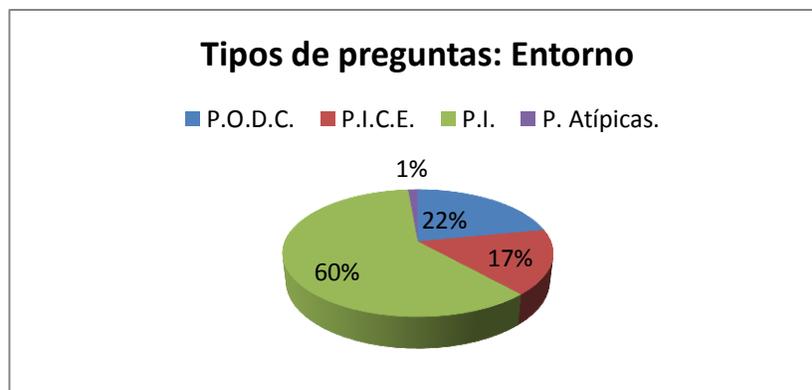


Gráfico 21. Programa de Implementación. Sexta sesión: Niveles de pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Piensa- conecta y explora.

A continuación, se encuentra el registro de las preguntas realizadas por los estudiantes.

Tabla 30. Resultados Implementación. Sexta sesión: Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Piensa, Conecta y Explora.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cómo las plantas crecen sin tierra? ¿Cómo crecen las plantas sin semilla? ¿Cómo hicieron los alimentos? ¿Dónde crearon los alimentos? ¿Cómo hicieron la huerta y las plantas? ¿Quién invento las plantas y los vegetales? ¿Cuándo inventaron las huertas? ¿Cómo crecen las plantas? ¿De dónde salen las semillas? ¿Cómo empezaron a hacer lo de la huerta? ¿Cómo crece el alimento y la fruta? ¿Cómo empezaron a salir semillas? ¿Cómo se aprendió de la huerta?

		<p>¿Qué se puede sembrar en la huerta?</p> <p>¿Quién creó la huerta?</p> <p>¿Cuándo se creó la huerta?</p>
<b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b>	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	<p>¿Por qué hicieron los alimentos?</p> <p>¿Por qué hicieron los alimentos?</p> <p>¿Por qué las semillas necesitan agua, luz y aire para crecer?</p> <p>¿Por qué las semillas necesitan agua y aire?</p> <p>¿Cuál es la diferencia entre la huerta y un hábitat común?</p> <p>¿Por qué las plantas necesitan mucha agua?</p> <p>¿Por la tierra creo que hace crecer las plantas?</p> <p>¿Por qué casi todas las plantas son verdes?</p> <p>¿Por qué las plantas necesitan tierra?</p> <p>¿Por qué hay tantos micro-hábitat en la huerta?</p> <p>¿Por qué las plantas no pueden ser de otro color y sólo son verdes?</p> <p>¿Por qué las plantas y árboles nos dan vida y aire?</p>
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	<p>¿Qué pasaría si la tierra no existiera?</p> <p>¿Qué es la tierra?</p> <p>¿Qué pasaría si no existieran el micro-hábitat para los animales y las plantas y los insectos?</p> <p>¿Cómo sería si la huerta tuviera más plantas?</p> <p>¿Cómo sería que las plantas fueran más grandes?</p> <p>¿Qué pasaría si no existieran los alimentos?</p> <p>¿Qué pasaría si las semillas no existieran?</p> <p>¿Qué pasaría si las plantas se secaran?</p> <p>¿Qué pasaría si no hay plantas?</p> <p>¿Será que puedo mezclar frutas y vegetales?</p> <p>¿Qué pasaría si no hubiera agua?</p> <p>¿Qué seres vivos hay en la huerta?</p> <p>¿Qué nombre extraño hay en la huerta?</p> <p>¿Cuáles plantas hay extrañas en la huerta?</p> <p>¿Qué pasaría si el agua se acabará?</p> <p>¿Qué pasaría si el sol se acabara en el mundo?</p> <p>¿Cómo sería un micro-hábitat en conexión con la huerta?</p> <p>¿Qué pasaría si las semillas se acabaran?</p> <p>¿Qué pasaría si las plantas se quemaran?</p> <p>¿Qué pasaría si no hubiera tierra para sembrar la semilla?</p> <p>¿Qué pasaría si el aire se acabara?</p> <p>¿Qué pasaría si las plantas no tuvieran agua?</p> <p>¿Qué pasaría si las plantas no recibieran sol?</p> <p>¿Será que es la tierra que hace crecer las semillas para crecer la planta?</p> <p>¿Qué pasaría si no estuvieran las semillas?</p> <p>¿Qué pasaría si las plantas, flores, ni las frutas?</p> <p>¿Qué pasaría si no hubiera tierra ni semillas?</p> <p>¿Qué pasaría si no existieran humanos si no gatos?</p> <p>¿Qué pasaría si las plantas no produjeran frutos?</p> <p>¿Qué pasaría que las plantas tomen agua?</p> <p>¿Qué pasaría que las plantas para sobrevivir?</p> <p>¿Qué pasaría si no existiera el micro-hábitat para las plantas y los insectos del mundo y los árboles y las</p>

		plantas no tuvieran flores? ¿Qué pasaría si la huerta no tuviera tierra? ¿Qué pasaría si no hubiera existido la huerta? ¿Qué harías crear preguntas sobre ella o investigar sobre ella? ¿Qué pasaría si no existiera el hábitat, lo crearías o lo ocultarías? ¿Qué pasaría si no surgen preguntas de la huerta? ¿Qué pasaría si no le pusiéramos agua a la huerta? ¿Qué pasaría si no tuviéramos huerta? ¿Qué pasaría si se dañaran las plantas? ¿Qué pasaría si no había lulo? ¿Qué pasaría si no había zanahoria? ¿Qué pasaría si no había alimento? ¿Qué pasaría si le echaran un experimento a una planta? ¿Qué pasaría si pesamos el pasto o la planta?
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	¿aire, luz, alimento, espacio, oxígeno?

La séptima sesión de la implementación permitió hacer visible el pensamiento de los estudiantes frente a lo observado en la exploración del entorno, según el Proyecto Zero (2010), de la Universidad de Harvard, hacer visible el pensamiento es importante, ya que permite una mayor comprensión de los contenidos y temáticas. En el siguiente ejemplo del gráfico 21, se puede evidenciar como el estudiante logra comprender que las necesidades básicas de un ser vivo influyen en su hábitat, el cual es el tema estructurante de la investigación, también en las preguntas que formulan se evidencia su curiosidad por explorar y los cuestionamientos al respecto, esta rutina permite evidenciar el proceso del pensamiento durante la construcción de la pregunta.

COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS S.E.D.  
CAMPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
RUTINA DE PENSAMIENTO: PIENSA, CONECTA, EXPLORA

¿Qué crees que sabes sobre la siembra de semillas?

Se que se siembra con tierra y que se siembre bien cuidada.

¿Qué otras plantas se pueden sembrar al igual que la cebolla?

Creo que el tomate, la zanahoria, el brocoli y la zanahoria.

¿Qué cree que necesita la cebolla para crecer?

Creo que necesita agua, luz, espacio, alimento y oxígeno.

**Preguntas:**

¿Qué pasaría si todas las semillas en el hueco de la tierra?

¿Cómo crecerían todas las semillas en el mismo hueco?

**PIENSA:**  
¿Qué crees que sabes sobre la siembra de la cebolla? Se que se siembra con tierra la semilla y que este bien cuidada

**CONECTA:** ¿Que otras plantas se pueden sembrar al igual que la cebolla? Creo que el tomate el brocoli y la zanahoria ¿que cres que necesita la cebolla para crecer? Se necesita agua, luz, espacio, alimento y oxígeno.

**EXPLORA:** ¿Que pasaria si todas las semillas en el hueco de la tierra?  
¿Cómo crecerían todas las semillas en el mismo hueco?

Nombre: Inocencio Rivas - Quindío

Gráfico 22. Implementación. Ejemplo de registros encontrados con la rutina de pensamiento: Piensa, conecta y explora.

Los estudiantes continúan evidenciando la apropiación de los criterios para realizar preguntas, la rutina permitió que los estudiantes relacionen sus saberes con posibles prácticas para llevar a cabo en la siembra de su huerta (Proyecto de Aula). Se evidenció que las experiencias previas influyen en el desarrollo de la rutina.

También se evidenciaron preguntas que indagan sobre causas con un 17% y relacionadas específicamente con la cantidad existente o con la duración de las cosas, como de aspectos esenciales que caracterizan el objeto o fenómeno sobre el cual preguntan. La generación de preguntas para obtener conocimiento específico de lo observado, se evidenciaron en mayor cantidad con el 44%. De igual forma, se aprecia el interés por saber qué cosas afectan lo que observan, cómo se puede combinar o hacer posibles uniones con otros elementos del entorno y lo expresan a través de la pregunta. Plantearon gran cantidad de preguntas (38%) utilizando la palabra que pasaría para cuestionarse acerca de los efectos de experimentar con lo que han observado y con lo que les inquieta investigar.

Esta rutina permitió ver un cambio en la cantidad y tipos de preguntas que formulan los estudiantes además de ver un avance importante en la disminución notable de las preguntas atípicas, como se observa en el gráfico 22.

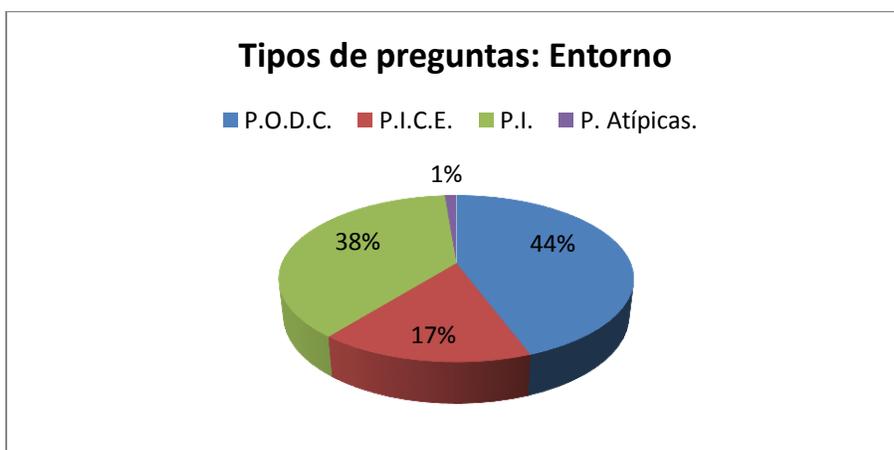


Gráfico 23. Programa de Implementación. Séptima sesión: Niveles de pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Piensa- conecta y explora.

Las preguntas que plantearon fueron las siguientes:

Tabla 31. Resultados Implementación. Séptima sesión: Tipos de preguntas formuladas por los estudiantes con la Rutina de pensamiento Piensa, conecta y explora

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<p><b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b></p>	<p>Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.</p>	<p>¿Cómo hicieron las semillas?            ¿Dónde crearon los cultivos?            ¿Quién sembró la mata de zanahoria?            ¿Cuándo sembró la mata de cebolla?            ¿Dónde compraron la mata de zanahoria?            ¿Cuándo las semillas comenzaron a hacerse?            ¿Quién hizo las semillas en el año 1501?            ¿Cuántas plantas de la huerta?            ¿Cuántas plantas de cada tipo hay en la huerta?            ¿Cómo la cebolla puede hacernos llorar?            ¿Cuánto se demora la cebolla en crecer: 1 año 1 mes 30 días o 3 años?            ¿Cuándo existieron las plantas y las semillas?            ¿Cómo la tierra es el hábitat de las plantas?            ¿Quién supo plantar la semilla?            ¿Qué plantas se pueden tener en una granja?            ¿Cómo la zanahoria y la cebolla se comparan?            ¿Dónde se puede sembrar la cebolla?            ¿Cómo crecerían las semillas en el mismo hueco?            ¿Qué es lo que no se puede ver de la cebolla?            ¿Cómo fuera la semilla de unida a la semilla de tomate?            ¿Cuál es la semilla del banano?            ¿Quién descubrió las semillas?            ¿Cuántas plantas flores, frutos pueden haber en el huerto?            ¿Cómo se desarrolla la cebolla?            ¿Qué animales afectan la cebolla?            ¿Cómo crece el lulo, la zanahoria, la lechuga, el tomate de árbol y la cebolla crecieran con la raíz?            ¿Cuántas frutas pueden haber en la huerta?            ¿Cuál es la semilla de la espinaca?            ¿Cuántas frutas hay en la huerta?            ¿Mi segunda pregunta es cuanto se demora en crecer la cebolla?            ¿Qué tiene la cebolla por dentro?            ¿Cómo cuidamos nuestras plantas, con agua y tierra para crecer?            ¿Si las semillas fueran moradas?            ¿Quién encontró la primera semilla?            ¿Cómo es la semilla de grande?</p>
<p><b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b></p>	<p>Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.</p>	<p>¿Por qué hicieron los cultivos?            ¿Por qué la cebolla tiene que sembrarse?            ¿Mi pregunta es porque la cebolla larga es diferente a la cebolla redonda si las dos se llaman cebollas?            ¿Por qué la cebolla nos hace llorar?            ¿Por qué nacen las plantas y porque uno le echa agua?</p>

		<p>¿Por qué las otras plantas crecen como la cebolla?  ¿porque la cebolla hace llorar?  ¿Cómo se sembró la mata de cebolla?  ¿Cómo hace para mezclar dos frutas como la fresa y el lulo?  ¿Qué diferencia hay entre una cebolla y un fruto de otra planta?  ¿Para qué son importantes las semillas?</p>
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	<p>¿Qué pasaría si no existieran los cultivos?  ¿Qué pasaría si el durazno y la mora se juntaran?  ¿Cómo sería una cebolla combinada con un lulo?  ¿Qué pasaría si no había cebolla?  ¿Qué pasaría si no había tomate de árbol?  ¿Qué pasaría si no había lechuga?  ¿Qué pasaría si no pudiéramos sembrar cebollas?  ¿Qué pasaría si todas las semillas en el hueco de la tierra?  ¿Qué pasaría si uno siembra la cebolla y lo deja mucho tiempo?  ¿Qué pasaría si uno entierra la cebolla entera?  ¿Qué pasaría si a la mata no le da luz?  ¿Qué pasaría si no le echaran agua a la zanahoria y las plantas no existieran la huerta , con las plantas que nos da el alimento?  ¿Qué pasaría si no tuviéramos que darle agua a la zanahoria y las plantas no existieran el caucho de donde están las otras plantas?  ¿Qué pasaría si un sembrado caminara?  ¿Qué pasaría si las plantas no existieran?  ¿Qué pasaría si no hubiera zanahoria?  ¿Qué pasaría si no hubieran semillas?  ¿Qué pasaría si las semillas fueran iguales?  ¿Qué pasaría si un sembrado caminara?  ¿Qué pasaría si las plantas no existieran?  ¿Qué pasaría si no existieran las semillas?  ¿Qué pasaría si la cebolla no existiera?  ¿Qué pasaría si no hubieran semillas?  ¿Cómo podríamos explorar una cebolla por las partes de adentro?  ¿Qué pasaría si las plantas necesitarían agua, aire y luz?  ¿Qué pasaría si la semilla no naciera?  ¿Qué pasaría si las semillas se acabarían?  ¿Qué pasaría si el agua se acabaría?  ¿Qué pasaría si la cebolla no recibiera aire?</p>
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	<p>¿lupas, cosas, palas?  ¿rueda, bata, cuaderno?</p>

#### 4.1.4. Prueba de salida

En la prueba de salida, se realizaron 5 sesiones, para esta prueba no se mencionaron los criterios de observación y pregunta, trabajados a los estudiantes, sino se permitió su trabajo autónomo, con el fin de reconocer la apropiación de los mismos.

#### *Rutina de pensamiento: Preguntas Estrella*

Categoría: Formulación de pregunta

Las preguntas se realizaron en torno a la observación y el trabajo en la huerta, el cual es el proyecto de aula de los estudiantes. Se apreció que los estudiantes realizan mayor cantidad de preguntas investigables con un 61%, como lo muestra el gráfico 23, no obstante continúan apareciendo aunque en menor cantidad preguntas que indagan por causas explicativas (24%) y preguntas orientadas a obtener un dato o concepto (15%). No se registran preguntas atípicas. (Furman & García, 2014).

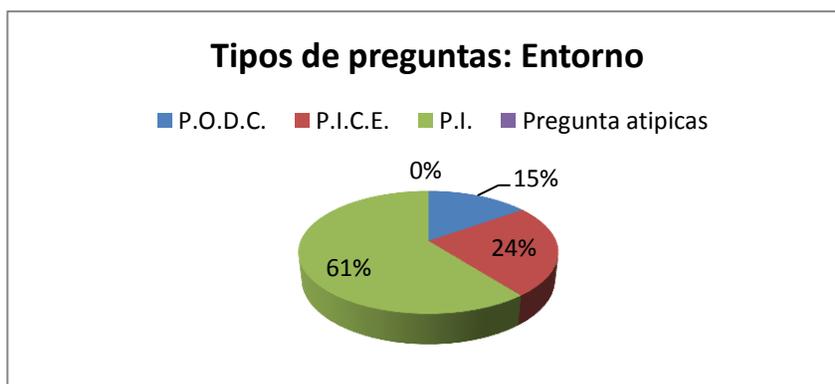


Gráfico 24. Prueba de Salida. Primera sesión: Niveles de pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Preguntas Estrellas.

Las preguntas que los estudiantes realizaron fueron las siguientes:

Tabla 32. Resultados Prueba de Salida. Primera Sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes. Rutina Preguntas estrella.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cuántas plantas y frutas hay en el mundo? ¿Cuántos años las plantas pueden crecer? ¿Cómo se aprende a cultivar en la huerta? ¿Cuántos vegetales caben en una huerta? ¿Para qué sirven el sol y el agua para las plantas?
<b>Preguntas que indagan por causa</b>	Preguntas que cuestionan acerca del	¿Por qué las plantas no se pueden enlagnar? ¿Por qué las plantas crecen cuando las riegan?

<b>explicativas</b>	Porqué de un hecho o fenómeno.	<p>¿Por qué los animales se ponen en las plantas?</p> <p>¿Por qué crecen flores y árboles y porque no crecen una sola planta como el árbol y las flores?</p> <p>¿Por qué la tierra necesita agua para sembrar la semilla?</p> <p>¿Por qué la planta necesita agua?</p> <p>¿Por qué las semillas son diferentes?</p> <p>¿Qué procedimientos tiene que hace la planta para consumir el abono?</p>
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	<p>¿A cuántos días crece la semilla?</p> <p>¿Cómo se puede unir una planta con un vegetal?</p> <p>¿Qué pasaría si la semilla no creciera?</p> <p>¿Cuánto se demora en crecer las plantas 3 meses un mes un año y 120 días?</p> <p>¿Qué pasaría si las plantas no se abonaran?</p> <p>¿Qué pasaría si no cuidaran la huerta?</p> <p>¿Qué pasaría si echara a la tierra maíz y uva?</p> <p>¿Qué pasaría si mezcláramos dos frutas como manzana y naranja?</p> <p>¿Qué pasaría si le echaran, agua luz y aire?</p> <p>¿Qué pasaría si a la zanahoria la tinta le cambiara su sabor?</p> <p>¿Qué pasaría si las plantas no tuvieran agua?</p> <p>¿Qué pasaría si los frutos de la huerta no fueran nutritivos?</p> <p>¿Qué pasaría si la combinación de cuatro plantas se uniera?</p> <p>¿Qué le pasaría a las plantas si el sol no saliera?</p> <p>¿Qué pasaría si la planta no tiene semilla?</p> <p>¿Qué pasaría si la vena fuera dura como una semilla?</p> <p>¿Qué pasa si todas las plantas nacieran en el agua?</p> <p>¿Qué pasaría si se mezclan dos vegetales como la cebolla y la zanahoria?</p> <p>¿Qué pasaría si el sol no saliera?</p> <p>¿Qué pasaría si no hubiera agua para las plantas?</p>
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	No se registran.

### Rutina de pensamiento: Ver, pensar y preguntarse.

Categoría: Observación

En la segunda sesión de la prueba de salida, se trabajó a partir de la observación de una imagen real de la huerta escolar. Como se evidencia en el gráfico 24, se puede apreciar que las descripciones de los estudiantes disminuyeron notablemente dentro de la tipología sin categorizar (14.2%) y aumentaron las descripciones ubicadas en los niveles 1 (42.8%) y 3 (43%). Dentro de la rutina de ver, pensar, preguntarse, cuando se emplean imágenes, no es muy apreciable el nivel 2, debido a que prácticamente no se pueden usar varios sentidos, si no sólo la

vista. Por tal motivo las observaciones se colocan en nivel 3, porque además de la descripción visual de la imagen, los estudiantes tienen en cuenta algún elemento cuantitativo.

De igual manera, en la tercera sesión de la prueba de salida, los hallazgos frente a la categoría de observar son diversos, ya que se pudo apreciar que para potenciar la observación, son muy importantes aquellas experiencias que posibilitan un contacto directo con el objeto o elemento observado, ya que los estudiantes registraban más características que al momento de apreciar un imagen. Se observa el uso de los órganos de los sentidos, la realización de mediciones, conteos y reconocimiento de cualidades, lo cual no era evidente en los momentos de la prueba de entrada. Es muy importante la generación de discusiones frente a características de las plantas observadas, según diario de campo. (Romero & Pulido, 2014)

Como lo muestra el gráfico 25, no se encontraron observaciones que no se puedan categorizar y tampoco se evidenciaron registros de observación de nivel 1 y solo el 6.8% dentro del nivel 2 de observación, planteado por Santelices (1989).

Hay un aumento considerable tanto en los registros observados como en su calidad descriptiva, las observaciones en su gran mayoría se pueden categorizar en el nivel tres (75.8%) de observación y algunas en el nivel cuatro (14%) según adaptaciones realizadas.

En algunas observaciones se pudo apreciar que se incluye numeración en orden de prioridad según como describen lo observado, se aumenta la tendencia de los registros de las observaciones al incluir descripciones con los sentidos como el tacto, el olfato, la vista y características propias de lo observado, incluyendo datos cualitativos y cuantitativos de los elementos.

La cuarta sesión estuvo orientada con la realización de trabajos prácticos, ya que son experiencias que potencian la habilidad de la observación, además de que llaman la atención de los estudiantes por la manipulación de materiales y el cambio de espacio de clase. Diario de campo: Implementación Proyecto de Investigación. (Romero & Pulido, 2014).

Se aprecia que los estudiantes emplean sus sentidos para hacer las observaciones, realizando mediciones, teniendo en cuenta las cualidades de los objetos observados y empleando instrumentos de medición, lo cual muestra un avance desde la prueba de entrada. El 51.8% de las observaciones registran aspectos cualitativos de lo observado, detallan los colores vistos, las características propias de los objetos junto con registros que evidencian la inclusión de los sentidos al momento de registrar lo observado. El 3.8% de las observaciones describen uno a uno los elementos observados y hacen registro de aspectos cuantitativos y de comparación. Sobresale la producción de observaciones que incluyen datos cualitativos y cuantitativos, con un 40.7%, lo cual es muy útil para poder categorizar en los niveles según (Santelices, 1989).

Una observación registra sus observaciones numerándolas en orden de prioridad. Y hay otra observación muy particular que describe las posibles causas de los cambios en los elementos observados.

Como lo evidencia el gráfico 26, se encontró un aumento significativo en las observaciones de nivel 2,3 y 4, lo cual muestra un avance importante con respecto a la prueba de entrada y el fortalecimiento de la habilidad de observar.

#### Categoría: Formulación de pregunta

Frente a esta categoría en la segunda sesión se evidenció que los estudiantes plantean preguntas mejor elaboradas, las cuales respondieron a los diferentes criterios que apropiaron a partir de la implementación de las rutinas de pensamiento. Dentro de lo que se puede observar durante la sesión existe variedad en las preguntas planteadas por los estudiantes. Se detienen a pensar para formular su mejor pregunta, según el diario de campo (Romero & Pulido, 2014).

Se encuentran evidencias de preguntas que incluyen cálculos y muestran relaciones entre los elementos observados. En la misma medida preguntas que relacionan diferentes conocimientos, intentan resolver problemas y analizan la situación presentada. Como se registra en el gráfico 24, las preguntas de conocimiento sobre aspectos importantes de lo observado fueron las que predominaron en esta actividad con un 40.9%, también se encuentran diferentes preguntas direccionadas tanto a la obtención de un conocimiento específico como a la indagación sobre

causas explicativas (21.6%), al igual que aquellas preguntas investigativas (37.5%) (Furman & García, 2014).

Durante la tercera sesión los estudiantes plantearon preguntas que llevan a explorar, experimentar e investigar. De igual modo, como se aprecia en el gráfico 25, los estudiantes además de plantear preguntas que en su mayoría correspondían a la categoría de conocimiento (32.6%), plantean preguntas que llevan a indagar (34.6%) e investigar (32.8%). Así mismo comparten las preguntas entre ellos, siendo evaluadores del trabajo de sus compañeros según lo recolectado en el Diario de Campo (Romero & Pulido, 2014).

Se evidenció el registro de preguntas en todas las categorías planteadas por Furman & García (2014), también la utilización de datos no solo cualitativos sino cuantitativos para la formulación de la pregunta.

Para la cuarta sesión, analizando el Diario de campo (Romero & Pulido, 2014), la variedad de las preguntas redactadas por lo estudiantes se hizo mucho mayor y la formulación de preguntas fue variando desde la implementación de las rutinas de pensamiento, los estudiantes realizaron y redactaron preguntas que llevan a experimentar y a aplicar.

A su vez, los estudiantes registran la intención de reconocer el significado oculto de los resultados, se evidenció el proceso de evolución y cambio del nivel de conocimiento (29%), al de indagar por las causas explicativas de los fenómenos y cambios observados (53%), relacionando los aspectos cualitativos básicos que les permitió generar preguntas más organizadas. A su vez se encontraron un 18% de preguntas de tipo investigable.

Las preguntas incluyen datos que les invitan a indagar acerca de los conocimientos y aspectos cualitativos de lo observado. Predominan las preguntas que sugieren probar la existencia de los cambios de los elementos observados como se registra en el gráfico 26.

En ninguna de las sesiones de la prueba de salida se evidencian registros donde se dificulte el planteamiento de la pregunta o preguntas atípicas según la tipología planteada en la investigación.

Gráficos de la prueba de salida: Rutina de pensamiento ver-pensar-preguntarse.

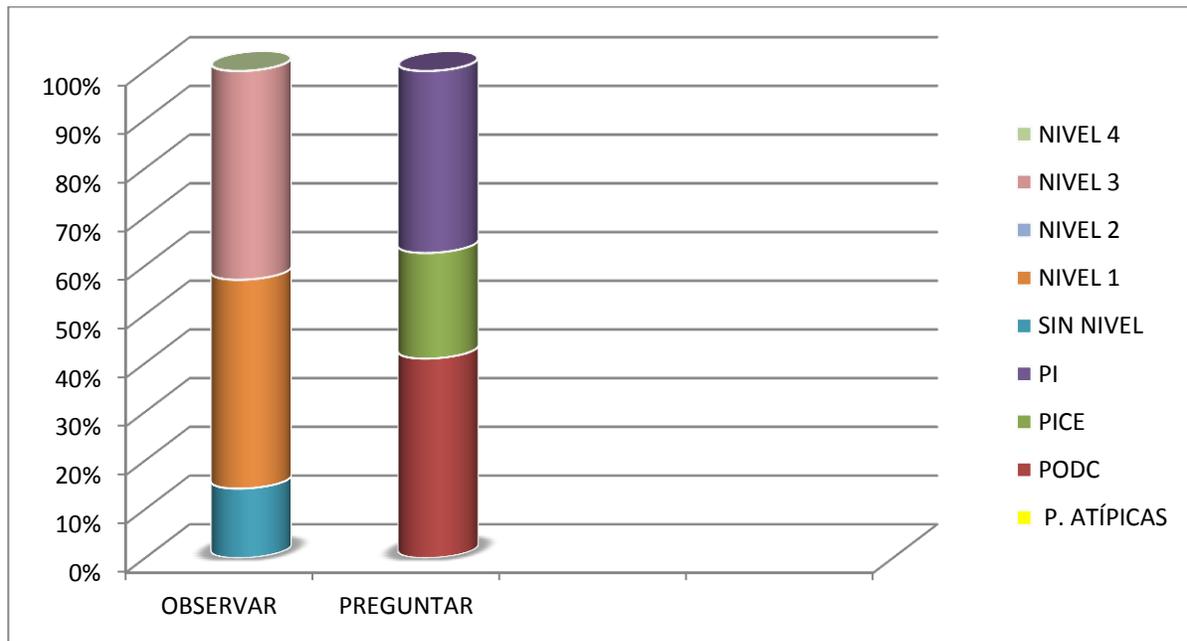


Gráfico 25. Prueba de Salida. Segunda sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar, preguntarse.

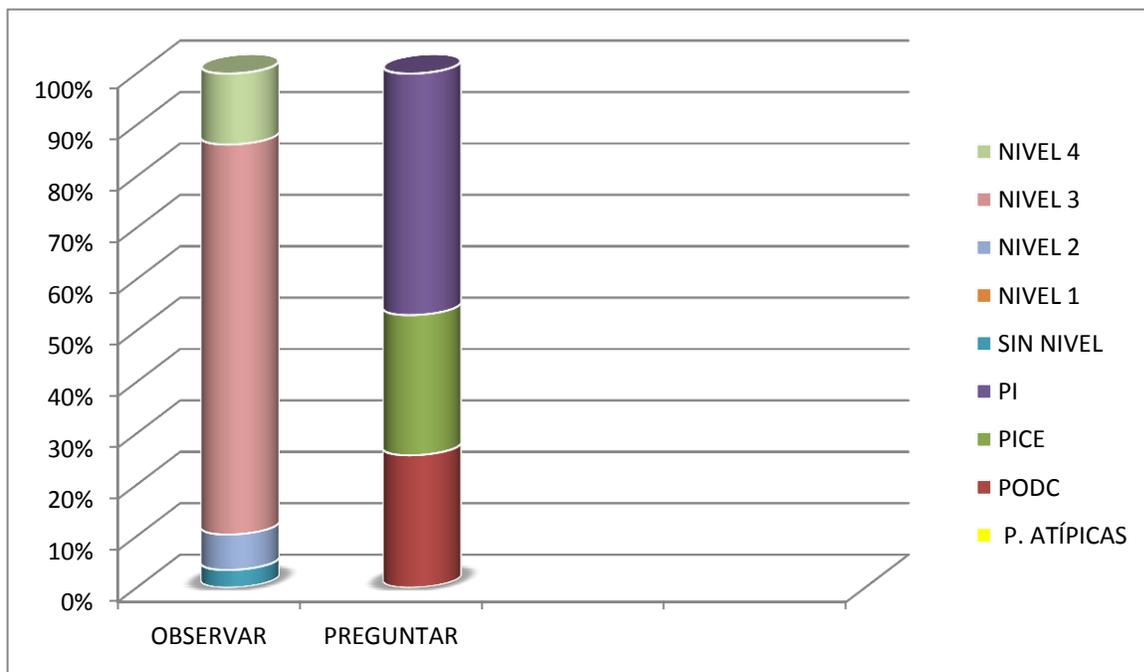


Gráfico 26. Prueba de Salida. Tercera sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar, preguntarse.

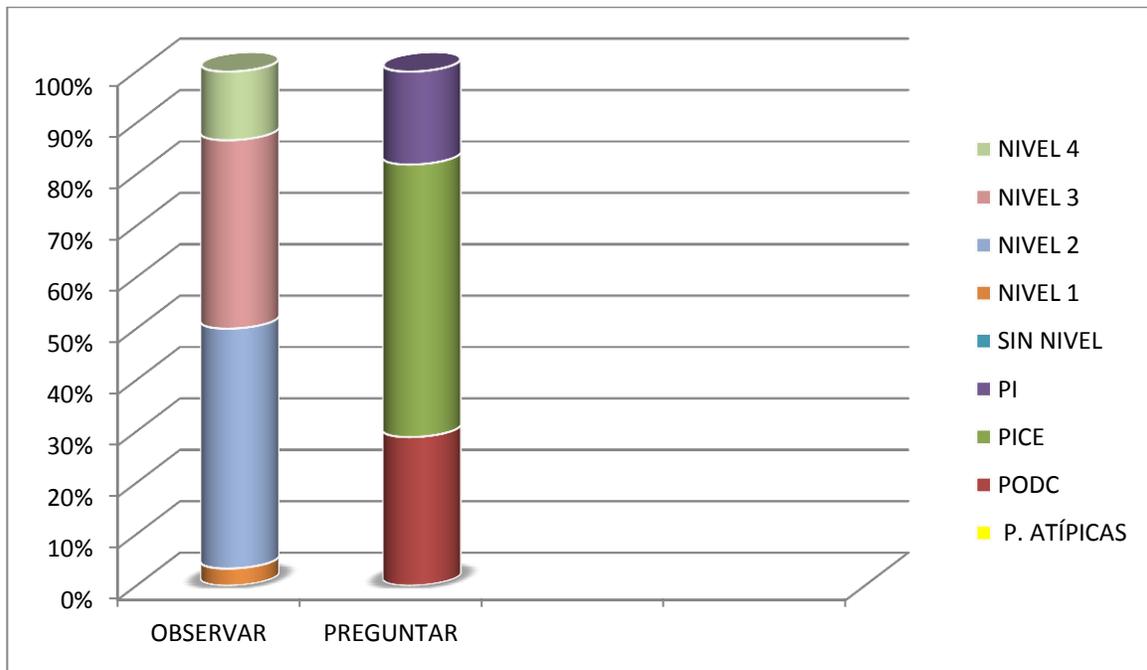


Gráfico 27. Prueba de Salida. Cuarta sesión: Niveles de observación y pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Ver, pensar, preguntarse.

Lo anterior, se puede sustentar en los registros realizados por los estudiantes, lo cual se puede encontrar en las siguientes tablas.

Tabla 33. Resultados Prueba de salida. Segunda sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina Ver, pensar, preguntar.

Niveles de observación	Observación de imágenes: Huerta escolar-Fotografía
<b>Sin identificar en algún Nivel</b>	<p>Yo observe que hay compostaje y tienen para sembrar la papa y la cebolla. El árbol de pepino en el abono tenemos el lulo, la mora.</p> <p>Yo veo unos letreros en la huerta. Yo veo compost, papa, hay dos más, hay cebolla hay pepino. Yo veo un letrero que tiene flores hay tierra.</p> <p>Hay árboles una casa hay palos, hay unas rejas, hay piedras, hay pasto, hay tierra, hay pasto, hay cebolla.</p> <p>Yo observo que el cielo está muy oscuro y también una gran cantidad de árboles y unas cuantas plantas de papa, también está el compostaje.</p>
Nivel 1	<p>Es una huerta muy grande y tiene letras en los carteles que son frutas, también tiene un letrero verde en las rejas y en todas las carteleras tienen frutas en hilera y todas se parecen.</p> <p>Yo observo que la huerta es larga, la cebolla es verde, hay mucho compostaje que la planta de papa es suave y el pepino es suave de color verde.</p>

	<p>Yo observo plantas las hojas son de color verde hay letreros y de plantas hay lulo, zanahoria, papa, lechuga, arveja, hay plantas de cebolla, compostaje y están floreciendo hay una mora alrededor de las plantas de pepino.</p> <p>Yo observo mucha tierra color café muchos vegetales color verde claro y verde oscuro uno grandes y otros pequeños hay letreros de color café y vegetales y los vegetales tienen muchas hojas.</p> <p>Veo que la tierra está seca las plantas están muy ordenadas, en cada fila hay una clase de plantas, son verde clara y oscura y en las plantas hay una s de verde amarillo.</p> <p>Yo veo plantas de papa y plantas de color verde y la tierra cafecita y también pasto pepinos muchas matas y cebolla y el compostaje y también tiene rejas para que los niños no entren a dañar las plantas.</p> <p>Yo observo la huerta del año antepasado, tiene hartas plantas como el potato, la cebolla y pepino, y tienen compostaje, al frente tiene árboles y una casa que es de color blanco los árboles de un verde oscuro y la tierra de las plantas café oscura.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yo veo unos letreros que tienen palos largos y hay unas plantas.</li> <li>2. Las plantas están grandes porque algunas están pequeñas y algunas son verde clarito y las otras verde oscuro y de plantas hay cebolla y pepinos y en los letreros dicen compostaje.</li> </ol> <p>Yo veo el pasto y las hojas son verdes y son pequeñas y anchas las plantas de cebolla, pepino, cilantro, rábanos, lulo, mora, raíz, maíz zanahoria, compost compostaje y papa.</p> <p>Yo veo tierra, plantas de zanahoria, de lulos, uchuvas arvejas, papa, la mora es verde, las hojas de la mora es verde claro y observo que la papa no se puede ver.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yo veo rejas ,2. Yo veo muchos árboles y plantas, 3. Mucho pasto y un cartel verde, 4y veo muchos vegetales y mucha tierra, 5. Y veo papas, 6. Veo artos letreros y un cielo muy azul y veo piedras.</li> </ol>
Nivel 2	No se registran.
Nivel 3	<p>Yo veo un letrero que dice compostaje y también veo plantas y tres letreros uno dice potato y también puedo observar aproximadamente 33 plantas.</p> <p>Puedo observar nueve plantas de cebolla larga compostaje rodeando todo el lugar 7 plantas de papa 6 de pepino, el cielo en la imagen está como lluvioso en total hay 22 plantas.</p> <p>Yo observo 15 árboles, una casa con un pasto y una huerta ,7 papas, 4 piedras una reja y un compostaje unos palos y unos letreros que son verdes, cebolla y pepino en total.</p> <p>Yo veo plantas creciendo y florecer son como largas, algunas son anchas como pequeñas y como que es papa y la planta se ven como anchas con seis hojas o pocas hojas.</p> <p>Veo que de papa hay siete plantas de papa. Yo veo que la cebolla hay una gran cantidad, el compostaje que hay es para abonar las plantas, yo alcanzo a ver que hay siete plantas de pepino, al fondo de la imagen hay artos árboles.</p> <p>Yo puedo observar aproximadamente 53 plantas en la imagen, entre esas plantas hay cebolla, papa, pepino, también hay diferentes colores en las plantas, veo letreros, tierra,</p>

	<p>compostaje y un letrero grande de colores.</p> <p>Observo que hay compostaje observo que hay 6 palos, observo que hay cinco carteles hay rajadas y una casa observo que hay tierra y observo que hay 7 piedras.</p> <p>Veo que hay nueve filas de plantas y hay fila de diferentes frutos como la lechuga, zanahoria, cilantro y también hay una casa y árboles.</p> <p>Yo veo que hay palos con nombres de cada planta que hay cuatro sembrados y hay palos en las esquinas y hay de planta papa cebolla, y pepino y hay pasto y por fuera hay sembrado.</p> <p>Todas las plantas son verdes pero unas son oscuras y otras claritas, unas son largas y otras cortas están fila cada planta tienen su cartel se ven cuatro carteles.</p> <p>1. Yo veo 18 plantas hay papa cebolla también hay compostaje pepino hay árboles fuera del colegio hay una casa. 2. las plantas tienen tierra negra y hay pasto por fuera de la huerta tiene una reja para separar el pasto con las plantas.</p> <p>Yo veo que en la huerta hay 10 filas de plantas son de color verde claro y las del rincón son verde oscuro hay una reja alrededor y es de color gris claro, tienen letreros atrás hay una casa y árboles alrededor hay cebolla, papa y pepino.</p>
Nivel 4	No se registran.

Tabla 34. Resultados Prueba de Salida. Segunda sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes. Rutina Ver, pensar y preguntar.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	<p>¿Cómo se creó la semilla de cada vegetal?</p> <p>¿Qué hace la raíz cuando recibe agua?</p> <p>¿Cómo se desarrollan las plantas de alimentos?</p> <p>¿Cuánto se demora en morir una planta 1 año, 3 años, 5 meses o 4 años?</p> <p>¿Cómo serían las plantas sin compostaje?</p> <p>¿Cuándo lo sembraron?</p> <p>¿Cuándo creció?</p> <p>¿Cómo crecería una planta vegetal o fruta sin semilla?</p> <p>¿Qué abonos pusieron las plantas para sobrevivir?</p> <p>¿Qué tiempo tomaron para que las plantas pudieran crecer?</p> <p>¿Qué tiempo se tomaron para organizar la huerta y organizar las plantas?</p> <p>¿Cuántos centímetros miden cada planta?</p> <p>¿Cómo pudieron hacer la huerta?</p> <p>¿Yo creo que las plantas todavía no han crecido bien?</p> <p>¿Yo creo que las plantas están secas?</p> <p>¿Aproximadamente hay 20 plantas?</p> <p>¿Cuándo hicieron la huerta?</p> <p>¿Quién inventó el nombre de la huerta?</p> <p>¿Cómo pudieron hacer la huerta?</p> <p>¿Quién plantó tantas semillas?</p>

		<p>¿Cuánto tiempo llegaron a desarrollar la huerta que es tan linda?</p> <p>¿Cuántas plantas hay en total en toda la huerta?</p> <p>¿Qué proceso tuvieron que tener para tener una huerta azul?</p> <p>¿Cuántos centímetros tiene cada planta de largo?</p> <p>¿Qué tipos de animales hay en la huerta?</p> <p>¿Cuántas plantas hay en la huerta?</p> <p>¿A qué sabrán las plantas que hay en la huerta?</p> <p>¿Quién invento la semilla?</p> <p>¿Qué es potato?</p> <p>¿Yo pienso que hay cosas para sembrar como el compost la huerta en cuantos meses se puede sembrar?</p> <p>¿Cómo construyeron las huertas y las plantas?</p> <p>¿Cómo hicieron las huertas y las plantas?</p> <p>¿Cuándo inventaron las plantas?</p>
<b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b>	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	<p>¿Por qué las plantas no son iguales a los vegetales?</p> <p>¿Por qué siempre se tienen que plantar las plantas en tierra negra?</p> <p>¿Por qué la tierra esta seca?</p> <p>¿Por qué alguna tierra esta mojada?</p> <p>¿Por qué un palo esta con cemento?</p> <p>¿Porque en la huerta palos en las rejas?</p> <p>¿Por qué los letreros no tienen color?</p> <p>¿Por qué el cielo esta tan azul?</p> <p>¿Por qué los letreros están en inglés?</p> <p>¿Por qué hay un cartel verde en la reja?</p> <p>¿Por qué la papa no ha crecido?</p> <p>¿Por qué no se ve la cebolla?</p> <p>¿Por qué hicieron las plantas?</p> <p>¿Por qué la mayoría de plantas son verdes?</p> <p>¿Por qué hay unas plantas puntiagudas?</p> <p>¿Por qué la huerta tiene tantos letreros?</p> <p>¿Por qué tiene tanto campo la huerta?</p> <p>¿Por qué el cielo esta tan oscuro?</p>
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	<p>¿Qué pasaría si no hay papa para comer, entonces uno no podría hacer caldo y ni pepino no se podría ensaladas, ni cebollas también ensaladas ojala que no pase?</p> <p>¿Qué pasaría si uno no le echa compost a las plantas?</p> <p>¿Qué pasaría si no estuvieran las rejas?</p> <p>¿Qué pasaría si no le echaran tierra?</p> <p>¿Qué pasaría si unimos un vegetal con frutas?</p> <p>¿Qué pasaría si combinaran el compostaje y la papa?</p> <p>¿Qué pasaría si las plantas para sobrevivir?</p> <p>¿Qué pasaría si la cebolla no tiene pepas?</p> <p>¿Qué pasaría si la cebolla para sobrevivir?</p> <p>¿Qué pasaría si la mora maíz, maíz par?</p> <p>¿Qué pasaría si lulo pepino para sobrevivir?</p> <p>¿Qué pasaría si combinamos la raíz d ela cebolla y la del peino?</p> <p>¿Qué pasaría si no le tuviéramos cuidado a las plantas?</p> <p>¿Qué pasaría si no existieran esas plantas?</p> <p>¿Qué pasaría si la imagen no tuviera color?</p> <p>¿Qué pasaría si le quitáramos las hojas a los vegetales</p>

		<p>siguen creciendo?</p> <p>¿Qué pasaría si cortamos las hojas de una planta larga y se la pegamos a una con hojas pequeñas?</p> <p>¿Qué pasaría si no le ponemos ni agua ni tierra ni nombre?</p> <p>¿Qué pasaría si la cebolla no tiene raíz?</p> <p>¿Qué pasaría si no tuviéramos semillas?</p> <p>¿Qué pasaría si la tierra no existiera?</p> <p>¿Qué pasaría si no hubiera cebolla?</p> <p>¿Qué pasaría si la cebolla no existiera?</p> <p>¿Qué pasaría si la huerta no tuviera plantas?</p> <p>¿Qué pasaría si no lloviera?</p> <p>¿Qué pasaría si a las plantas no les diera sol y agua?</p> <p>¿Qué pasaría si a una planta le arrancaran de raíz y la sembraran en otro lado?</p> <p>¿Qué pasaría si no lloviera y las plantas de la huerta se secarían?</p> <p>¿Qué pasaría si el sol no saliera?</p> <p>¿Qué pasaría si no hubiera pepino?</p> <p>¿Qué pasaría si no hubiera huerta?</p>
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	No se registran

Tabla 35. Resultados Prueba de salida. Tercera sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina de pensamiento Ver, pensar, preguntar.

Niveles de observación	Observación de imágenes: Exploración del entorno
<b>Sin identificar en algún Nivel</b>	Algunas partes están dañadas
<b>Nivel 1</b>	No se registran
<b>Nivel 2</b>	<p>1. Esta planta se baja</p> <p>2. tiene hojas grandes</p> <p>3. tiene espinas</p> <p>4. Tiene en el tallo espinas</p> <p>Yo veo que la planta es verde, las hojas blanditas, tierra negra, no tiene tallo, las hojas son suaves, tiene agua.</p>
<b>Nivel 3</b>	<p>Yo observó observo veo que la cebolla crece y mide media palma</p> <p>Yo observo que la planta de tomate de árbol esta alta, las hojas están arrugadas tiene rotos y de alta es como de tres palmas.</p> <p>Yo observo que haz es muy claro ya la vez muy oscuro y que el tallo mide aproximadamente 5 dedos, cerradas tiene 5 hojitas</p> <p>Yo observo una planta que es un lulo, es muy grande tiene hojas y muchos saltamontes que siempre saltan en nuestros cuadernos y hojas</p> <p>Yo observo una planta de lulo tiene 7 hojas de lulo, no tiene ningún olor, también tiene unas púas de color café y verde.</p> <p>Yo observo el repollo es tieso, duro, es verde oscuro, por dentro es verde clarito. Huele a</p>

	<p>feo y no suena, tiene 10 hojas, por dentro tiene muchos animales.  La planta sábila tiene chusos, es verde, aproximadamente casi cinco dedos  Yo observo el repollo que es verde clarito y también duro es tieso no suena, sabe amargo, es por fuera oscuro, por fuera tiene 10 hojas y por dentro tiene muchas.</p> <p>Yo observo muchos chusitos muchos pelos, está dentro de la tierra, es verde y morada por detrás y tiene muchos animales y tiene lulo.</p> <p>Yo observo el repollo me doy cuenta que el repollo es verde es suave por encima y suave por debajo sabe feo tiene 10 hojas 1 por dentro y tiene muchas más hojas.  Es de color negro, yo observe que era como suavcita, el tallo era verde claro y grueso, estaba negro y por dentro era amarillo.  Tiene huecos y animales, vi que la mata de lulo era de hojas larga y chusos, las hojas son grandes  la mata de sábila tiene mucha tierra tiene chusos  Yo observo que la planta tiene un hueco vertical, la planta mide 14 centímetros, la planta huele a mango, la planta de cebolla tiene siete hojas.  Yo veo que la lechuga es verde y verde clarito y que esta rotico y hay una hoja que uno planta en la mitad y las hojas están sucias.  Yo observo la mata de girasol era suave el tallo era verde clarito y grueso y esta marchitada y es grande por dentro es marrón y por fuera como amarillo  1. aproximadamente la flor de lulo tienen cinco hojas y de grandes dos centímetros,  2. No huele a nada, 3. No se puede probar, 4. Chuza, 5. No pesa nada.  Yo veo que la planta esta como torcida y le está saliendo la cebolla los puntos de las hojas están marchitas y hay 7 hojas aproximadamente mide 14 centímetros y se le va a caer el cuero.  yo veo una planta de cebolla cabezona, es pequeña, es blanca con verde, tienen dos hojas la tierra es café y tiene piedras está metida en una coquita negra tienen cascara de huevo y tiene un hijito.  Yo observo la planta de tomate de árbol las hojas están seca y miden tres palmas de ancho mide dos palmas.  Lulo yo veo lulo con hojas verdes y con chusos rojos el tallo es grande y también tiene chusos el tallo es con triángulos.  Yo puedo observar aproximadamente que el tallo de la planta de lulo mide <math>\frac{3}{2}</math> cm de largo ,las hojas <math>\frac{3}{4}</math> cm aproximadamente, el tallo y las hojas tienen chusos , en la parte del tallo y la parte de las hojas.  Yo observe la planta de lulo vi ocho hojas con púas que protege la planta ,mide 2 palmas las hojas son gruesas y la hoja mide aproximadamente dos palmas.</p> <p>Yo veo que la lechuga es verde y verde clarito y que esta rotico y hay una hojita que uno planta en la mitad y las hojas están sucias.</p>
<p><b>Nivel 4</b></p>	<p>Yo veo que las hojas son ásperas que por arriba son arrugadas la raíz es dura, el tallo es duro y áspero. hay 12 hojas y están bien cuidadas son de tomate de árbol.</p> <p>Yo observo que las hojas de tomate de árbol de adelante, tiene el color oscuro y otras claro, es áspera la parte de arriba es arrugada.  Observe la mora tienen las hojas bordadas y puntiagudas, y el tallo también lo mismo y tiene animales pequeñitos yo veo, es la planta que es áspera. El inicio es verde y peludo la punta es amarilla y está seca.</p> <p>yo observo que el repollo es verde, es duro es tieso, no suena sabe amargo, su olor es feo, es verde clarito por dentro, y por fuera es verde tiene 10 hojas</p>

	Yo observe que las plantas verde que no sabe a rico amargo que le miden aproximadamente 150 centímetros por dentro que huelen a rico y tengan mucha luz.
--	--

Tabla 36. Resultados Prueba de Salida. Tercera sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes. Rutina Ver, pensar y preguntar.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	<p>¿Cuándo tienen las plantas 57 plantas?</p> <p>¿Cuánto pesan 150 + 57 plantas?</p> <p>¿Quién invento la tierra de las plantas?</p> <p>¿Qué clases de insectos hay en la planta?</p> <p>¿Cómo se llama la hoja que los insectos se refugiaban?</p> <p>¿La planta porque necesita púas en todas las plantas?</p> <p>¿Cuánto tiempo lleva en crecer?</p> <p>¿Cómo podríamos ver por dentro del repollo?</p> <p>¿Cuánto tiempo se demora el repollo en crecer?</p> <p>¿Aproximadamente cuanto mide el repollo?</p> <p>¿Quién hizo el repollo?</p> <p>¿En dónde se encuentra la semilla de mora?</p> <p>¿Cuántos años se demora la mora para crecer y dar fruto?</p> <p>¿Cómo se puede sembrar la semilla?</p> <p>¿Cuánto mide la planta?</p> <p>¿Cuándo hicieron la planta del tomate de árbol?</p> <p>¿Cuánto tiempo se demora el proceso del repollo?</p>
<b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b>	Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.	<p>¿Por qué será que el girasol sirve para decorar?</p> <p>¿Por qué aproximadamente tienen 150 milímetros?</p> <p>¿Por qué algunas de las matas tienen las puntas marchitadas?</p> <p>¿Por qué la planta esta seca?</p> <p>¿Por qué la tierra esta encharcada?</p> <p>¿Por qué la planta de lulo tiene muchos chuzos?</p> <p>¿Por qué el tallo es pequeño y las hojas son grandes?</p> <p>¿Por qué las plantas tienen espinos?</p> <p>¿Por qué sabe a rico?</p> <p>¿Por qué esta la tierra seca?</p> <p>¿Por qué huele a feo?</p> <p>¿Por qué hay huesitos?</p> <p>¿Por qué hay ojos tuntados?</p> <p>¿Por qué la cebolla huele a amargo?</p> <p>¿Por qué el repollo es verde?</p> <p>¿Por qué tiene chuzos la mora?</p> <p>¿Por qué las hojas son ásperas?</p> <p>¿Por qué no tienen animales?</p>
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	<p>¿Qué pasaría si no sirviera para decorar?</p> <p>¿Qué pasaría si la panta tiene mucha luz?</p> <p>¿Qué pasaría si la planta tiene mucha luz?</p> <p>¿Qué pasaría si no hubiera lulo?</p> <p>¿Qué pasaría si la planta de lulo no tuviera hojas?</p>

		<p>¿Qué pasaría si no hubiera ninguna planta para comer?</p> <p>¿Qué pasaría si las semillas no existieran para plantar?</p> <p>¿Qué pasaría si no existiera el sol?</p> <p>¿Qué pasaría si la planta no tiene las 6 necesidades básicas?</p> <p>¿Qué pasaría si no los animales no viven en las plantas?</p> <p>¿Qué pasaría si juntáramos dos semillas de frutas y las sembráramos juntas?</p> <p>¿Cómo crecería una planta sin agua y sin sol podría crecer?</p> <p>¿Qué pasaría si a la planta le cortamos la mitad del tallo?</p> <p>¿Será que la sábila se puede combinar con los alimentos?</p> <p>¿Será que la sábila es tóxica para los niños?</p> <p>¿Cómo y cuándo crece? ¿Cómo será la fruta y pensé que si podía comerla y el tamaño era de 5 de tamaño?</p> <p>¿Qué pasaría si el repollo no lo cuidaran y durara años y años sin cuidar el repollo sin sus seis necesidades básicas?</p>
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	No se registran

Tabla 37. Resultados Prueba de salida. Cuarta sesión: Niveles de observación de los estudiantes. Rutina de pensamiento Ver, pensar, preguntar.

<b>Niveles de observación</b>	<b>Observación de imágenes: Trabajos prácticos hojas y alcohol</b>
<b>Sin identificar en algún Nivel</b>	No se registran
<b>Nivel 1</b>	Yo veo que el alcohol se volvió verde yo veo que las hojas se volvieron verde clarito ,yo veo que el alcohol después de ser transparente se volvió verde. Estábamos observando sobre el alcohol etílico y eso verde oscuro y también otros
<b>Nivel 2</b>	El alcohol huele como fuerte2.las hojas de las plantas es como verde clarito y oscuro3. Las hojas son pequeñas Es verde oscuro y en el borde es de color verde clarito y huele como alcohol y es suave y en algunas partes es duro y el vaso es de vidrio y el alcohol es verde. La planta era verde oscuro y con el alcohol se volvió verde clarito hay muchas plantas y el alcohol huele a aguardiente con alcohol que era transparente pero se volvió verde por las hojas. Estaba observando y vi que las hojas habían perdido el color por el alcohol etílico y el alcohol etílico había quedado verde por el color de las hojas. Yo observo que tiene hojas y alcohol huele a mucho alcohol hay hojas verdes claras y oscuras es durita hay pedazos pequeños tiene muchas hojas dentro del tarro. Yo veo que el vaso que se llama precipitado tiene hojas y le echaron alcohol y las hojas se volvieron verde clarito. Yo observo unos pedacitos de hojas en vaso precipitado en alcohol etílico se volvió verde una hoja se blanqueo Es verde oscura la punta clarita, hay como doce hojas. El agua es verde. Huele alcohol, es suave tiene como un palito tiene como líneas suena algo como el viento. Las plantas tienen sacan el color se ponen verde claritas tienen vitaminas y las plantas alcohol etílico el vaso de precipitado hojas de plantas y tiene muchas hojas.

	<p>Yo veo que el alcohol se volvió verde yo veo que algunas hojas son blancas y algunos son verde oscura yo veo que las hojas tienen como venas.</p> <p>Yo veo unas hojas verdes y se escuchan burbujas tuteándose y con un líquido verde y las hojas se ven muy mojadas</p> <p>Veó que las hojas son de color verde clarito yo huelo el alcohol con las hojas y el olor es fuerte las hojas son pequeñas</p> <p>Yo observo que en el vaso de precipitado tiene alcohol y tenía hojas de plantas y el alcohol y tenía hojas de plantas y el alcohol se volvió verde y las hojas se volvieron verdes yo observo que los hojas no aclararon tanto como las otras también observo que unas hojas no aclararon tanto como</p> <p>1. Veo hojas de planta 2. Yo escuche agua 3. Yo veo un experimento con alcohol.</p> <p>Observo que el alcohol se volvió verde y la mata se volvió verde clarito.</p>
<b>Nivel 3</b>	<p>Yo observo el vaso de precipitado, tiene aproximadamente 16 hojas con alcohol etílico las hojas están de un color verde clarito y algunas de verde oscuro son suavemente y es blando y huele a puro alcohol</p> <p>Yo veo que las hojas son verdes y un poquito oscuro, que en las hojas hay aproximadamente 16 y yo veo que el vaso tiene alcohol y un poquito café oscuro.</p> <p>Yo observo un vaso con alcohol y hojas, tiene número y tiene muchas líneas y mide 4 centímetros de largo y observo un vaso transparente</p> <p>Yo veo un vaso de precipitado se le echo alcohol etílico y siete hojas machucadas de planta y las hojas se volvieron mide 50 milímetros de alcohol y el vaso mide 9 y medio de largo.</p> <p>Yo observo un vaso con alcohol y hojas, tiene 21 hojas aproximadamente hay 50 milímetros de alcohol las hojas y el alcohol están en un recipiente y su olor es de alcohol</p> <p>Yo observo un vaso con alcohol yo observo 21 hojas aproximadamente hay 50 ml de alcohol y el alcohol está en un recipiente su olor es de alcohol</p> <p>Yo observe en un vaso con 21 hojas y tiene un olor muy fuerte que es de marcador una hoja son pequeñas y otras son grandes y gruesas.</p> <p>Yo observe 21 hojas en el vaso de precipitado tiene 50 ml de alcohol etílico y olía a alcohol era verde el tallo café y era dura la planta.</p> <p>Puedo observar que una hoja quedaron claras y otras oscuras el alcohol cambio de color, el alcohol estaba en 50 ml el palito de la planta clara es como café</p> <p>Yo observo que el vaso tiene hojas muchas cada una son verde oscuro, tiene alcohol y de ancho 2 centímetros y medio y de largo tres y medio de largo.</p> <p>Yo veo que las hojas que son claritas y un poco verde oscura y aproximadamente 16 hojas huele a alcohol es verde el alcohol.</p>
<b>Nivel 4</b>	<p>Yo veo que algunas hojas estaban un día anterior verde oscuro y ahora están verde claro aproximadamente hay 16 hojas, lo que colocamos fue alcohol etílico, el vaso de precipitado y por último las plantas que son hojas</p>

Tabla 38. Resultados Prueba de Salida. Cuarta sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes. Rutina Ver, pensar y preguntar.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	<p>¿Cuántos días cambian de color?</p> <p>¿Será que eso sabe a feo?</p> <p>¿Cómo se encuentran las células de las hojas?</p> <p>¿Cuándo se hizo el intento?</p> <p>¿Qué importancia tiene esa planta?</p> <p>¿Esto también se puede con agua?</p>

		<p>¿Cuánto alcohol le echaron?  ¿Cuántos días se pueden dejar?  ¿Cómo se volvió verde?  ¿Qué necesita una planta para sobrevivir?  ¿Qué tiene una planta tienes hojas verdes?  ¿Qué tienen muchas hojas?  ¿A cuánto árboles se les cayeron las hojas del experimento?  ¿Cuántas horas duro el proceso?  ¿Cuándo hicieron el alcohol?</p>
<p><b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b></p>	<p>Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.</p>	<p>¿Por qué el alcohol le quita el color a las hojas?  ¿Por qué el alcohol se pone verde?  ¿Por qué esta la planta de color blanco?  ¿Por qué el alcohol etílico absorbe el color?  ¿Para qué sirve el alcohol?  ¿Para qué sirve la tinta verde?  ¿Por qué unas hojas están blancas?  ¿Por qué el alcohol es muy fuerte?  ¿Por qué las hojas se vuelven suaves?  ¿Por qué hay un poquito de café en las hojas?  ¿Por qué huele un poquito a rico?  ¿Por qué en el tarro están los números?  ¿Por qué el alcohol se volvió verde?  ¿Por qué huele tan afeo?  ¿Porque echaron tantas hojas?  ¿Por qué el alcohol le pudo quitar el color a Las hojas?  ¿Por qué el alcohol es toxico?  ¿Para qué sirve el alcohol de color verde?  ¿Por qué el alcohol se volvió verde?  ¿Por qué las hojas están verde claro?  ¿Por qué el alcohol le quito el color a las hojas?  ¿Para qué sirve el alcohol verde?  ¿Por qué las hojas algunas quedaron verde claro y verde oscuro?  ¿Por qué el alcohol observa el color?  ¿Por qué el alcohol e verde?  ¿Por qué las hojas están tiesas?  ¿Para qué sirve el alcohol?  ¿Por qué se volvió verde el alcohol?  ¿Por qué el alcohol verde no verdeció la planta?  ¿Quién hizo verde el alcohol de esa planta?  ¿Por qué el líquido se volvió así?  ¿Por qué el alcohol absorbe el color de las plantas?  ¿Por qué unas plantas no se pusieron verdes si no cafeses?  ¿Por qué una planta quedo oscura y otra clara?  ¿Para qué sirve el líquido?  ¿Por qué el líquido es verde?  ¿Por qué el alcohol absorbe el color?  ¿Por qué las plantas no se pueden probar?  ¿Por qué las plantas no se pueden probar?  ¿Por qué las hojas están verde y otras café.?  ¿Por qué el alcohol le quito el color a las hojas ?</p>

		<p>¿Para qué sirve el alcohol con color verde ?</p> <p>¿Por qué el alcohol no puede ser agua, se quedaría todavía verde?</p> <p>¿Por qué hay unas claras y otras oscuro?</p>
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	<p>¿Qué pasaría si mezcláramos el pasto con el alcohol etílico?</p> <p>¿Qué pasaría si el alcohol daña las matas?</p> <p>¿Por qué será que el alcohol le quito el color a las plantas y se volvió el alcohol verde y las plantas?</p> <p>El alcohol sirve para poner la hoja de mata y olía mal y si olía mal ¿marea?</p> <p>¿Sera que se rompía la hoja cuando lo dejan una media hora en el tarrito lo dañaría?</p> <p>¿Qué pasaría si le echáramos alcohol con tierra?</p> <p>¿Qué pasaría si le echamos agua, tierra, alcohol y hojas?</p> <p>¿Qué pasaría si le echamos alcohol con tierra?</p> <p>¿Qué pasaría si le echáramos alcohol?</p> <p>¿Qué pasaría si le echáramos otras sustancias?</p> <p>¿Cómo sería con las hojas de fresa, si le echáramos alcohol?</p> <p>¿Qué pasaría si pusiéramos otras hojas que efecto tendría?</p> <p>¿Qué pasaría si el líquido se vuelve así?</p> <p>¿Qué pasaría si la hoja se vuelve verde?</p> <p>¿Cómo sería si o estuviera verde la planta?</p> <p>¿Qué pasaría si el alcohol no fuera verde?</p> <p>¿Qué paso durante el proceso?</p> <p>¿Qué pasaría si el alcohol se pintara de verde claro?</p> <p>¿Qué pasaría si las hojas son bien oscuras?</p> <p>¿Será que el alcohol no le quita las vitaminas?</p> <p>¿Será que el alcohol absorbe las matas?</p> <p>¿Yo me pregunto será igual con otras hojas como la hoja de fresa?</p> <p>¿Qué pasaría si el alcohol verde se echara una flor?</p> <p>¿Cómo quedaría el alcohol si le ponemos una flor morada?</p>
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	No se registran

### *Rutina de pensamiento: Piensa-Conecta-Explora*

La última sesión de la prueba de salida se realizó con la rutina de pensamiento Piensa, conecta y explora con la experiencia de trabajos prácticos.

### Categoría: Formulación de pregunta

Cabe resaltar la importancia de vincular las preguntas a actividades manuales que posibilitan aumentar la curiosidad en los estudiantes, ya que las preguntas que formulaban los estudiantes correspondieron a preguntas de diferente tipo. De igual modo, las actividades que permiten la manipulación de materiales deben realizarse con instrucciones claras, para evitar que se pierda la secuencia y el objetivo con la realización de la rutina. (Romero & Pulido, 2014)

Los estudiantes se preocuparon por la redacción de sus preguntas y mediante la socialización en grupo resolvieron dudas frente a su planteamiento. Tal como se demuestra en el gráfico 28, siguen habiendo preguntas de conocimiento (13%) de ideas importantes, pero se evidencia aumento en la elaboración de preguntas formuladas y extensión en las palabras utilizadas, hay que resaltar que el número de preguntas aumentó, se evidenció mayor extensión en la formulación de preguntas. Hay preguntas que reflejan un análisis y comprensión donde se encuentra que conceptos anteriores son trasladados al conocimiento disciplinar relacionado con la actividad. Otras preguntas buscan comparar y discriminar entre diferentes ideas, donde plantearon preguntas que necesitan una explicación (55%) o necesariamente investigar (40%) (Furman & García, 2014)

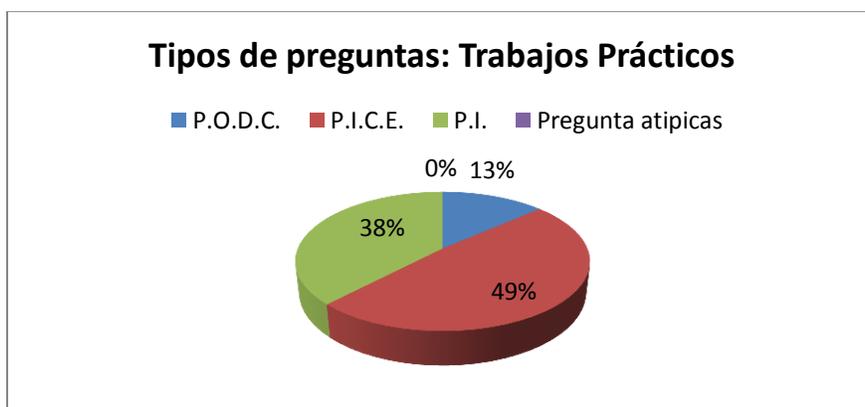


Gráfico 28. Prueba de Salida. Quinta sesión: Niveles de pregunta de los estudiantes. Rutina de pensamiento: Piensa - conecta y explora.

La variación de las preguntas se puede evidenciar según la siguiente tabla, en la cual se encuentran categorizadas las preguntas creadas por los estudiantes:

Tabla 39. Resultados Prueba de Salida. Quinta sesión. Tipos de preguntas formulados por los estudiantes. Rutina de pensamiento Piensa, conecta y explora.

TIPOLOGÍA	DEFINICIÓN	PREGUNTAS HECHAS POR LOS ESTUDIANTES
<p><b>Preguntas orientadas a obtener un dato o concepto</b></p>	<p>Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.</p>	<p>¿Cómo saca sus hojas?                      ¿Cómo le echamos agua?                      ¿Cuánto puede crecer el mechudo?                      ¿Cuánto puede crecer el mechudo?                      ¿Cuánto puede crecer el mechudo?                      ¿Cuándo una planta se muere no hay alimento?                      ¿Cuándo una planta se muere no sirve?                      ¿Cuándo crearon las semillas?                      ¿Cuál fue la primera planta que existió?                      ¿Cuándo una planta muere no da fruto?                      ¿Cómo hacer las semillas?                      ¿Cómo podemos poner la semilla en la tierra por dentro de la mata ?                      ¿Cuántos días pueden crecer?                      ¿Qué necesita una planta para sobrevivir agua, tierra, aire, luz y tienen hoja si la planta necesita 150 mililitros 20 hojas 200?                      ¿Cómo serán las hojas de la planta?                      ¿Cuál nombre científico?                      ¿Cómo hace para crecer la planta?                      ¿Cómo podemos cuidar el medio ambiente?                      ¿Cómo se pueden sacar las semillas de las matas?                      ¿Cuánto se demora el mechudo para que crezcan las semillas?                      ¿Cómo se puede cuidar el mechudo?                      ¿Cómo quedara nuestro mechudo?                      ¿Cuáles plantas nos sirven para proteger a las demás plantas?                      ¿El Mechudo necesita agua para que crezca?                      ¿Qué tipo de alimento, necesita la planta?                      ¿Cómo crece una planta?                      ¿Qué plantas hay en la huerta?                      ¿Qué le pasaría a míster papa?                      ¿Cómo quedaría el mechudo?                      ¿Cómo las plantas crecen?</p>
<p><b>Preguntas que indagan por causa explicativas</b></p>	<p>Preguntas que cuestionan acerca del Porqué de un hecho o fenómeno.</p>	<p>¿Por qué algunas plantas se demoran en crecer?                      ¿Por qué las plantas tienen que estar sembrados en tierra?                      ¿Por qué algunas plantas se demoran en crecer?                      ¿Por qué la planta necesita sol?                      ¿Por qué las semillas se rompen?                      ¿Por qué será que hay plantas de colores?                      ¿Por qué es que hay plantas grandes y pequeñas?                      ¿Por qué será que las plantas tienen animales?                      ¿Por qué las plantas necesitan las necesidades?                      ¿Las plantas porque necesitan agua?                      ¿Las plantas porque son de colores?                      ¿Por qué míster papa tiene ojos verdes?                      ¿Por qué a los míster papa se les llama míster papa?                      ¿Por qué las plantas necesitan las cuatro necesidades</p>

		básicas? ¿Por qué las plantas necesitan las 6 necesidades básicas? ¿Por qué las plantas necesitan las hojas? ¿Por qué la planta necesita vivir en la tierra? ¿Por qué necesitan tierra, agua luz?
<b>Preguntas investigables</b>	Preguntas que invitan a realizar una observación una medición o una investigación.	¿Qué pasaría si no tuviéramos semillas? ¿Qué pasaría si las hojas fueran de color rosado? ¿Qué pasaría si no le echamos la semilla a la cabeza? ¿Qué pasaría si al mechudo no le crece el pelo? ¿Las plantas necesitan espacio para que no se mueran? ¿Qué pasaría si mister papa se quedara en la huerta sin sol? ¿Qué pasaría si mister papa se quedara en la huerta sin agua? ¿Qué pasaría si a las plantas no tocara echarles tierra? ¿Si al mechudo no le echáramos semillas? ¿Qué pasaría si la planta se une con una planta de lulo? ¿Qué pasaría si las matas no tuvieran frutos los arboles? ¿Qué pasaría si no tuvieran agua las matas? ¿Será que el tallo quita el hilo o tenemos que quitárselo? ¿Qué pasaría si las plantas no necesitan agua?
<b>Preguntas Atípicas</b>	Preguntas que están en proceso	No se registran

En cumplimiento del objetivo de investigación relacionado con la producción de material pedagógico se elaboró una cartilla de orientación al docente, con la intención de socializar los detalles de la estrategia de implementación de la investigación. Dentro de la cartilla se encuentran referentes conceptuales, orientaciones específicas y organizadores gráficos de acuerdo a cada rutina, además es una propuesta de aplicación en el aula con sus instrumentos de sistematización.

La cartilla puede ser visualizada en el siguiente link:

[https://drive.google.com/file/d/0B9i\\_kEgqY7tEVVphMVZJdE11ZzQ/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/0B9i_kEgqY7tEVVphMVZJdE11ZzQ/view?usp=sharing)

#### 4.1.5. Síntesis de los hallazgos

A continuación, se presenta una síntesis de los hallazgos de la investigación, los cuales están soportados desde los datos arrojados por el análisis de la información consolidados y organizados. (Anexo 10).

## *Categorías*

Categoría: Observación.

Los estudiantes al iniciar esta investigación, mostraron en la prueba diagnóstica y de entrada, observaciones no categorizables dentro de los niveles establecidos por Santelices (1989), debido a que sus descripciones se limitaban a nombrar y enumerar los elementos observados sin entrar en detalle. Como se encuentra en los gráficos 29 y 30. Luego de la implementación, se evidencia que los estudiantes adquieren facilidad para obtener la información de los elementos observados, logrando realizar observaciones que se ubican dentro de los niveles 3 y 4 de la categoría de observar, en donde tienen en cuenta datos cualitativos, desde el uso de los sentidos y datos cuantitativos, al contar y medir, estableciendo comparaciones y describiendo posibles causas de los cambios observados.

En la categoría de observación se evidencia una disminución en las observaciones sin categorizar encontrándose en el 8 %, ya que en la prueba de entrada y el diagnóstico predominaban con más del 50 %. En el primer nivel se encuentran el 42.8 % de las observaciones, en el nivel dos se evidencia un porcentaje del 51.8 %, un aumento considerable tanto en los registros observados como en su calidad descriptiva, registrando aspectos cualitativos y cuantitativos de lo observado, detallando las características propias de los objetos, evidenciando el uso de los sentidos al momento de registrar lo observado.

El 43 % de las observaciones se pueden categorizar en el nivel tres de observación y un 14 % en el nivel cuatro según las adaptaciones realizadas.

Lo anterior muestra un avance importante con respecto a los resultados que arrojó la prueba de entrada, evidenciando el fortalecimiento de la habilidad de observar al implementar las rutinas de pensamiento.

**OBSERVACIÓN REALIZADA EN LA PRUEBA DIAGNÓSTICA**



Leticia, Amazonas, Colombia.  
 Tomado de: <http://www.experienciacolombia.com/Content/files/Directorio/1036/Reserva-Natural-Flor-De-Leticia-Amazonas-25166.JPG>  
 Yo estoy viendo un lago con plantas verdes en forma de círculo. También hay una aldea y también hay árboles. También hay lagunas también hay flores y también hay muchos árboles.

**OBSERVACIÓN REALIZADA EN LA PRUEBA DE ENTRADA**



El hueso es circular, es grueso, es duro y tiene gema.

**OBSERVACIÓN REALIZADA EN LA PRUEBA DE SALIDA**

Observa la siguiente imagen y completa. Recuerda los tres momentos: Ver, pensar y cuestionarse.

Yo observo que la cebolla mide apr. 20 cm, el pepino es largo, la cebolla es verde, hay muchos compostajes, que la planta de la papa es muy suave y el pepino es de color verde...

Yo pienso que el compostaje es grande, pienso que el color de todas las plantas es muy bonito, que la huerta es muy grande y que todas las plantas son diferentes.

Gráfico 29. Comparación resultados prueba diagnóstica, entrada y salida.

**OBSERVACIÓN REALIZADA EN LA PRUEBA DIAGNÓSTICA**



Leticia, Amazonas, Colombia.  
 Tomado de: <http://www.experienciacolombia.com/Content/files/Directorio/1036/Reserva-Natural-Flor-De-Leticia-Amazonas-25166.JPG>  
 LAS PLANTAS, EL AGUA, EL ARROZ, LA CHOZA LA TIERRA Y SIEMO.

**OBSERVACIÓN REALIZADA EN LA PRUEBA DE ENTRADA**



EL HUESO ES SUAVE, ES COMO PIEL, TIENE CASCARA Y ES REDONDO. NO HAYE JONACHAN DANI.

**OBSERVACIÓN REALIZADA EN LA PRUEBA DE SALIDA**

Observa la siguiente imagen y completa. Recuerda los tres momentos: Ver, pensar y cuestionarse.

Yo pude observar separadamente 23 plantas en la imagen y entre esas plantas hay cebolla, papá y pepino. Viendo hay diferentes colores en las plantas, los heliconias, tierra, compostaje y un heliconia grande de color.

Pienso que en la huerta de esta año podría ser igual que las plantas son de una más fruta cuando sean grandes y que los ellos también que preguntarle al profesor como se debe en Leticia.

Gráfico 30. Comparación prueba diagnóstica, entrada y salida.

Las experiencias dadas desde la exploración del entorno y los trabajos prácticos permiten que los estudiantes realicen observaciones con mayor detalle, logrando integrar estas observaciones a sus conocimientos. En el caso de las experiencias basadas en el uso de imágenes, la observación se ve limitada, ya que no se pueden usar varios sentidos. Lo anterior se aprecia en el gráfico 31.

En el caso de las experiencias de uso de imagen, no es fácilmente evaluable el nivel 2, debido a que éste implica el uso de varios sentidos. Sobresalen aquellas observaciones que tienen en cuenta elementos cuantitativos.

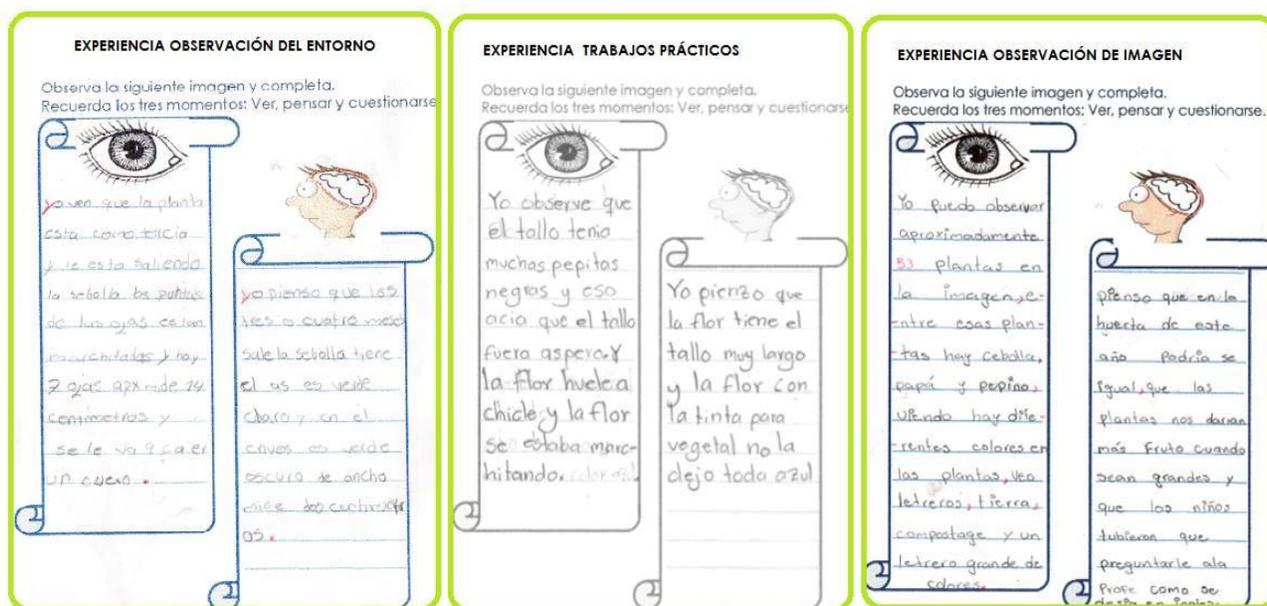


Gráfico 31. Cambios comparativos en el nivel de observación entre las diferentes experiencias.

Categoría: Formulación de pregunta.

En el diagnóstico y la prueba de entrada, los estudiantes evidenciaron dificultad en la redacción y coherencia, ya que muchas veces formulaban preguntas, de las cuales previamente tenían su respuesta, sin discriminar la intención real del ejercicio de la formulación, como orientación en la búsqueda de nuevos aprendizajes. Durante estas pruebas, predominaron las preguntas atípicas y aquellas que buscaban la obtención de un dato o concepto (Furman & García, 2014).

En la prueba de salida, en cuanto a la rutina de preguntas estrellas se observó que las preguntas investigables corresponden al 61 % frente a la prueba de entrada donde no se evidenciaban preguntas de esta categoría.

En la rutina de piensa conecta y explora se evidencia un 40% de preguntas investigables y un 55 % de preguntas que indagan sobre las causas, mostrando un avance con respecto al diagnóstico y la prueba de entrada.

En la rutina de ver, pensar, preguntar se evidenció que los estudiantes plantean preguntas mejor elaboradas, las cuales muestran la apropiación de los criterios, a partir de la implementación de las rutinas de pensamiento, encontrando en las preguntas de conocimiento un promedio del 34 %, las que buscan causas explicativas en un 36% y las preguntas investigables en un 30 %, visibilizando el fortalecimiento de esta habilidad, ya que en la prueba de entrada no se registran este tipo de preguntas. A su vez, no se evidencian preguntas atípicas en ninguna de las rutinas de la prueba de salida. Lo que evidencia el fortalecimiento de la habilidad de formulación de preguntas. (Gráfico 32).



Gráfico 32. Preguntas realizadas por los estudiantes en las diferentes etapas de la investigación.

### *Rutinas de pensamiento con relación a las categorías*

Las rutinas de pensamiento potenciaron las habilidades del pensamiento científico en los estudiantes, ya que no solo permitieron el avance en los registros realizados, sino que hicieron visible el pensamiento que se genera en las clases de ciencias no tradicionales, que incluyen los trabajos prácticos, la observación de imágenes y la exploración del entorno.

Éstas no sólo resaltan la importancia del pensamiento, sino que hacen conscientes a los estudiantes de la importancia de la actividad que están desarrollando.

#### *Preguntas Estrella.*

Esta rutina posibilitó el fortalecimiento de la habilidad de preguntar, y puede ser orientada en la enseñanza de las ciencias, con el objetivo de que los estudiantes formulen preguntas investigables. Las experiencias que implican la exploración del entorno permiten que los estudiantes se orienten hacia la realización de preguntas investigables y de aquellas que van en búsqueda de explicación de causas. Por otro lado, en aquellas experiencias donde se trabaja a partir de lecturas, imágenes y videos, sobresalen las preguntas de conocimiento, aunque al emplear los criterios empiezan a aparecer preguntas investigables.

Además, permite que los estudiantes realicen un filtro a sus preguntas escogiendo ellos mismos la pregunta mejor elaborada y más pertinente para la actividad, se puede decir que esta rutina potencia en gran manera las preguntas investigables, lo cual es respaldado por los resultados del gráfico 23 de la prueba de salida.

#### *Piensa, conecta y explora*

Permitió ver las conexiones realizadas en el pensamiento de los estudiantes antes de realizar la formulación de la pregunta. Es interesante ver como esta rutina facilitó que se hicieran visibles los pensamientos que preceden a la pregunta y cómo ésta se puede categorizar según Furman & García (2014).

En cuanto a la categoría de preguntar, los estudiantes iniciaron en la prueba de entrada formulando preguntas atípicas en gran cantidad, las cuales disminuyeron notablemente al iniciar la implementación y al realizar el cierre en la prueba de salida.

Frente a las preguntas que buscan obtener datos y conceptos se mantuvieron en una misma proporción, pero hay que resaltar que cuando aumentó la cantidad de preguntas formuladas por los estudiantes, aumentaron las preguntas de conocimiento.

Referente a las preguntas que indagan sobre causas y efectos, se evidenció que los trabajos prácticos generaron mayores preguntas de este tipo. Analizando las preguntas investigables, en la prueba de entrada no habían registros de formulación de preguntas de este tipo, pero durante la implementación y la prueba de salida se evidencia un mayor registro, relacionado con la exploración del entorno y los trabajos prácticos, ayudando al planteamiento adecuado de la pregunta en tanto a coherencia, ya que durante la implementación se evidencia la reducción notable de preguntas atípicas.

Ver, pensar, preguntarse.

Esta rutina logró potenciar las dos habilidades del pensamiento científico simultáneamente, ya que permitió que los estudiantes realizaran sus observaciones y al mismo tiempo se preguntaran acerca de lo observado. Cuando esta rutina se enfoca a través de actividades de exploración del entorno se puede evidenciar que fomenta la producción de preguntas investigables y de conocimiento de conceptos y datos.

Cuando esta misma rutina se enfoca desde la observación de imágenes, se evidenció una riqueza en la diversidad de preguntas planteadas, ya que no sólo siguen registrando las preguntas de conocimiento, sino apareció un aumento significativo en las preguntas que indagan acerca de las causas de los elementos observados.

Cuando la actividad que enmarcó la rutina gira alrededor de los trabajos prácticos se pudo apreciar que aumentan las preguntas investigables, en la misma proporción que las preguntas que indagan acerca de las causas. Para las experiencias de trabajos prácticos, sobresale el nivel 2 de

observación, con el uso de varios sentidos. Se mantuvieron observaciones distribuidas en los otros niveles.

Esta rutina potenció la habilidad de observar, ya que facilitó el registro físico de lo observado, mostrando una evolución notable en las primeras observaciones registradas por los estudiantes a las últimas registradas con esta rutina, puesto que hay un cambio en cuanto a la extensión de la redacción y la rigurosidad con la que realizan la observación, como se puede evidenciar en las diferentes gráficas realizadas. (Anexo 10).

En cuanto a las experiencias que implicaron la exploración del entorno, luego de haber profundizado en los criterios, la observación se situó dentro del nivel 3 y 4, donde debido al contacto directo, los estudiantes usan varios de sus sentidos y además emplean datos cuantitativos. En algunos casos se identifican causas de posibles cambios en los elementos vistos.

Cuando la rutina es empleada en experiencias que implican la exploración del entorno se observa un mayor porcentaje de formulación de preguntas investigables. En el caso de las experiencias donde se empleó la rutina con el uso de imágenes sobresalen las preguntas que indagan sobre causas explicativas y las de conocimiento. Para las experiencias de trabajos prácticos se observa variedad entre los diferentes tipos de preguntas, sin embargo luego del manejo de los criterios aparecen preguntas investigables, lo que no sucedió en la prueba de entrada.

Las otras rutinas de pensamiento: preguntas estrella y piensa, conecta y explora, aunque potencian la observación, no permiten que los estudiantes registren esas observaciones por lo cual se puede acoger a lo planteado por (Ritchhart, Church, Morrison, 2011) donde se pueden diseñar rutinas de pensamiento para lograr el fin específico de la clase y ajustarse según las necesidades.

## 4.2. Conclusiones

- Las rutinas de pensamiento (ver, pensar, preguntarse, -preguntas estrella-piensa, conecta y explora) se convierten en estrategias que posibilitan el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico: observar y preguntar, no obstante es importante que éstas sean organizadas y estructuradas a partir de criterios claros, dependiendo la habilidad que se quiera fortalecer. De igual modo, las rutinas al ser flexibles, permiten el abordaje de conceptos o grandes ideas de las ciencias, siendo para la investigación el tema del hábitat, ligado al proyecto de aula de los estudiantes “La huerta”.
- El fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico: observar y preguntar, permite que los estudiantes se acerquen a las primeras etapas del proceso científico, en la medida en que les permite observar los fenómenos detalladamente y partir de allí para crear preguntas que sean investigables.
- La enseñanza de las ciencias brinda la posibilidad de ser abordada en la escuela desde el manejo de los conceptos y el fortalecimiento de habilidades, pues el acercamiento a la comprensión de conceptos científicos, puede hacerse a través de la aplicación de experiencias que conlleven explícitamente el fortalecimiento de habilidades. Es así como se le permite comprender al estudiante que la ciencia no es solo un cuerpo de conocimiento sino también una actividad.
- La construcción de criterios claros elaborados específicamente cada habilidad del pensamiento científico, tanto observar como preguntar, hacen que sea posible la autorregulación y motivación por parte de los estudiantes para mejorar y potenciar dichas habilidades, es decir no es un esfuerzo solo del docente por contribuir al desarrollo de las habilidades, sino son los estudiantes mismos que adquieren la motivación necesaria y se esfuerzan para realizar los planteamientos de las preguntas y registros de las observaciones de la mejor manera.

- La adaptación a las categorizaciones realizadas para observar y preguntar, es necesaria realizarla según la necesidad del contexto en donde se quiera desarrollar las habilidades del pensamiento científico: observar y preguntar, en el caso de la presente investigación fue de gran utilidad ya que permitió evidenciar tanto las observaciones como las preguntas que en un inicio no lograban enmarcarse dentro de una categoría o nivel específico.
- Se logró dar cumplimiento a los objetivos planteados en la investigación, reconociendo la incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de las habilidades científicas: observar y preguntar como respuesta a la problemática identificada dentro del contexto de la institución escolar.
- El aporte a la pedagogía como saber, viene dado desde el reconocimiento de las rutinas de pensamiento como estrategias pertinentes para el fortalecimiento de habilidades científicas, las cuales se caracterizan por ser flexibles y pueden ser ajustadas según las necesidades del contexto escolar.

### **5.3. Recomendaciones**

- Es importante establecer criterios frente a cada habilidad a fortalecer, los cuales deben permanecer visibles para los estudiantes, como parte del ambiente de aprendizaje, con el propósito de que con el paso del tiempo los estudiantes los apropien y los evidencien dentro del fortalecimiento de las habilidades del pensamiento científico. El establecimiento de estos criterios abre la posibilidad al desarrollo de diferentes habilidades.
- Para el trabajo a partir de rutinas de pensamiento es pertinente el uso de organizadores gráficos, los cuales preferiblemente deben ser llamativos y estar diseñados de forma horizontal, permitiendo que el estudiante registre sus ideas con facilidad, usando el renglón.

- La explicación de la rutina de pensamiento debe estar asociada con movimientos corporales, ya que permiten recordar con mayor facilidad la intención y los objetivos principales de la rutina a trabajar en clase.
- La enseñanza de las ciencias debe realizarse a partir de experiencias significativas para el estudiante, las cuales pueden variar según los propósitos que se persigan.
- Las observaciones y preguntas planteadas por los estudiantes alrededor de algún tema, deben ser empleadas por el maestro para continuar un abordaje, en donde se les permita a los estudiantes realizar pequeños proyectos investigativos, a partir de los cuales se puedan ir desarrollando y fortaleciendo otras habilidades científicas.
- Es pertinente orientar las rutinas a partir de un tópico generador, que además de ser parte del currículo, se vincule a las necesidades e intereses de los estudiantes.
- Es necesario que el docente reflexione acerca de la capacidad creativa de los estudiantes para desarrollar y plantear preguntas, éstas podrían ser un insumo clave para la organización de las clases desde la comprensión de conceptos y contenidos y el fortalecimiento de habilidades y actitudes hacia la ciencia.
- Se sugieren como nuevos problemas susceptibles de investigación el indagar frente a cómo potenciar otras habilidades diferentes a la de observar y preguntar, qué otras metodologías además de las rutinas de pensamiento ayudan a potenciar las habilidades, y posibilitan la comprensión de conceptos, cuáles son las prácticas actuales en la enseñanza de las ciencias en las escuelas colombianas, y que transformaciones son necesarias tanto en estas prácticas como en el currículo para que respondan a una formación integral dentro de las ciencias.

#### 5.4. Reflexión pedagógica

En el ser y quehacer del maestro es innegable el crecimiento profesional y personal permanente, es así, como dentro de este trabajo, este apartado recobra gran importancia al permitir dar a conocer la reflexión pedagógica que conllevó la formulación, implementación y evaluación de la presente investigación.

En primer lugar, se parte de considerar al maestro como investigador, lo cual lo posiciona como aquel sujeto capaz de transformar las prácticas en el aula, siendo éstas el insumo principal, de donde emergen realidades susceptibles al cambio. Esto es precisamente un elemento fundamental, al buscar que el maestro, sea cada vez menos receptor de saber, para ser el constructor del mismo, ya que es él, quien vive diariamente inmerso en las dinámicas de la escuela. Y quien más apropiado para empoderarse de ellas y poder estudiarlas, deconstruirlas y transformarlas. Es el maestro desde su labor, el principal constructor de saber pedagógico.

Partiendo de lo anterior, las investigaciones realizadas por los maestros resultan tener una alta pertinencia, en la medida en que parten de problemáticas reales de los contextos, de allí el interés de que el maestro sea capaz de observar aquellas situaciones, vivencias, prácticas, dinámicas entre otras, que son susceptibles de análisis y estudio, las cuales permiten el establecimiento de alternativas de solución o enriquecimiento de las mismas, para el aporte a los saberes en torno a lo educativo, la pedagogía y la didáctica.

Debido a la investigación el maestro tiene diferentes aprendizajes. A partir de los ejercicios investigativos el maestro fortalece sus saberes teóricos, desde el estudio de diferentes autores, a su vez que reconoce el trabajo investigativo de muchos otros maestros que se han interesado por un problema igual o similar dentro de sus aulas. Así mismo, el ejercicio investigativo posibilita que el maestro le halle sentido a la sistematización de sus prácticas, viendo esto como una herramienta para poder plantear adecuadas estrategias de enseñanza, roles entre los actores, transformaciones en el currículo, entre otros, lo cual corresponde a un trabajo de alta rigurosidad. La investigación permite que el maestro comprenda la importancia de su labor, no sólo desde lo

que hace diariamente en el aula, sino en lo que puede llegar a hacer de la misma, teniendo como insumo principal la reflexión que realiza sobre sus propias acciones.

En ese orden de ideas, la formación del maestro se convierte en aquella que potencia sus conocimientos y habilidades, permitiéndole reconocer otras posibilidades dentro de su quehacer, estando en una construcción permanente, que aunque se produce directamente dentro de las aulas universitarias de posgrado, trasciende al contacto con los estudiantes, los colegas y los padres de familia, es decir, se involucra a toda una comunidad educativa. De allí, la importancia de la formación continua del maestro, para poder responder a los cambios que se van dando tanto al interior como en el exterior de la escuela. El reto está en ser un docente con cualidades y aptitudes innovadoras para el desarrollo de las clases dentro del aula, y encontrar propuestas que ayuden a cumplir las metas que el maestro se plantea con el grupo de estudiantes que tiene a cargo.

Es el caso de la presente investigación, donde se implementaron las rutinas de pensamiento, de las cuales se encontró que permiten no solo mejorar las estrategias pedagógicas con que se llevan a cabo las actividades inmersas en el currículo, sino se vuelven una necesidad de la clase, una cultura diseñada y pensada para hacer visibles, aquellos procesos que generalmente son invisibles dentro del salón de clases. Desarrollar el pensamiento debe ser una tarea diaria como docentes, el énfasis no solo debe ser socializar un concepto o temática la cual se debe potenciar, sino generar espacios donde se haga visible el pensamiento, donde los saberes propios y los saberes de los estudiantes se combinen logrando fortalecer y establecer conexiones, mediante prácticas contextualizadas que permitan un avance en las habilidades del pensamiento.

Al implementar las rutinas de pensamiento emergen cambios visibles en las fuerzas culturales, que influyen al interior del salón como los son las expectativas que se tienen frente a los estudiantes, el cambio en el lenguaje, al emplear palabras ligadas al desarrollo del pensamiento y palabras propias de las ciencias, convirtiéndose en una oportunidad y un ambiente propicio para aprender. Es decir, más que una estrategia, es un estilo particular de entender la práctica pedagógica con relación a formar estudiantes que puedan adquirir habilidades y destrezas que les sirvan a lo largo de toda su vida.

De igual modo, la investigación llevo a ver la enseñanza de las ciencias como una posibilidad para la comprensión de teorías y conceptos científicos, unido al fortalecimiento de habilidades, es decir, se pudo afirmar la necesidad de que una formación de ciencias dentro de la escuela, no responda únicamente al desarrollo de lo disciplinar en cuanto constructo de conocimiento sino permita que los estudiantes vean la ciencia, además como una actividad que facilita el fortalecimiento de diversas habilidades.

Se podría decir que esta investigación ayudo a poder plasmar y ejecutar muchos ideales y sueños que el maestro tiene y llevarlos a la práctica, obteniendo no solo avances en los resultados de las intervenciones en las que los estudiantes participaron, sino renovando el interior del docente en cuanto a nuevas prácticas y metodologías dentro de su quehacer, dando un sentido de coherencia entre la teoría y la práctica.

Para terminar, es importante reconocer que a partir del trabajo investigativo se consolidó una respuesta a una pregunta de investigación planteada, no obstante en el ejercicio natural de investigar, se generan muchas y variadas preguntas que surgen precisamente del reflexionar y cuestionarse sobre las dinámicas del aula, dentro de estas preguntas cabe resaltar el cómo potenciar otras habilidades diferentes a la de observar y preguntar, trabajadas en la investigación, qué otras metodologías además de las rutinas de pensamiento ayudan a potenciar las habilidades, y posibilitan la comprensión de conceptos, cuáles son las prácticas actuales en la enseñanza de las ciencias en las escuelas colombianas, que transformaciones son necesarias en el currículo para que respondan a una formación integral dentro de las ciencias, entre otras.

De igual manera, nuestra reflexión personal gira en torno a reconocer nuestro crecimiento profesional y saber pedagógico, buscando motivar a otros pares académicos para que sistematicen sus experiencias al interior del aula, convirtiéndose en multiplicadores de conocimiento.

Dentro del siguiente link se encuentra un video, en el cual se evidencian el proceso y los resultados del trabajo de investigación. <http://youtu.be/xpp0KTabC-k>

## Referencias bibliográficas

- Barquet, I. (2009). Habilidades del pensamiento. *Revista del Centro de Investigación Mimixecua*.
- Caamaño, A. (2003). *Enseñar ciencias*. España: Grao.
- Calderón, S. F. (2012). *Intellectum*. Recuperado el 28 de agosto de 2014, de Unisabana:  
<http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/4730/SONIA%20CALDERON%20%28T%29%20FINAL.pdf?sequence=3>
- Castro, J. A. (2005). *La investigación del entorno natural: Una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- CIFE. (25 de agosto de 2013). *cife.uniandes*. Recuperado el 25 de agosto de 2013, de :  
<http://cife.uniandes.edu.co/index.php/informacion-general/estructura/pequenos-cientificos>
- Córdoba, E. (2012). *Representaciones mentales de habilidades científicas en el aula en profesores universitarios de ciencias naturales*. Manizales: Universidad Autónoma.
- Elliott. (2000). *El cambio educativo desde la investigación- acción*. Madrid: Ediciones Morata S.L.
- Estrategía Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la tecnología y la Innovación. (2010). *Colciencias*. Recuperado el 18 de Abril de 2014, de Repositorio:  
<http://repositorio.colciencias.gov.co/handle/11146/231>
- Furman, M. (2008). *IV Foro Latinoamericano de Educación. Aprender y enseñar ciencias: Desafíos, estrategias y oportunidades*. Buenos Aires: Santillana.
- Furman, M., & García, S. (2014). Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. *Praxis y saber*, 75-91.
- Garnett, S. (2009). *Cómo usar el cerebro en las aulas: Para mejorar la calidad y acelerar el aprendizaje*. Madrid: Narcea S.A.
- Germán Contreras & Yolanda Ladino. (2008). *UCatolica*. Recuperado el 15 de febrero de 2014, de Portalweb: [http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/21\\_5908\\_competencias-cientificas.pdf](http://portalweb.ucatolica.edu.co/easyWeb2/files/21_5908_competencias-cientificas.pdf)
- Golombek, D. (2008). *Aprender y enseñar ciencias: Del laboratorio al aula y viceversa*. Buenos Aires.: Fundación Santillana.

- Hernández, S. R. (2010). *Metodología de la Investigación*. Iztapalapa, México: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Hidalgo, E. (2011). *Habilidades de pensamiento en las ciencias naturales*. Ecuador: Universidad Estatal de Milagro.
- Hospital Vista Hermosa. (2012). *www.HospitalVistaHermosa.gov.co*. Recuperado el 23 de Mayo de 2014, de Informe de la Unidad de Análisis de Seguridad Alimentaria y Nutricional en el territorio:  
[http://www.hospitalvistahermosa.gov.co/web/node/sites/default/files/boletines\\_2012/Unidad\\_de\\_Analisis\\_SAN.pdf](http://www.hospitalvistahermosa.gov.co/web/node/sites/default/files/boletines_2012/Unidad_de_Analisis_SAN.pdf)
- Hospital Vista Hermosa. (2013). *Boletín Epidemiológico y Ambiental de la Línea Aire, Ruido y Radiación Electromagnética*. Recuperado el 23 de Mayo de 2014
- Ibañez Ximena, Arteta Judith, Fonseca Guillermo, Martínez Sonia, Pedraza Marlén. (2005). *Deposito Digital de Documentos de la UAB*. Recuperado el 20 de Abril de 2014, de Universidad Autónoma de Barcelona:  
[http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp183desact.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp183desact.pdf)
- ICFES. (2013). Recuperado el 15 de noviembre de 2013, de  
<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>
- ICFES. (Diciembre de 2013). Recuperado el 10 de Diciembre de 2013, de  
<http://www.icfes.gov.co/resumen-ejecutivo-de-los-resultados-de-colombia-en-pisa-2012>
- IDEP. (2011). *IDEP*. Recuperado el 22 de AGOSTO de 2014, de Problemáticas educativas, docentes investigadores y política pública educativa de Bogotá:  
[www.idep.edu.co/pdf/libros/Problematicas%20educativas.pdf](http://www.idep.edu.co/pdf/libros/Problematicas%20educativas.pdf)
- Johnson, A. (2003). *El desarrollo de las habilidades de pensamiento: Aplicación y planificación*. Buenos Aires: Troquel S.A.
- Llantén, J. E. (2013). *La exploración y experimentación del entorno natural: una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales*. Palmira.
- Márquez, C., & Roca, M. (2006). Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. *Educación y Pedagogía*, 61-71.
- Martha Andrea Vargas & Maria Cristina Cifuentes. (2011). *Revista científica*. Recuperado el 12 de Agosto de 2014, de Universidad Distrital:  
<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/1274>
- Martí, J. (2012). *Aprender ciencias en la educación primaria*. Barcelona: Grao.
- Marzábal, A. (2011). Algunas orientaciones para enseñar ciencias naturales en el marco del nuevo enfoque curricular. *Horizontes Educativos*, 57-71.

- Maturano, C., Aguilar, S., & Núñez, G. (2009). Propuestas para la utilización de imágenes en la enseñanza de las ciencias experimentales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 2-11.
- Mayorga, C. (2002). *Metodología de la Investigación*. Bogotá, Colombia: Panamericana.
- MEN. (1998). *lineamientos curriculares: Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Bogotá.
- MEN. (2004). *Formar en ciencias ¡El desafío!* Bogotá: MEN.
- Mendez. (marzo de 2006). *Hospital Vista Hermosa*. Recuperado el 25 de marzo de 2014, de Boletín Epidemiológico y Ambiental de la Línea Aire, Ruido y Radiación:  
[http://www.hospitalvistahermosa.gov.co/web/node/sites/default/files/boletines\\_2013/EL\\_BOLETIN\\_HVH\\_MARZO\\_2013.pdf](http://www.hospitalvistahermosa.gov.co/web/node/sites/default/files/boletines_2013/EL_BOLETIN_HVH_MARZO_2013.pdf)
- Mirtha Guzman & Nury Medina,. (2014). *intellectum*. Recuperado el 25 de enero de 2015, de Unisbana:  
<http://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/11577/Mirtha%20Paola%20Guzman%20Castillo%20%28tesis%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Moreira, M., Greca, I., & Rodriguez, L. (2002). Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *Revista Brasileira de Investigación en Educación en ciencias.*, 36-56.
- Negrete, E. B. (2011). *bdigital*. Recuperado el 27 de abril de 2015, de Universidad Nacional de Colombia:  
[http://www.bdigital.unal.edu.co/4907/1/TRABAJO\\_DE\\_GRADO-EWEL\\_BARRERA\\_01186407-2011.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/4907/1/TRABAJO_DE_GRADO-EWEL_BARRERA_01186407-2011.pdf)
- Novo, M. (2002). *Revista de educación Ministerio de Educación, Cultura y Deporte Español*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2014, de La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible: [http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/re2009\\_09.pdf](http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/re2009_09.pdf)
- Panikkar, R. (1994). *Pensamiento científico y pensamiento cristiano*. Madrid: Sal Terrae.
- Peralta, M. (2002). *Una pedagogía de las oportunidades*. Bogotá: Andres Bello.
- Perkins, D. (2010). *El aprendizaje pleno*. Buenos Aires: Paidós.
- Programa Ondas. (2001). *Colciencias*. Recuperado el 18 de Abril de 2014, de  
[http://www.colciencias.gov.co/programa\\_estrategia/programa-ondas](http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/programa-ondas)
- Proyecto Zero. (2010). *Visible Thinking*. Recuperado el 26 de Mayo de 2014, de Universidad de Harvard: [http://www.visiblethinkingpz.org/VisibleThinking\\_html\\_files/VisibleThinking1.html](http://www.visiblethinkingpz.org/VisibleThinking_html_files/VisibleThinking1.html)
- Ritchhart, Church, Morrison. (2011). *Making Thinking Visible*.
- Ritchhart, R. (2015). *Creating cultures of thinking*. Josey Bass.

- Roca, M., Márquez, C., & Sanmartí, N. (2013). Las preguntas de los alumnos: Una propuesta de análisis. *Enseñanza de las ciencias*, 95-114.
- Rodríguez, G. (2010). Indicadores de evaluación para las habilidades de observación y comparación en escolares primarios. *Revista Varela*, 1-11.
- Rodriguez, G. P. (2007). *Universidad de Guadalajara*. Recuperado el Junio de 23 de 2014, de Red Universitaria de Jalisco.: <http://jocotepec.sems.udg.mx/inicio/orientacion/Organizadores%20Graficos.pdf>
- Rodriguez, G., Gil, J., & García, E. (1997). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. España: Aljibe.
- Rojas y Lopez. (2003). Desarrollo Humano y Salud en América Latina y el Caribe. *Revista Cubana de Salud Pública*, 8-17.
- Romero, Y., & Pulido, G. (2014). *Diario de Campo: Implementación Proyecto de Investigación*. Bogotá.
- Ruíz, R. (2006). *Historia y evolución del pensamiento científico*. Culiacán: Euler.
- Salmon, Á. (2012). XIII Foro Internacional de Educación Inicial: La evaluación en la primera infancia y su implicación en el desarrollo humano. *Desarrollo de los conceptos de pensamiento en el niño: Implicaciones pedagógicas*. Medellín.
- Sampieri, F. C. (2010). *Metodología de la Investigación*. Iztapalapa, Mexico: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Sánchez, M. (2002). *Revista Electrónica de Investigación Educativa* . Recuperado el 13 de Abril de 2014, de La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. : <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15504108>
- Santelices, L. (1989). *Metodología de Ciencias Naturales para la Enseñanza Básica*. Santiago de Chile: Andrés Bello.
- Subsecretaria de calidad y pertinencia. (2011). *Equipo de Calidad Ciudad Bolívar*. Recuperado el 20 de agosto de 2014, de Encuentro de juventudes .Los niños y niñas construyen la escuela: [http://equipodecalidadciudadbolivar.blogspot.com/2011\\_06\\_01\\_archive.html](http://equipodecalidadciudadbolivar.blogspot.com/2011_06_01_archive.html).
- Tierrablanca, C. I. (Octubre-Diciembre de 2009). *Revista Magisterio Toluca, Estado de México*. Recuperado el 2 de Octubre de 2014, de Departamento de capacitación y actualización docente: [http://issuu.com/revista-magisterio/docs/revista\\_magisterio\\_48/3?e=0/1323493](http://issuu.com/revista-magisterio/docs/revista_magisterio_48/3?e=0/1323493)
- Tishman, Perkins & Jay. (2006). *Un aula para pensar: Aprender y enseñar en una cultura de pensamiento*. Buenos Aires: Aique.
- Veglia, S. (2007). *Ciencias Naturales y Aprendizaje Significativo: Claves para la reflexión didáctica y la planificación*. Buenos Aires: Novedades Educativas.

Zaraté, S. (2009). *Estrategías de enseñanza para desarrollar habilidades de pensamiento en la Escuela Básica Estatal Caura*. Guayana: Trabajo de Grado.

Ziman, J. (2003). *¿Qué es la ciencia?* Akal .

**Anexos**  
**Anexo 1: Consentimiento informado**

**Institucional**

Licenciada  
**EDELMIRA ROJAS DE NIÑO**  
Rectora  
Colegio Rural José Celestino Mutis.

**Asunto:** Consentimiento informado

**Investigación:** Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas: observar y preguntar en los estudiantes de grado cuarto, ciclo II del colegio Rural José Celestino Mutis I.E.D.

Cordial Saludo.

Partiendo de considerar que dentro de la institución se promueven los procesos pedagógicos innovadores y el fortalecimiento del pensamiento en los estudiantes, se hace pertinente la búsqueda e implementación de novedosas estrategias pedagógicas en el aula.

Es así, como partiendo de las necesidades de la institución, surge el interés por llevar a cabo la investigación “Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas: observar y preguntar en los estudiantes de grado cuarto, ciclo ii del colegio Rural José Celestino Mutis I.E.D, la cual se desarrolla dentro de la Maestría en Pedagogía de la Universidad de la Sabana.

Para tal fin se solicita muy comedidamente su autorización para que esta investigación pueda realizarse en la institución que Usted dirige, de la cual se quisiera mencionar el nombre en el informe escrito y se guardará la confidencialidad de la identidad de los participantes. De obtenerse su autorización ésta se realizará durante el primer semestre del 2015.

La investigación consiste en determinar la eficacia y pertinencia de la estrategia pedagógica rutinas de pensamiento, para el desarrollo de habilidades científicas tales como observar y preguntar en los estudiantes del grado 404 del ciclo II. En esta investigación se realizarán pruebas diagnósticas, de entrada, la implementación y la prueba de salida.

La participación de los estudiantes no afectará el normal desarrollo de sus actividades académicas y convivenciales, ya que se incluirá dentro del trabajo en el campo de pensamiento Ciencia y Tecnología.

La participación de los estudiantes es voluntaria y se enviará formato de consentimiento informado a los padres de familia.

Los resultados estarán disponibles en el informe final y la proyección es poder compartirlos con los compañeros de la institución, buscando impactar a otros grados y niveles.

Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, por favor comunicarlo.

Agradecemos su colaboración.

Atentamente,

Yulieth Nayive Romero Rincón  
Docente Colegio Rural José Celestino Mutis  
Maestría en Pedagogía  
Universidad de la Sabana

Gloria Pulido  
Maestría en Pedagogía  
Universidad de la Sabana

*Si acepta participar, por favor llene el siguiente formulario de autorización.*

### **AUTORIZACIÓN**

He leído el procedimiento descrito y comprendo el objetivo de la investigación. Voluntariamente doy mi consentimiento para que los estudiantes del grado 404 jornada de la tarde, de la I.E.D. Colegio Rural José Celestino Mutis, participen en el estudio *“Fortalecimiento de habilidades de pensamiento científico: Observar y preguntar en estudiantes de Ciclo II del C.R.J.C.M”*, y doy mi autorización para que el nombre del colegio aparezca en el informe final del estudio.

---

**Firma**

---

**Fecha**

## Padres de familia de estudiantes del grado 404



**COLEGIO RURAL JOSE CELESTINO MUTIS**  
**INSTITUCION EDUCATIVA DISTRITAL**

**Resolución 19 072 de Abril de 2010**

**Nit: 830041647-1 DANE: 21185001315**



Universidad de  
**La Sabana**

*"El: "En búsqueda de un pensamiento creativo e imaginativo a través de la educación ambiental, desde lo natural social y cultural"*

Bogotá, D.C.

**Señores:**

**PADRES DE FAMILIA**

**ASUNTO: PROYECTO RUTINAS DE PENSAMIENTO PARA EL FORTALECIMIENTO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS**

**Cordial saludo.**

Dentro del trabajo desarrollado en la institución se promueve el mejoramiento académico de los estudiantes. Es así como durante este año dentro del Campo de Pensamiento Ciencia y Tecnología se estará aplicando la estrategia de rutinas de pensamiento, buscando determinar su eficacia en el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes, tales como observar y preguntar. Dicha investigación surge desde la Maestría en Pedagogía de la Universidad de la Sabana, en la que participan las docentes investigadoras y para lo cual es indispensable y necesaria la participación activa de los estudiantes.

Dentro de este proceso se recogerán datos gráficos y escritos, experiencias orales, se aplicarán guías y entrevistas dentro de la clase, fotografías y videos. Esta información será sistematizada y de uso académico, la cual podrá ser publicada en medios impresos y/o electrónicos. En todos los casos, se tratará la información que provenga de sus hijos de manera confidencial y no se usará para otros propósitos fuera de los de la investigación.

Agradecemos su colaboración.

Atentamente,

**YULIETH ROMERO-GLORIA PULIDO**

*DOCENTES INVESTIGADORAS UNIVERSIDAD DE LA SABANA.*

Yo, \_\_\_\_\_, con C.C: \_\_\_\_\_, **AUTORIZO** voluntariamente para que a mi hijo(a) \_\_\_\_\_, del curso 404 de la JORNADA TARDE participe en la investigación y se le tomen los siguientes tipo de registro.

Grabación de voz  Video  Entrevista escrita  Cuestionarios escritos

Reportes escritos sobre el proyecto  Fotografías durante el proyecto

Manifiesto que he leído y comprendido perfectamente lo anterior y que todos los espacios en blanco han sido completados antes de mi firma y me encuentro en capacidad de expresar mi consentimiento.

Firma: \_\_\_\_\_

Cédula: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_



**Anexo 3: Matriz de sistematización y validación de instrumentos**

RUTINA	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	EVIDENCIA	RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES	INTERPRETACIÓN DE DATOS		
					OBSERVAR	PREGUNTAR	RUTINAS

**Link:**

<https://onedrive.live.com/redir.aspx?cid=72f5142c21f14215&page=view&resid=72F5142C21F14215%21827&parId=72F5142C21F14215%21708&authkey=%21A10uPtdBK9X3bFU&Bpub=SDX.SkyDrive&Bsrc=Share>

## Anexo 4: Prueba diagnóstica

### Planeación de Actividades.

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>
1 Observación y preguntas a través de imágenes.	Identificar y diagnosticar el nivel de observación y los tipos de preguntas formuladas por los estudiantes.	Se pedirá a los estudiantes que observen una imagen y la describan. Para continuar, se les solicitará que planteen o elaboren preguntas que les suscita la imagen. Anexo: guía N° 4.1.
2 Observación y creación de preguntas a partir de objetos.	Identificar y diagnosticar el nivel de observación y los tipos de preguntas formuladas por los estudiantes.	Se colocarán diferentes objetos en un punto estratégico del salón, en el que todos los estudiantes los puedan observar. Para continuar se les entregará una guía (N°4.2.) en la cual los estudiantes deberán dibujar lo que observan y describirlo. Seguidamente crearán preguntas según lo observado.
3 Observación y creación de preguntas a partir de la exploración del entorno.	Identificar y diagnosticar el nivel de observación y los tipos de preguntas formuladas por los estudiantes.	Los estudiantes saldrán a explorar su entorno. Se les hará entrega de los materiales de exploración y de la guía N° 4. 3 de trabajo. En esta los estudiantes dibujarán y describirán lo observado y formularan preguntas.



**COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D.  
CAMPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
PRUEBA DIAGNÓSTICA N°4.1.  
OBSERVACIÓN Y PREGUNTAS**

**Objetivo:** Identificar y diagnosticar el nivel de observación y los tipos de preguntas formuladas por los estudiantes.

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Curso:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

En esta actividad, darás a conocer tus habilidades de observación. Observa la siguiente imagen y describe lo que observas.



**Leticia, Amazonas. Colombia.**

Tomado de: <http://www.experienciacolombia.com/ContentFiles/Directorio/1036/Reserva-Natural-Flor-De-Loto-Leticia-Amazonas-25165.JPG>

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. En esta segunda parte, darás conocer tus habilidades en la creación de preguntas. Escribe algunas preguntas que te surjan a partir de la observación y la descripción que realizaste:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D.**  
**PRUEBA DIAGNÓSTICA N°4.2**  
**CAMPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**OBSERVACIÓN Y PREGUNTAS**

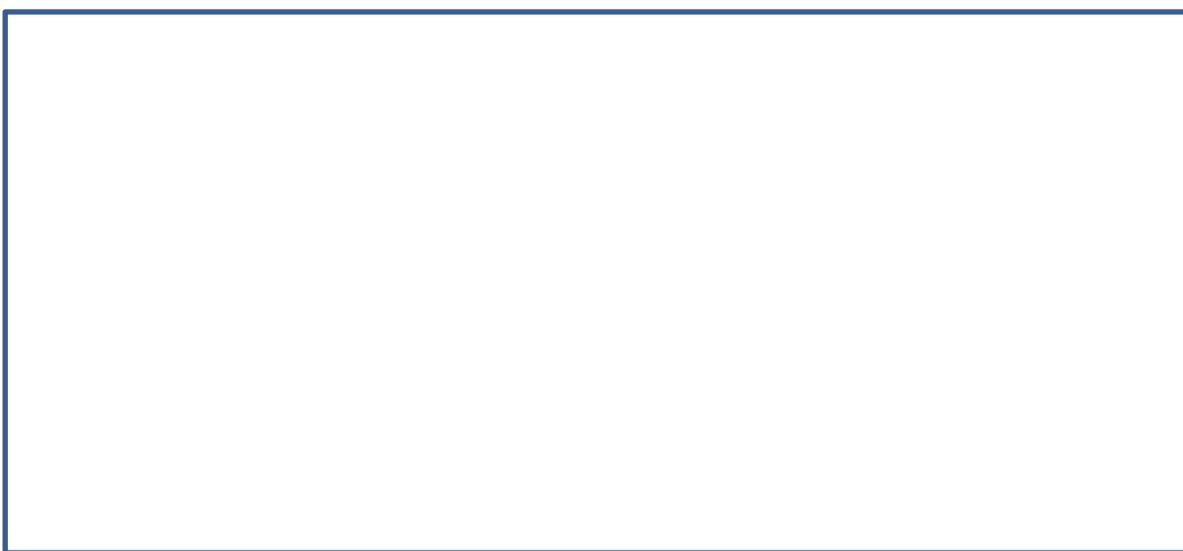
**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Curso:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Identificar y diagnosticar el nivel de observación y los tipos de preguntas formuladas por los estudiantes.

Demuestra tu habilidad de observación.

Dibuja lo que observas:



Describe lo que observas:

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Demuestra tu habilidad para preguntar. Escribe algunas preguntas que te surjan a partir de la observación y la descripción que realizaste:

---

---

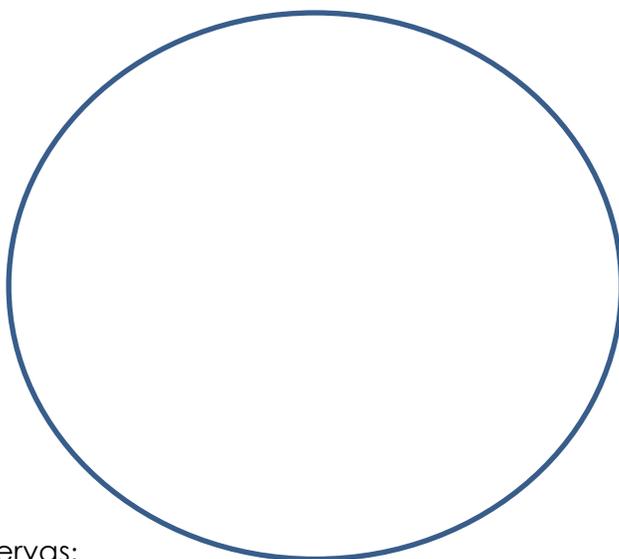
**COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D.**  
**CAMPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**PRUEBA DIAGNÓSTICA N° 4.3**  
**OBSERVACIÓN Y PREGUNTAS**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ **Curso:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Identificar y diagnosticar el nivel de observación y los tipos de preguntas formuladas por los estudiantes.

1. Demuestra tu capacidad de observación. Usando el aro que se te ha entregado y los materiales de exploración, escoge un lugar para observar y dibújalo.



Describe lo que observas:

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Demuestra tu habilidad de crear preguntas. Escribe algunas preguntas que te surjan a partir de la observación y la descripción que realizaste:

---

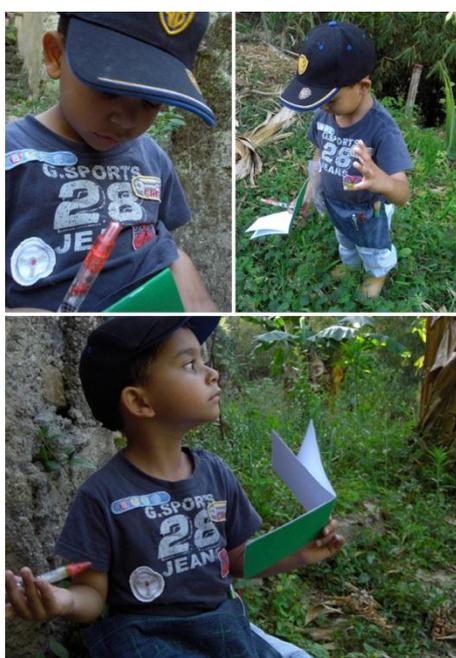
---

## Anexo 5: Prueba de Entrada.

### Planeación de actividades:

<b>Rutina de pensamiento</b>	<b>Actividad</b>
<b>Preguntas estrella</b>	<b>Observación del Entorno</b> Los estudiantes explorarán el entorno. En la exploración se les hará entrega de una hoja en la cual registrarán las preguntas que le suscite la observación. La exploración se orientará hacia el tema de hábitat. Luego en el salón de clase, los estudiantes elegirán su mejor pregunta y la escribirán en papeles de colores en un lugar específico. Trabajarán en parejas. Estas preguntas se compartirán y se pondrán en común.
<b>Preguntas Estrella</b>	<b>Manipulación y recolecta de material del entorno</b> En una segunda exploración de su entorno, los estudiantes coleccionarán hojas y demás materiales que puedan encontrar. Encontrándose en el laboratorio los estudiantes crearán preguntas, en las cuales les lleve a pensar el material coleccionado. Se pondrán en común las preguntas y a los estudiantes que mejor las formulen y creen se les dará una estrella en foamy como motivación.
<b>Piensa, conecta y explora.</b>	<b>Práctica de laboratorio: Experimentación</b> Se realizará una práctica de laboratorio frente al color de las hojas. <a href="http://www.oocities.org/talcientec/verde.htm">http://www.oocities.org/talcientec/verde.htm</a> Luego los estudiantes escribirán lo que creen saber del tema y seguidamente en hojas de diferente color escribirán lo que les invita a explorar la experiencia. Las preguntas con carácter investigativo serán premiadas.
<b>Piensa, conecta y explora.</b>	<b>Observación de imágenes</b> Los estudiantes observarán una imagen (ANEXO 5.1) en la cual se verá un niño realizando una exploración, ellos establecerán la relación entre lo que ven con alguna experiencia personal previa, cada uno escribirá en una hoja con formato de ladrillo lo que le recuerda, después colocará ese papel en un papel craft y realizarán una construcción grupal con todas las conexiones que les generó la imagen, en el momento de pegar su papelito

	<p>leerá las participaciones de sus compañeros y formulara una pregunta.</p>
<p><b>Ver, pensar y preguntarse.</b></p>	<p><b>Vinculación: Proyecto de Aula</b></p> <p>Como los estudiantes vienen trabajando con un proyecto de aula relacionado con el cuidado de las gallinas, se aprovechara la oportunidad previa para que observen los huevos y piensen que otra cosa aparte de cocinar podríamos hacer con los huevos y por medio de notas escribir las preguntas que les surgen.</p> <p>Aprovecharemos que la actividad es corta para preparar la próxima sesión en la cual se realizara el siguiente experimento:</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=IZJGbA6tSvY">https://www.youtube.com/watch?v=IZJGbA6tSvY</a> sin mostrarles el resultado final solo se guardan las botellitas para la próxima actividad.</p>
<p><b>Ver, pensar y preguntarse.</b></p>	<p><b>Práctica de Laboratorio</b></p> <p>Como ya se ha adelantado parte del experimento y lleva el tiempo suficiente, los estudiantes dirán lo que puede pasar con el huevo, esto se irá escribiendo en el tablero, después se sacará el huevo y se evidenciará que pasa, estableciendo preguntas acerca del ¿Por qué pasa esto? se tendrá en cuenta no que justifiquen el hecho, sino el planteamiento de la pregunta.</p> <p>Cada estudiante se llevara el huevo a su casa y contara lo sucedido esperando que se motiven a investigar el porqué.</p>



Anexo 5.1.

Tomada de:

<http://lalaysebas.files.wordpress.com/2008/04/explorando1.jpg>.

## Anexo 6: Programa de Implementación

### Planeación de Actividades

**COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D.  
GUIA DE INTERVENCIÓN  
TEMA: EL HABITAT**

- Implementación:
  - Observación del entorno:
    - a. Huerta
    - b. Animales de la huerta (Hábitat).
    - c. Siembra.
  - Lectura de imágenes:
    - a. Observación científicos
    - b. Imagen de la granja
    - c. Hemisferios Cerebrales-Lectura.
  - Trabajos prácticos:
    - a. Plantas (Transporte de sustancias) tinta color-clavel.
    - b. Plantas (Transporte de sustancias) apio y agua.

Dentro de la guía de intervención se plantea como tema elegido: El hábitat y la huerta buscando responder a lo planteado en el plan de estudios del grado. La idea es buscar articular el trabajo a partir de las rutinas de pensamiento con el tema del hábitat.

Buscando generar la relación entre las rutinas de pensamiento y el desarrollo y fortalecimiento de habilidades del pensamiento científico, dentro de las sesiones planeadas, se trabajarán elementos propios de la enseñanza de las ciencias, tales como:

- Observación del entorno.
- Recolecta de material del entorno. (ver)
- Lectura de imágenes (situaciones problemáticas). (ver).
- Diseño de experiencias de laboratorio. (pensar).
- Planteamiento de preguntas. (cuestionarnos).

## Guía de intervención Organización de las sesiones

SESIÓN	Rutinas de pensamiento	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN
1	Pensamiento y rutinas Preguntas Estrella	Dar a conocer a los estudiantes el trabajo a partir de rutinas de pensamiento.	<p>Para iniciar, la actividad consistirá en explicar a los estudiantes la forma de trabajo con las rutinas de pensamiento.</p> <p>La sesión llevará el siguiente orden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación general</li> <li>• Maratón de videos sobre el cerebro ¿Cómo se aprende? El cerebro como memorizamos a y aprendemos. ¿Cómo aprende nuestro cerebro? ¿Cómo aprendemos los seres humanos?</li> <li>• Guía de conceptualización.</li> <li>• Presentación de las rutinas</li> <li>• Preguntas estrella sobre el cerebro. (Anexo 6.1).</li> </ul>
2	Ver, pensar y preguntarse	Desarrollar la rutina de pensamiento: Ver pensar y preguntarse buscando aportar al desarrollo de habilidades como la observación y la formulación de preguntas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de criterios de observación y criterios para la formulación de preguntas.</li> <li>• Explicación de la rutina: ver, pensar y preguntarse.</li> <li>• Exploración del entorno: Huerta.</li> <li>• Registro en el organizador gráfico. (Anexo 6.2).</li> </ul>
3	Ver, pensar y preguntarse	Desarrollar la rutina de pensamiento: Ver pensar y preguntarse buscando aportar al desarrollo de habilidades como la observación y la formulación de preguntas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de criterios de observación y criterios para la formulación de preguntas.</li> <li>• Explicación de la rutina: ver, pensar y preguntarse.</li> <li>• Lectura de imágenes: Niños Científicos, con diferentes objetos.</li> <li>• Se partirá de una imagen en la cual se evidencian diferentes niños científicos con diversos instrumentos de las ciencias. Se desarrollará guía de trabajo (Anexo 6.3).</li> <li>• Registro en el organizador gráfico.</li> </ul>
4	Ver, pensar y preguntarse	Desarrollar la rutina de pensamiento: Ver pensar y preguntarse buscando aportar al desarrollo de habilidades como la observación y la	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de criterios de observación y criterios para la formulación de preguntas.</li> <li>• Explicación de la rutina: ver, pensar y preguntarse.</li> <li>• Lectura de imágenes: Granja.</li> </ul>

		formulación de preguntas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro en el organizador gráfico. (Anexo 6.4).</li> </ul>
5	Preguntas Estrella	Desarrollar la rutina de pensamiento: Preguntas Estrella, buscando aportar al desarrollo de habilidades como la observación y la formulación de preguntas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación de criterios de observación y criterios para la formulación de preguntas.</li> <li>Explicación de la rutina: Preguntas Estrella.</li> <li>Lectura de ideas sobre el cerebro y el aprendizaje.</li> <li>Explicación sobre los hemisferios cerebrales.</li> <li>Coloreado en imagen del cerebro según habilidades. (Anexo 6.5).</li> <li>Preguntas Estrella.</li> </ul>
6	Piensa, conecta y explora	Visibilizar conceptos previos, generando nuevas ideas que se puedan conectar al concepto ya existente e investigar y explorar acerca del tema de la huerta y el hábitat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se explicará a los estudiantes en qué consiste la rutina, ya que es la primera vez que los estudiantes la van a realizar.</li> <li>Cada estudiante tendrá una guía donde podrá ubicar que sabe del tema, que conexiones realiza y además que preguntas le surgen para explorar.</li> <li>El tema girará en torno a las relaciones entre la huerta y el hábitat. (Anexo 6.6).</li> </ul>
7	Piensa, conecta y explora	Visibilizar conceptos previos, generando nuevas ideas que se puedan conectar al concepto ya existente e investigar y explorar acerca del crecimiento de las plantas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes realizarán la rutina piensa, conecta y explora a partir de la observación de la cebolla de cabezona en agua. Pensarán sobre cómo se pueden sembrar la cebolla cabezona, realizarán conexiones señalando que necesita la cebolla para crecer y plantearán preguntas sobre las inquietudes que tengan frente a la siembra de la cebolla y su cuidado. (Anexo 6.7).</li> </ul>
8	Preguntas Estrella	Desarrollar la rutina de pensamiento: Preguntas Estrella, buscando aportar al desarrollo de habilidades como la observación y la formulación de preguntas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes irán a la huerta en búsqueda de microhábitat de animales, a partir de esta experiencia los niños pensarán en diferentes preguntas que les surjan y elegirán una de ellas, la cual será su pregunta estrella.</li> </ul>
9	Ver, pensar y preguntarse	Desarrollar la rutina de pensamiento: Ver pensar y preguntarse buscando aportar al desarrollo de habilidades como la	<ul style="list-style-type: none"> <li>Práctica de laboratorio: Clavel y tinta.</li> <li>Los estudiantes observarán lo sucedido con el clavel, escribirán sus observaciones, responderán a la</li> </ul>

		observación y la formulación de preguntas.	pregunta ¿Qué está pasando? Y concluirán formulando preguntas para explorar de acuerdo a la experiencia. (Anexo 6.8).
<b>10</b>	Ver, pensar y preguntarse	Desarrollar la rutina de pensamiento: Ver pensar y preguntarse buscando aportar al desarrollo de habilidades como la observación y la formulación de preguntas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Práctica de laboratorio: Apio.</li> <li>• Los estudiantes observaran lo sucedido con el apio, escribirán sus observaciones, responderán a la pregunta ¿Qué está pasando? Y concluirán formulando preguntas para explorar de acuerdo a la experiencia. (Anexo 6.8).</li> </ul>

## Prueba de implementación: Anexo 6.1.

### COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D. CAMPO DE PENSAMIENTO: CIENCIA Y TECNOLOGÍA APRENDIENDO SOBRE EL PENSAMIENTO

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Comprender la importancia del pensamiento y del cerebro como órgano del cuerpo humano.

**Actividad:**

Lee comprensivamente y colorea los dibujos.

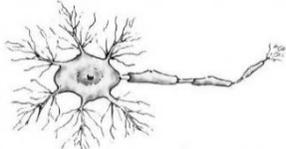


¿Quién dirige todo? El cerebro es el órgano que dirige todo: Lo que piensas, lo que haces, lo que sientes.

El cerebro está en la cabeza y se comunica con los nervios de todo el cuerpo. A través de los nervios llega al cerebro la información de que algo te duele.



El cerebro tiene unas células especiales que se llaman neuronas, que se van conectando unas con otras como una red y se transmiten mensajes.



Cuando tus ojos ven la pelota que se acerca, le mandan la información al cerebro y él da la orden a los músculos para que la pierna se mueva y pueda patearla.



Gracias al cerebro podemos pensar antes de hacer las cosas, y a veces decidimos que es mejor no hacerlas. El cerebro también te permite imaginar.



Cuando duermes, el cerebro sigue funcionando...y sueñas. Hay que tratar de no mirar cosas que den miedo para no tener sueños feos que se llaman pesadillas.



Tomado de: <http://www.materialdeaprendizaje.com/el-cuerpo-humano-el-cerebro/>

Prueba de implementación: Anexo 6.2.

COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D.  
CAMPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
OBSERVACIÓN Y PREGUNTAS



TEMA: hábitat

A detailed black and white illustration of a human eye, representing observation.	A cartoon illustration of a person's head in profile with a brain exposed, representing thought or knowledge.	A cartoon illustration of a person sitting and thinking, with a question mark above their head, representing inquiry or questions.

Prueba de implementación: Anexo 6.3.

COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D.  
CAMPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
RUTINA DE PENSAMIENTO: VER, PENSAR Y CUESTIONARSE



Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Observa la siguiente imagen y completa.  
Recuerda los tres momentos: Ver, pensar y cuestionarse.

A large, scroll-like writing area with rounded corners. At the top left, there is a detailed illustration of a human eye. At the top right, there is a cartoon illustration of a person's head in profile, with a brain inside, symbolizing thinking.



Tomada de: <http://www.cic.umich.mx/cciencia/images/stories/ciencia3.png>

A smaller, scroll-like writing area with rounded corners. At the top right, there is a cartoon illustration of a person with a question mark above their head, symbolizing questioning.

Prueba de implementación: Anexo 6.4.

COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D.  
CAMPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
RUTINA DE PENSAMIENTO: VER, PENSAR Y CUESTIONARSE



Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

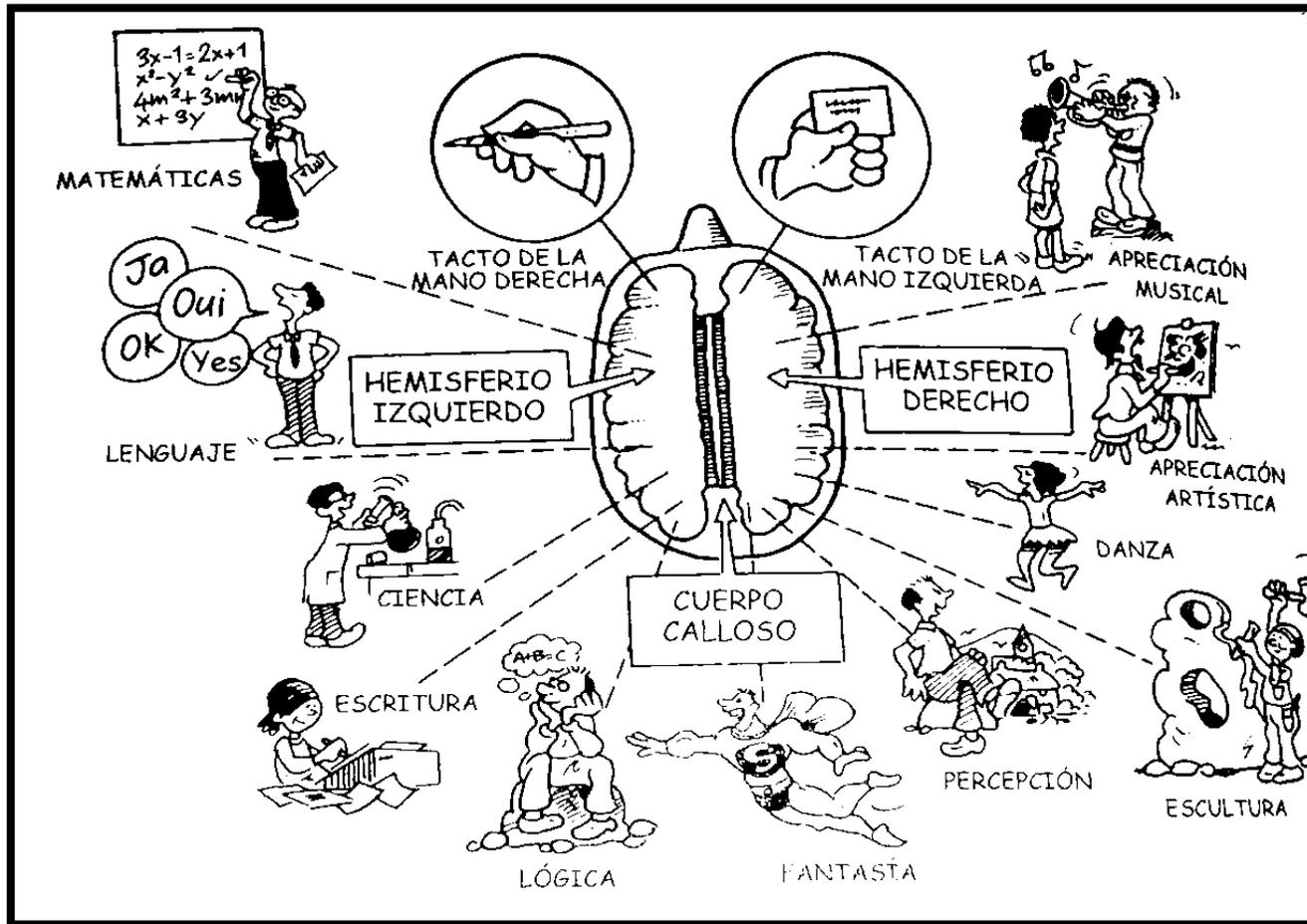
Observa la siguiente imagen y completa.  
Recuerda los tres momentos: Ver, pensar y cuestionarse.



Tomada de: <http://letrascancionesinfantiles.com/wp-content/themes/directorypress/thumbs/lagranja.jpg>

Prueba de implementación: Anexo 6.5.

PREGUNTAS ESTRELLA



Tomado de: ¿Cómo usar el cerebro en las aulas? (Garnett, 2009) pg.14.

Prueba de implementación: Anexo 6.6.

COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D.  
CAMPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
RUTINA DE PENSAMIENTO: PIENSA, CONECTA, EXPLORA



¿Qué crees que sabes?

¿Qué ideas o conexiones tienes?

¿Qué preguntas te surgen para poder explorar?

Nombre: \_\_\_\_\_

The form is a large brain outline containing three thought bubbles. The top bubble contains the text '¿Qué crees que sabes?'. The middle bubble contains '¿Qué ideas o conexiones tienes?'. The bottom bubble contains '¿Qué preguntas te surgen para poder explorar?'. At the bottom of the brain outline is a rectangular box for the student's name, labeled 'Nombre: \_\_\_\_\_'.

COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D.  
CAMPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
RUTINA DE PENSAMIENTO: PIENSA, CONECTA, EXPLORA



¿Qué crees que sabes sobre la siembra de cebolla?

¿Qué otras plantas se pueden sembrar igual que la cebolla?  
¿Qué crees que necesita la cebolla para crecer?

¿Qué preguntas te surgen para poder explorar?

Nombre: \_\_\_\_\_

Prueba de implementación: Anexo 6.8.

COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D.  
CAMPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
RUTINA DE PENSAMIENTO: VER, PENSAR Y CUESTIONARSE



Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Observa la siguiente imagen y completa.  
Recuerda los tres momentos: Ver, pensar y cuestionarse.

An illustration of a human eye with detailed eyelashes and iris.

A vertical scroll with a blue border and rounded corners. The top left corner is unrolled, showing an eye icon. The scroll contains ten horizontal blue lines for writing.

A cartoon illustration of a person's head in profile, with a brain visible inside, symbolizing thought.

A vertical scroll with a blue border and rounded corners. The top left corner is unrolled, showing a thinking person icon. The scroll contains ten horizontal blue lines for writing.

A large, empty rounded rectangular box with a blue border, intended for a drawing or additional notes.

An illustration of a small orange figure sitting under a question mark, symbolizing questioning or a problem.

A vertical scroll with a blue border and rounded corners. The top left corner is unrolled, showing a question mark icon. The scroll contains ten horizontal blue lines for writing.

## Anexo 7:

### Crterios para el fortalecimiento de las habilidades de observación y formulación de pregunta.

#### CRITERIOS DE OBSERVACIÓN

<p><b>Un buen observador no se adelanta a interpretar un hecho basándose en lo que sabe previamente</b></p> 	<p><b>Identificar las posibles causas que causen cierto efecto sobre los objetos o elementos observados</b></p> 	<p><b>Es importante observar las cualidades propias de los elementos observados</b></p> 
<p><b>Describir sonidos y olores cuando sea preciso, además comparar tamaño, peso, dureza y Consistencia.</b></p> 	<p><b>Es importante que tengas en cuenta cuantos objetos hay</b></p> 	<p><b>Es importante describir los cambios que puedas ver por pequeños que sean</b></p> 

#### CRITERIOS DE FORMULACIÓN DE PREGUNTAS

<p><b>Crea preguntas que busquen definir, hacer una lista, describir, nombrar, quién, cómo, cuándo.</b></p> 	<p><b>Crea preguntas... que impliquen resumir, interpretar, calcular, asociar, agrupar, prever consecuencias</b></p> 	<p><b>Crea preguntas que lleven a resolver algo, a experimentar, a explorar y descubrir.</b></p> 
<p><b>Crea preguntas que inviten a clasificar, ordenar, explicar, conectar y comparar.</b></p> 	<p><b>Crea preguntas que inviten a diseñar, inventar... ¿Qué pasaría si...?</b></p> 	<p><b>Crea preguntas que inviten a decidir, convencer, evaluar, recomendar, apoyar, concluir.</b></p> 

## Anexo 8: Prueba de Salida.

Planeación de las actividades:

### ORGANIZACIÓN DE LAS SESIONES

Sesión	Rutinas de pensamiento	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN
1	Preguntas Estrella	Desarrollar la rutina de pensamiento: Preguntas Estrella, buscando evidenciar el desarrollo de la habilidad de formular preguntas.	<p><b>Material audiovisual</b></p> <p>Explicación de la rutina. Observación del video: Huerta orgánica para chicos. Tomado de: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2_t-K900gII">https://www.youtube.com/watch?v=2_t-K900gII</a> Creación de preguntas estrella teniendo en cuenta la observación del video.</p>
2	Ver, pensar y preguntarse	Desarrollar la rutina de pensamiento: Ver pensar y preguntarse buscando evidenciar el desarrollo de habilidades como la observación y la formulación de preguntas.	<p><b>Observación de imágenes</b></p> <p>Explicación de la rutina: ver, pensar y preguntarse y recapitulación a través de mímica para recordar la rutina a trabajar. Observación de la imagen real de la huerta de la institución. Registro en el organizador gráfico. (Anexo 8.1).</p>
3	Ver, pensar y preguntarse	Desarrollar la rutina de pensamiento: Ver pensar y preguntarse buscando evidenciar el desarrollo de habilidades como la observación y la formulación de preguntas.	<p><b>Observación del entorno</b></p> <p>Explicación de la rutina: ver, pensar y preguntarse. Exploración del entorno. Los estudiantes elaborarán una imagen en la cual se evidencian diferentes comprensiones derivadas de su entorno Registro en el organizador gráfico. (Anexo 8.2).</p>
4	Ver, pensar y preguntarse	Desarrollar la rutina de pensamiento: Ver pensar y preguntarse buscando evidenciar el desarrollo de habilidades como la observación y la formulación de preguntas.	<p><b>Práctica de laboratorio: Experimentación</b></p> <p>Explicación de la rutina ver, pensar y preguntarse. Se llevará a cabo una experimentación relacionada con el color de las hojas de las plantas. Tomada de: <a href="http://www.oocities.org/talcientec/verde.htm">http://www.oocities.org/talcientec/verde.htm</a> Registro en el organizador gráfico. (Anexo 8.3).</p>
5	Piensa, conecta y explora	Visibilizar conceptos previos, generando nuevas ideas que se puedan conectar al concepto ya existente e investigar evidenciar las habilidades para la formulación de preguntas.	<p><b>Trabajo práctico: Manipulación del material</b></p> <p>Se explicará a los estudiantes en qué consiste la rutina. Cada estudiante tendrá una guía donde podrá encontrar los pasos básicos para hacer el mechudo. Manipularán los materiales para realizar su experimento y después harán el registro de la información en el organizador gráfico. (Anexo 8.4).</p>

Prueba de salida: Anexo 8.1.

COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D.  
CAMPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
RUTINA DE PENSAMIENTO: VER, PENSAR Y CUESTIONARSE



Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Observa la siguiente imagen y completa.  
Recuerda los tres momentos: Ver, pensar y cuestionarse.



Prueba de salida: Anexo 8.2.

COLEGIO RURAL JOSÉ CELESTINO MUTIS I.E.D.  
CAMPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
RUTINA DE PENSAMIENTO: VER, PENSAR Y CUESTIONARSE

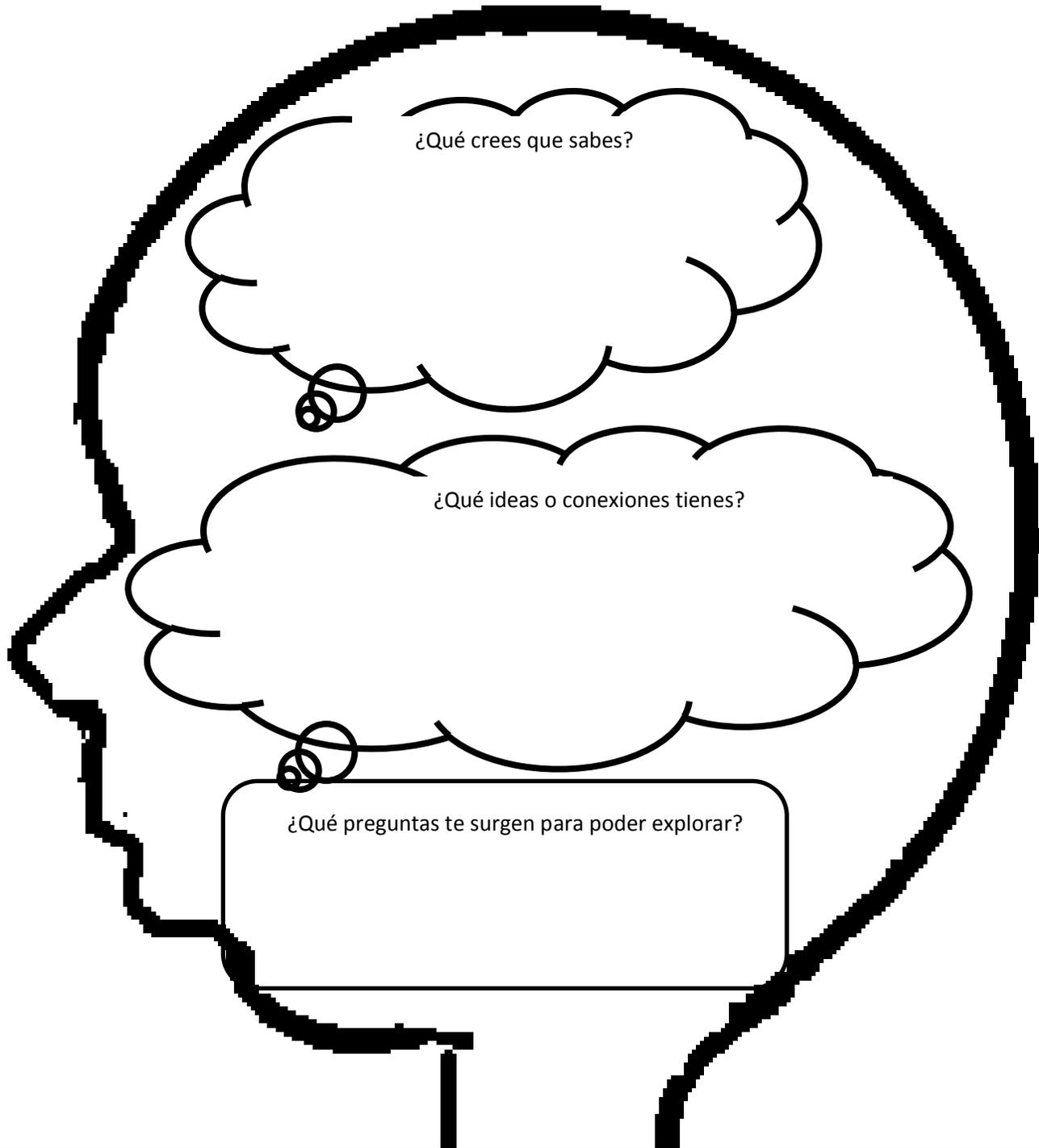


Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Observa la siguiente imagen y completa.  
Recuerda los tres momentos: Ver, pensar y cuestionarse.

The form consists of three scroll-like writing areas. The first scroll on the left is titled 'Ver' and features a large eye icon at the top. The second scroll in the middle is titled 'Pensar' and features a cartoon head with a brain icon. The third scroll on the right is titled 'Cuestionarse' and features a cartoon figure with a question mark above its head. Each scroll has several horizontal lines for writing.

STINO MUTIS I.E.D.  
CAMPO CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
RUTINA DE PENSAMIENTO: PIENSA, CONECTA, EXPLORA



Nombre: \_\_\_\_\_

**Prueba de salida: Anexo 8.4.**

**LABORATORIO MANEJO DE MATERIALES**

**EL MECHUDO**

ES CONSTRUIR UNA FORMA REDONDA Y PERSONIFICARLO EN FORMA DE CABEZA



**HERRAMIENTAS A UTILIZAR**

TIJERAS  
HILO  
AGUJA  
FOMY  
SILICONA



**MATERIALES A UTILIZAR**

SEMILLAS DE ALPISTE  
TIERRA  
MEDIA VELADA  
MARCADORES Y LAPICES DE COLORES  
HOJAS



**PASOS PARA CONSTRUIR TÚ MECHUDO**



RELLENAR LA MEDIA VELADA CON TIERRA HUMEDECIDA DEJANDO UN ESPACIO SIN LLENAR PARA COLOCAR LAS SEMILLAS.



RIEGA UNA O DOS CUCHARADITAS DE SEMILLAS DE ALPISTE DE LA TIERRA NO LOS UNIDAS TANTO.



CIERRA CON CUIDADO LA MEDIA VELADA HACIENDO UNA COSTURA QUE NO SEA TAN PROMINENTE.



DECORA COLOCÁNDOLE OJOS NARIZ, BOCA O BIGOTE. TENIENDO EN CUENTA QUE LA PARTE DEL CABELLO ES DONDE SEMBRASTE LAS SEMILLAS.



ROCEA UN POQUITO DE AGUA SOBRE LA CABEZA DEL SEÑOR QUE CONSTRUISTE.

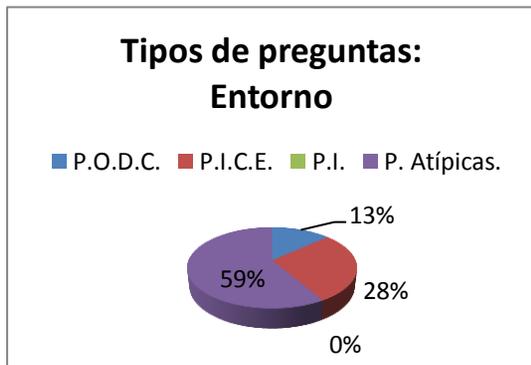
**Ahora vas a cuidarlo y esperar que suceda...**

Cultura de pensamiento: Ambiente del salón Anexo 9

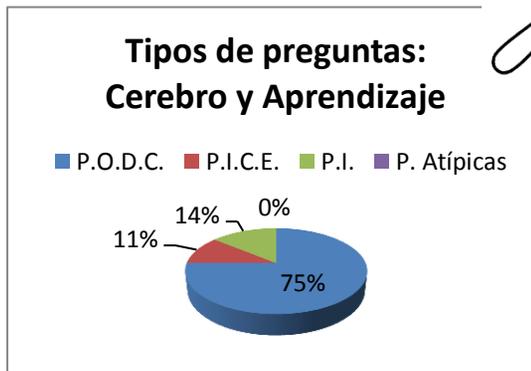


Compilación de gráficos: Anexo 10.

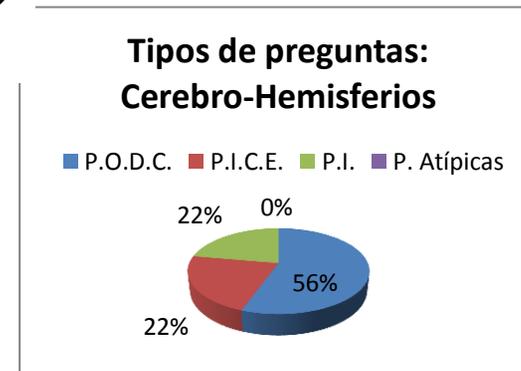
PREGUNTAS ESTRELLA



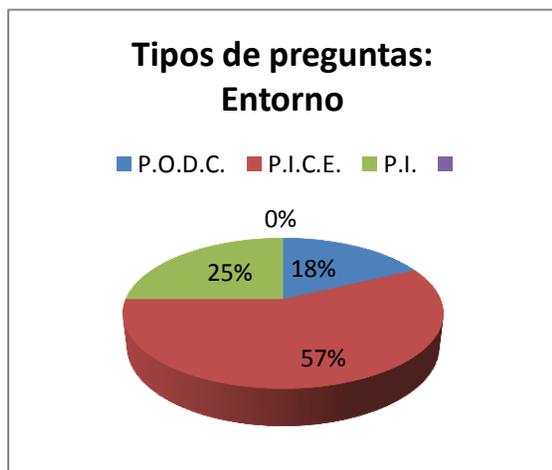
Prueba de Entrada



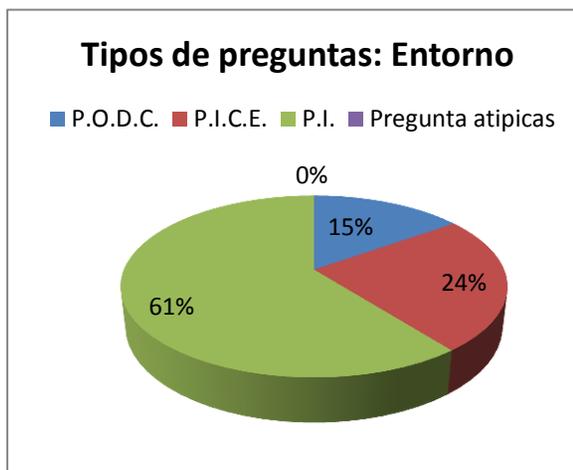
Implementación 1 sesión



Implementación 4 sesión



Implementación 8 sesión



Prueba de salida

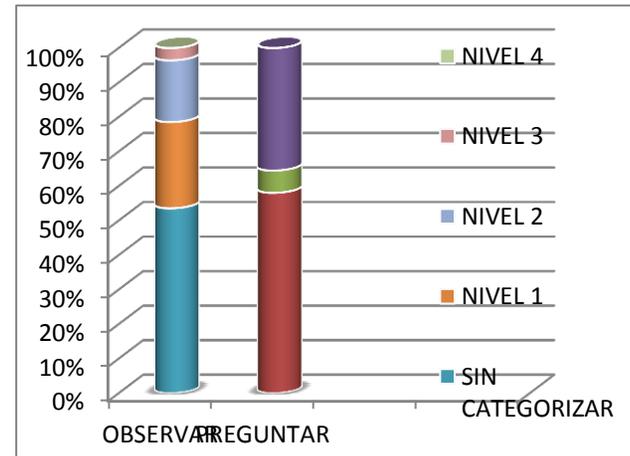
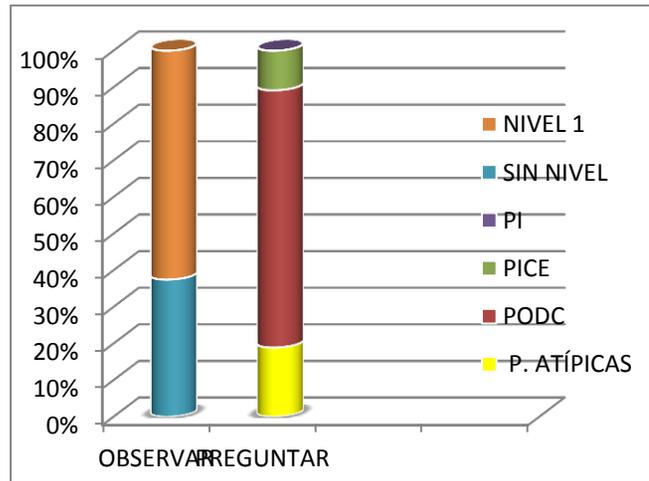
Análisis

La rutina de preguntas estrella posibilita el fortalecimiento de la habilidad de preguntar, y puede ser orientado en el área de las ciencias con el objetivo de que los estudiantes formulen preguntas investigables.

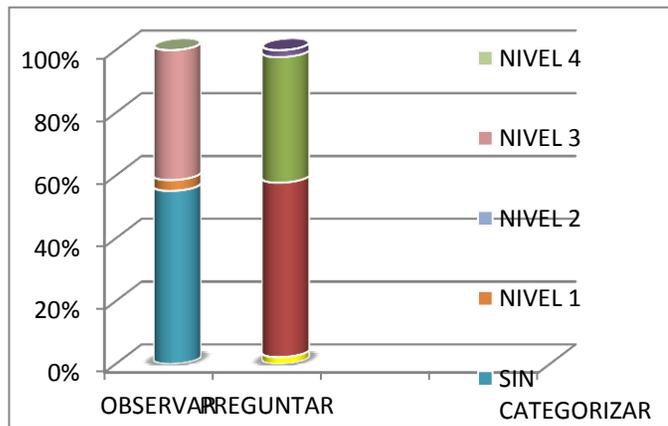
Las experiencias que implican la exploración del entorno permiten que los estudiantes se orienten hacia la realización de preguntas investigables y de aquellas que van en búsqueda de explicación de causas.

Por otro lado, aquellas experiencias donde se trabaja a partir de lecturas y videos, sobresalen las preguntas de conocimiento, aunque al emplear los criterios empiezan a aparecer preguntas investigables.

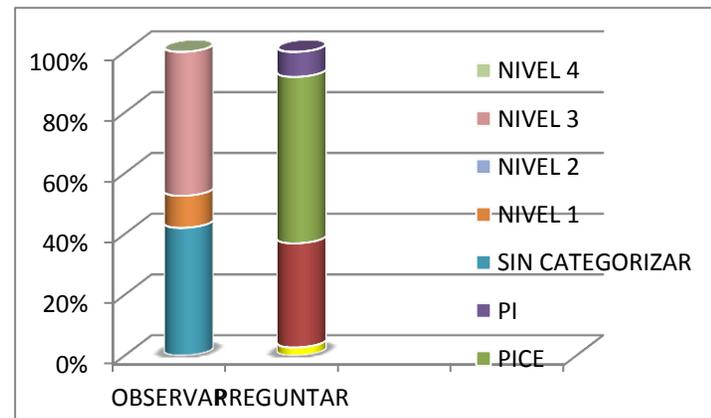
### RUTINA VER, PENSAR PREGUNTARSE



### Prueba de Entrada: Ver, pensar y preguntarse

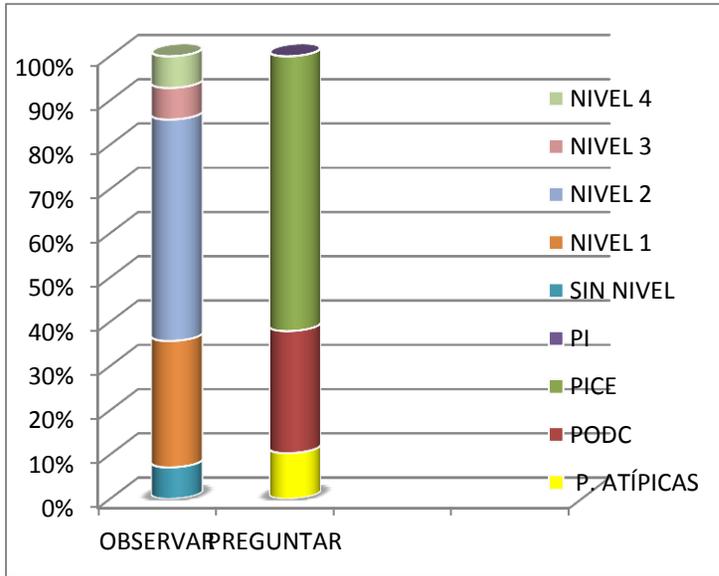


### Implementación: Visita a la huerta segunda sesión Entrono

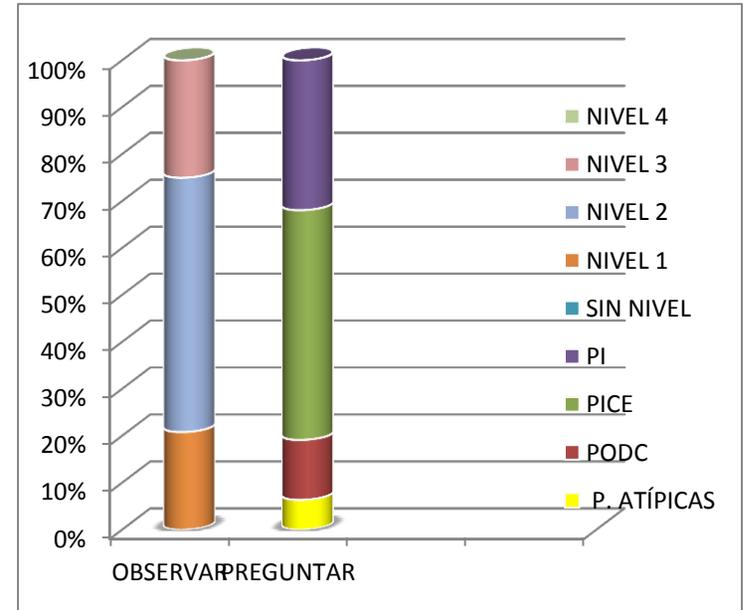


### Implementación: Imagen científicos tercera sesión

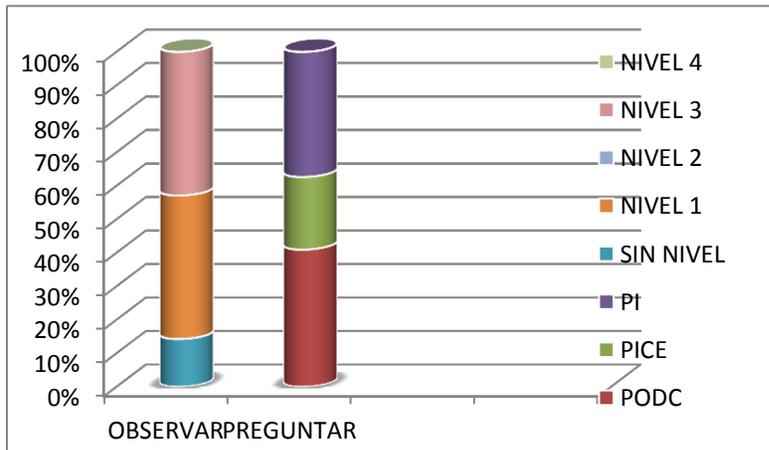
### Implementación: Imagen granja Quinta sesión



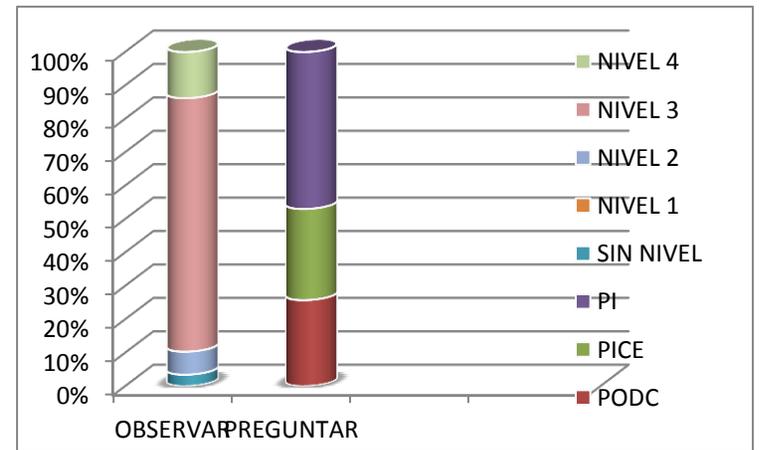
**Implementación: Cambio de color, flor Novena sesión T. práctico**



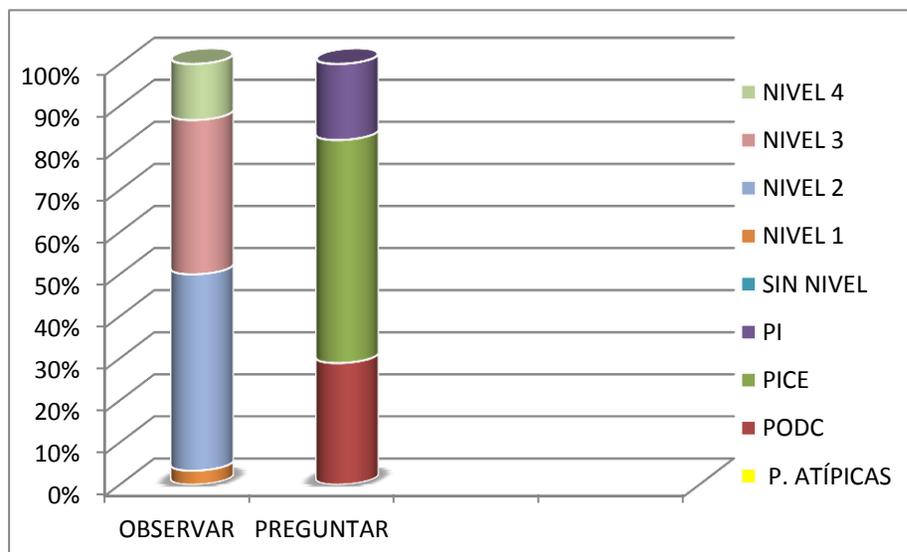
**Implementación: apio décima sesión T. práctico**



**Prueba de salida: Imagen de la huerta real**



**Prueba de salida: huerta (planta) exploración del entorno**



**Prueba de salida: hojas en alcohol**

**Análisis**

La rutina de pensamiento ver, pensar, preguntar resulta ser pertinente para el fortalecimiento de las habilidades de observar y preguntar.

En el caso de la observación, de una prueba de entrada, donde los estudiantes realizaban observaciones que no eran categorizables en ningún nivel, llegan a una prueba de salida, donde sus observaciones pueden clasificarse dentro del nivel 3 y cuatro, según Santelices (1989).

En el caso de las experiencias de uso de imagen, no es fácilmente evaluable el nivel 2, debido a que éste implica el uso de varios sentidos. Sobresalen aquellas observaciones que tienen en cuenta elementos cuantitativos.

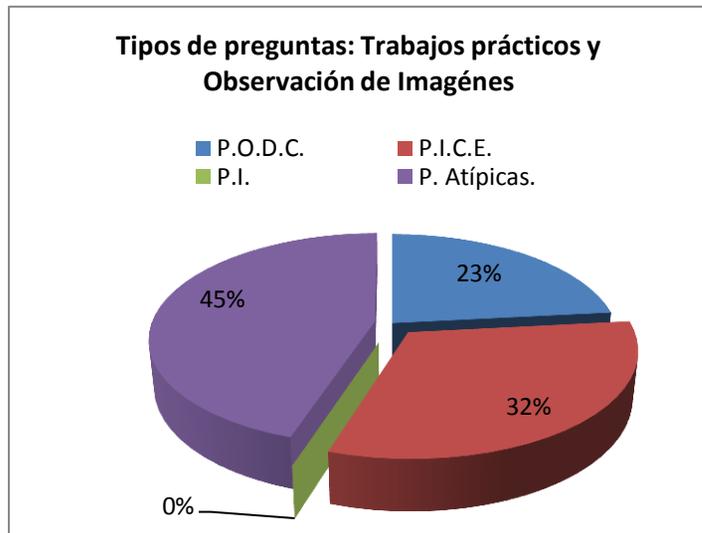
En cuanto a las experiencias que implican la exploración del entorno, luego de haber profundizado en los criterios, la observación se sitúa dentro del nivel 3 y 4, donde debido al contacto directo, los estudiantes usan varios de sus sentidos y además emplean datos cuantitativos. En algunos casos se identifican cambios en los procesos.

Para las experiencias de trabajos prácticos, sobresale el nivel 2, con el uso de varios sentidos para la observación. Se mantienen observaciones distribuidas en los otros niveles.

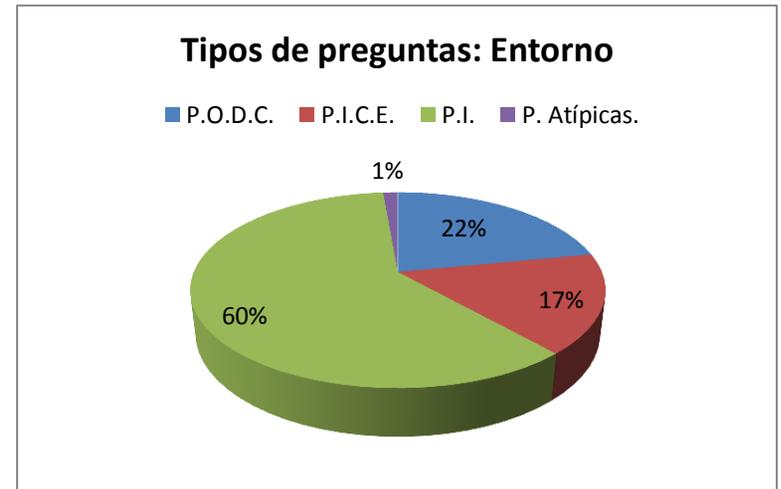
En cuanto a la categoría de preguntar, los estudiantes inician en la prueba de entrada formulando preguntas atípicas, de conocimiento y de búsqueda de causas, no aparecen preguntas investigables, en la prueba de salida se aprecia que los estudiantes realizan preguntas investigables, sin dejar de formular también preguntas de conocimiento y de causas explicativas.

Cuando la rutina es empleada en experiencias que implican la exploración del entorno se observa un mayor porcentaje de formulación de preguntas investigables.

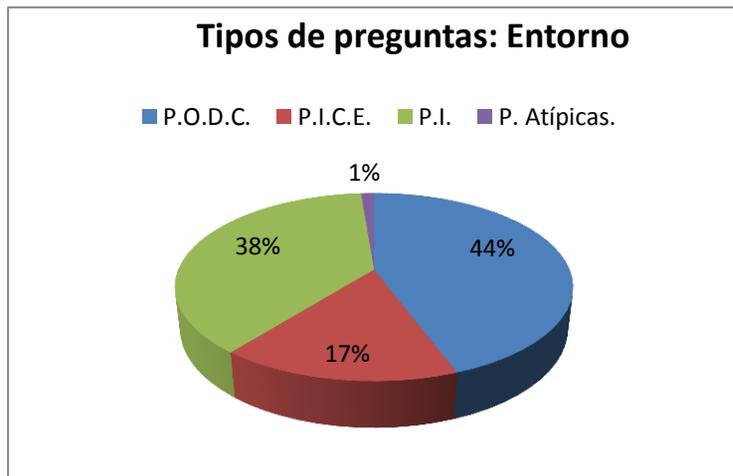
**RUTINA PIENSA, CONECTA Y EXPLORA**



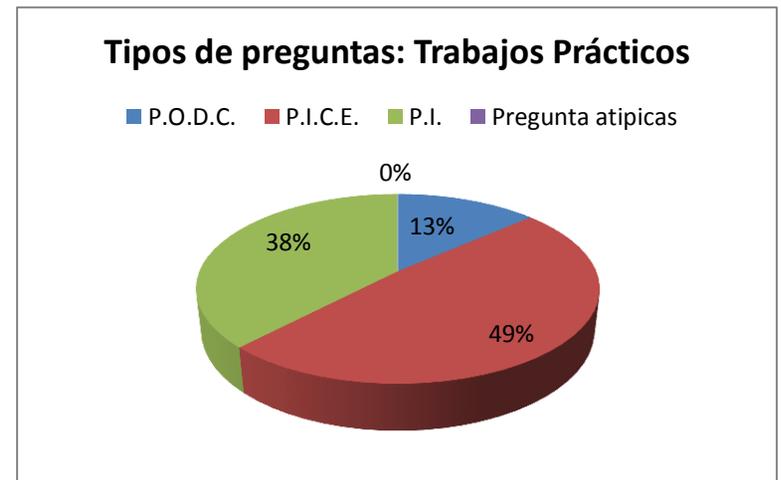
**Prueba de entrada**



**Prueba de implementación sesión 6**



**Prueba de implementación sesión 7**



**Prueba de Salida sesión 5**

## Análisis

La rutina de pensamiento piensa, conecta y explora permite ver las conexiones realizadas en el pensamiento de los estudiantes antes de realizar la formulación de la pregunta.

Es interesante ver como esta rutina permite que se haga visible los pensamientos que preceden a la pregunta y como esta se puede categorizar según Furman & García.

En cuanto a la categoría de preguntar, los estudiantes inician en la prueba de entrada formulando preguntas atípicas en gran cantidad las cuales disminuye notablemente al iniciar la implementación y al realizar el cierre en la prueba de salida.

Frente a las preguntas que buscan obtener datos y conceptos se mantiene en una misma proporción pero hay que resaltar que cuando aumenta la cantidad de preguntas formuladas por los estudiantes aumentan las preguntas de conocimiento.

En cuanto a las preguntas que indagan sobre causas y efectos se evidencia que los trabajos prácticos permiten que se generen mayor número de preguntas de esta categoría.

Analizando las preguntas investigables, en la prueba de entrada no había mucha formulación de preguntas de este tipo pero durante la implementación y la prueba de salida se evidencia mayores registros relacionados con la exploración del entorno y con los trabajos prácticos.

Registro fotográfico del proyecto de investigación Anexo 11.



