

**RELACION ENTRE LA DISPOSICIÓN COGNITIVA Y EL PENSAMIENTO
CIENTÍFICO UTILIZADOS EN ENTORNOS ESCOLARES POR NIÑOS DE
PRIMERO DE PRIMARIA**

LUZ ELENA ROJAS SÁNCHEZ

**ANA MARÍA CARDONA JARAMILLO
TUTORA**

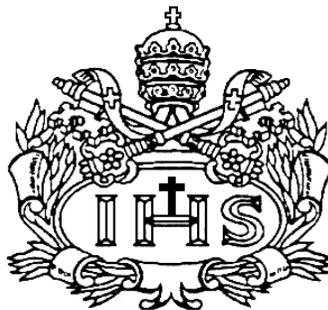
**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN/MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DESARROLLO COGNITIVO, CREATIVIDAD Y
APRENDIZAJE EN SISTEMAS EDUCATIVOS
Bogotá D.C, enero 13 de 2009**

**RELACION ENTRE LA DISPOSICION COGNITIVA Y EL PENSAMIENTO
CIENTIFICO UTILIZADOS EN ENTORNOS ESCOLARES POR NIÑOS DE
PRIMERO DE PRIMARIA**

LUZ ELENA ROJAS SÁNCHEZ

**ANA MARÍA CARDONA JARAMILLO
TUTORA**

**Trabajo de grado para optar al título de
Magíster en Educación**



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN/MAESTRIA EN EDUCACIÓN
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: DESARROLLO COGNITIVO, CREATIVIDAD Y
APRENDIZAJE EN SISTEMAS EDUCATIVOS
Bogotá D.C, enero 13 de 2010**

Nota de advertencia

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Sólo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vean en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

Artículo 23, de la resolución No. 13 del 6 de julio de 1946, por la cual se reglamenta lo concerniente a Tesis y Exámenes de grado de la Pontificia Universidad Javeriana.

DEDICATORIA

“Dedico este trabajo a mis padres, a mi esposo y a mis tres hijos, quienes son en conjunto el motivo de mi vida”

Luz Elena Rojas Sánchez

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración, apoyo y guía constante de un sinnúmero de personas. De ellos deseo agradecer en primer lugar a mi tutora Ana María Cardona Jaramillo con su apoyo infinito y agudeza intelectual este proyecto llegó a feliz término. También quiero agradecer al profesor Jaime Parra Rodríguez, Ed. D., quien nos ayudara en las primeras etapas a delimitar y a explorar ideas antes no consideradas en la investigación.

De igual manera, quiero agradecer a todas aquellas personas que me ayudaron e impulsaron a través de todo el proceso, como son mi papá, mi mamá, mis hermanas. A los profesores y directivos de la maestría por todos los conocimientos y experiencias compartidas que nos ofrecieron, a los compañeros y compañeras de clase al compartir sus disposiciones, conocimientos y amistad.

También profundamente deseo agradecer a cada uno de los estudiantes participantes de la investigación como a sus profesores y directivos de los colegios respectivos.

Por encima de todo quiero agradecer a Dios por permitirme ser parte de esta investigación. Por último y con todo mi corazón a mi querido esposo por su entrega y amor incondicional, y a mis tres hijos por ser uno de mis mayores motivos de vida. Gracias.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| RESUMEN | 1 |
| INTRODUCCIÓN | 2 |
| Pregunta de Investigación | 4 |
| Objetivos | 4 |
| Antecedentes | 5 |
| Justificación | 8 |
| Organización temática del proyecto | 11 |
| CAPITULO PRIMERO | 12 |
| 1. Fundamentación Teórica | 12 |
| 1.1. Constructo disposición cognitiva | 12 |
| 1.1.1. Una aproximación a la disposición cognitiva desde la mirada de la filosofía, la psicología y la educativa | 12 |
| 1.1.2. Disposición desde la mirada del carácter intelectual | 23 |
| 1.1.3. Aproximación a ¿Cómo se desarrollan las disposiciones cognitivas en el individuo? | 27 |
| 1.1.4. Aproximación a Indicadores de las disposiciones cognitivas | 30 |
| 1.1.5. Componentes y funcionamiento de las disposiciones cognitivas | 35 |
| 1.2. Concepto pensamiento científico | 39 |
| 1.2.1. Aproximación al concepto pensamiento científico | 39 |

| | |
|--|----|
| 1.2.2. Aproximación a ¿cómo se adquiere el pensamiento científico? | 45 |
| 1.3. Relación entre la disposición cognitiva y el pensamiento científico | 49 |
| 1.3.1. Aproximación al concepto conocimiento de orden superior | 50 |
| 1.3.2. Niveles de conocimiento de orden superior | 50 |
| 1.3.2.1. Nivel de resolución de problemas | 50 |
| 1.3.2.2. Nivel de las evidencias | 51 |
| 1.3.2.3. Nivel de la investigación | 51 |
| 1.3.3. ¿Por qué es importante el conocimiento de orden superior? | 52 |
| 1.3.3.1. El conocimiento de orden superior no ha recibido la atención que merece en la enseñanza convencional. | 52 |
| 1.3.3.2. El conocimiento de orden superior es la clave para lograr una verdadera comprensión y un compromiso personal con una disciplina. | 53 |
| 1.3.3.3. Los estudiantes suelen tener concepciones erróneas con respecto al orden superior de las disciplinas, que ponen obstáculos a su progreso. | 53 |
| 1.3.4. Explicación de la relación entre pensamiento científico y disposición cognitiva | 55 |
| CAPITULO SEGUNDO | 57 |
| 2. Diseño metodológico | 57 |
| 2.1. Metodología cualitativa | 58 |
| 2.2. Método descriptivo | 60 |
| 2.3. Descripción de la población | 61 |
| 2.4. Elección de la muestra | 61 |

| | |
|---|----|
| 2.5. Objeto de estudio | 62 |
| 2.6. Etapas previas a la implementación de los estudios | 62 |
| 2.6.1. Elaboración del marco conceptual | 62 |
| 2.6.2. Establecimiento de las categorías de análisis | 62 |
| 2.6.2.1. Categorías deductivas para identificar el concepto de pensamiento científico | 63 |
| 2.6.2.1.1 Identificación de relaciones | 63 |
| 2.6.2.1.2 Conocimiento del mundo natural. | 64 |
| 2.6.2.1.3 Formulación de hipótesis a partir de la pregunta. | 64 |
| 2.6.2.1.4 Formulación de hipótesis a partir de conjeturas. | 64 |
| 2.6.2.1.5. Experimentación | 64 |
| 2.6.2.1.6. Interés en la actividad de ciencias naturales | 65 |
| 2.6.2.1.7 Registro de lo observado | 65 |
| 2.6.2.1.8. Uso de diferentes sentidos en la observación. | 65 |
| 2.6.2.1.9. Asombro en la observación. | 65 |
| 2.6.2.1.10. Reflexión al clasificar objetos | 66 |
| 2.6.2.1.11 Referentes de búsqueda bibliográfica | 66 |
| 2.6.2.2. Categorías deductivas para identificar el concepto de pensamiento de disposición cognitiva. | 66 |
| 2.6.2.2.1 Categorías deductiva para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo. | 66 |
| 2.6.2.2.1.1. Asombro por lo nuevo. | 67 |

| | |
|---|----|
| 2.6.2.2.1.2. Mente abierta. | 67 |
| 2.6.2.2.1.3. Transgrede los límites. | 67 |
| 2.6.2.2.2 Categorías deductivas para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo. | 67 |
| 2.6.2.2.2.1. Planificación de su pensamiento. | 68 |
| 2.6.2.2.2.2. Dirección activa de su proceso de pensamiento. | 68 |
| 2.6.2.2.2.3. Dar cuenta de su proceso de pensamiento. | 68 |
| 2.6.2.2.2.4. Monitoreo activo de su proceso de pensamiento. | 68 |
| 2.6.2.3 Categorías establecidas para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico. | 69 |
| 2.6.2.3.1 Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias. | 69 |
| 2.6.2.3.2 Interés en comprender las causas sobre un fenómeno. | 69 |
| 2.6.2.3.3 Análisis de opiniones de terceros. | 70 |
| 2.6.3. División de cada una de las categorías de análisis en niveles de desempeño | 70 |
| 2.6.4. Evidencia de las categorías de análisis a través de la observación | 71 |
| 2.6.5. Sesgos en la observación | 73 |
| 2.6.5.1. Sesgos situacionales | 73 |
| 2.6.5.2. Sesgos causados por la investigadora | 73 |
| 2.6.5.3. Sesgos causados por los participantes del estudio | 74 |
| 2.6.5.4. Sesgos metodológicos | 74 |

| | |
|---|-----|
| 2.6.6. Construcción de las categorías cognitivas | 75 |
| 2.6.6.1 Descripción de las tareas cognitivas para identificar el pensamiento científico | 77 |
| 2.6.6.1.1 Tarea cognitiva numero 1: Paleontólogos por un día | 77 |
| 2.6.6.1.2 Tarea cognitiva numero 2: El Faro | 81 |
| 2.6.6.1.3 Tarea cognitiva numero 3: Reptiles marinos | 84 |
| 2.6.6.1.4 Tarea cognitiva numero 4: El personaje | 86 |
| 2.6.6.1.5 Tarea cognitiva numero 5: El trasteo | 89 |
| 2.6.6.1.6 Tarea cognitiva numero 6: El humedal | 92 |
| 2.6.6.1.7 Tarea cognitiva numero 7: La célula | 94 |
| 2.6.6.1.8 Tarea cognitiva numero 8: Filtros de agua | 97 |
| 2.6.7. Aplicación de la prueba piloto | 100 |
| 2.6.8. Implementación de los estudios | 101 |
| CAPITULO TERCERO | 103 |
| 3. Método de análisis de los datos | 103 |
| 3.1. Planteamiento | 103 |
| 3.1.1. Recolección de datos | 103 |
| 3.1.2. Reducción de los datos | 103 |
| 3.1.3. Disposición de los datos | 104 |
| 3.1.4. Validación de los datos obtenidos | 104 |
| 3.1.5. Obtención de conclusiones | 104 |

| | |
|---|-----|
| 3.2. Análisis desde la identificación de pensamiento científico | 105 |
| 3.2.1. Explicación e interpretación de cada una de las categorías del pensamiento científico | 106 |
| 3.2.1.1 Categoría identificación de relaciones para identificar pensamiento científico | 106 |
| 3.2.1.2 Categoría conocimiento del mundo natural para identificar pensamiento científico | 108 |
| 3.2.1.3 Categoría formulación de conjeturas desde la elaboración de preguntas | 109 |
| 3.2.1.4 Categoría formulación de conjeturas desde la elaboración de predicciones | 110 |
| 3.2.1.5 Categoría Experimentación | 112 |
| 3.2.1.6 Categoría interés en la actividad de ciencias naturales | 113 |
| 3.2.2.7 Categoría Registro de lo observado | 114 |
| 3.2.1.8 Categoría uso de diferentes sentidos en la observación | 115 |
| 3.2.1.9 Categoría asombro en la observación | 116 |
| 3.2.1.10 Categoría reflexión al clasificar los objetos | 117 |
| 3.2.1.11 Categoría referente de búsqueda bibliográfica | 118 |
| 3.3. Obtención de la identificación de la identificación cognitiva hacia el pensamiento creativo | 120 |
| 3.3.1. Explicación de lo obtenido desde cada una de las categorías para la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo | 121 |
| 3.3.1.1 Categorical asombro por lo nuevo | 121 |

| | |
|--|-----|
| 3.3.1.2 Categorical mente abierta | 122 |
| 3.3.1.3 Categorical transgresión de los limites | 124 |
| 3.4. Obtención de la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo | 125 |
| 3.4.1. Explicación de lo obtenido desde cada una de las categorías para la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo | 126 |
| 3.4.1.1. Planificación del proceso de pensamiento | 127 |
| 3.4.1.2. Dirección activa de su proceso de pensamiento | 128 |
| 3.4.1.3. Dar cuenta de su proceso de pensamiento | 129 |
| 3.4.1.4. Monitoreo activo de su proceso de pensamiento en la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo | 131 |
| 3.5. Obtención de la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento critico | 132 |
| 3.5.1. Explicación de lo obtenido desde cada una de las categorías para la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento critico | 133 |
| 3.5.1.1. Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias | 133 |
| 3.5.1.2. Análisis de opiniones de terceros | 135 |
| 3.5.1.3. Interés en conocer las causas por las que sucede un fenómeno | 136 |
| 3.6. Relación entre las categorías del pensamiento científico y las categorías de la disposición cognitiva | 137 |
| CAPITULO CUARTO | 142 |
| 4.1 CONCLUSIONES | 142 |
| 4.1.1. Ámbito investigativo | 142 |

| | |
|--|-----|
| 4.1.2. Ámbito cognitivo | 143 |
| 4.1.3. Ámbito pedagógico | 144 |
| 4.2. Prospectivas | 147 |
| 4.3. Limitaciones de la investigación | 148 |
| BIBLIOGRAFIA | 149 |
| ANEXOS | 154 |
| Anexo N. 1 Características de los participantes en la implementación del estudio. | 154 |
| Anexo N.2 Categorías a identificar pensamiento científico | 157 |
| Anexo N.3 Categorías a identificar disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, reflexivo y crítico | 162 |
| Anexo N. 4 Características de los niveles de interacción, en el concepto curiosidad | 167 |
| Anexo N.5 Instrumento de recogida de datos para identificar el pensamiento científico | 170 |
| Anexo N. 6 Instrumento de recogida de datos para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo. | 171 |
| Anexo N. 7 Instrumento de observación para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo. | 172 |
| Anexo N. 8 Instrumento de observación para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico. | 173 |
| Anexo N. 9 Conceptualización: Tarea N.1 Paleontólogos por un día | 174 |
| Anexo N. 10 Conceptualización Tarea Cognitiva N. 2. El faro. Experimento sobre electricidad estática | 179 |

| | |
|--|-----|
| Anexo N. 11 Conceptualización Tarea cognitiva N. 3. Reptiles marinos | 184 |
| Anexo N. 12 Conceptualización Tarea cognitiva N.4: El personaje | 194 |
| Anexo N. 13 Conceptualización Tarea cognitiva N.5 El trasteo | 195 |
| Anexo N. 14 Conceptualización Tarea cognitiva N.6 El humedal | 196 |
| Anexo N. 15 Conceptualización Tarea cognitiva N.7 La Célula | 197 |
| Anexo N. 16 Conceptualización Tarea cognitiva N.8 Filtros de agua | 198 |
| Anexo N. 17 Nivel de pensamiento científico en prueba piloto | 204 |
| Anexo N. 18 Nivel de disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo en prueba piloto | 205 |
| Anexo N. 19 Nivel de disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo en prueba piloto | 206 |
| Anexo N. 20 Nivel de disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico en prueba piloto | 207 |
| Anexo N. 21 Análisis comparativo desde varios autores de seis listas de disposiciones cognitivas. | 208 |
| Anexo N. 22. Nivel de pensamiento científico en aplicación de los estudios | 209 |
| Anexo N. 23 Nivel de disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo en aplicación de los estudios | 210 |
| Anexo N. 24 Nivel de disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo en aplicación de los estudios | 211 |
| Anexo N. 25 Nivel de disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico en aplicación de los estudios | 212 |
| Anexo N. 26 Relación entre el nivel de pensamiento científico y el nivel de las disposiciones cognitivas | 213 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1. Triada de un comportamiento disposicional | 37 |
| Figura 2. Pasos en el Diseño Metodológico | 58 |
| Figura 3. Paleontólogos por un día | 80 |
| Figura 4: El faro | 83 |
| Figura 5. Identificación de pensamiento científico | 105 |
| Figura 6. Identificación de relaciones en la identificación de pensamiento científico | 107 |
| Figura 7. Conocimiento del mundo natural en la identificación de pensamiento científico | 108 |
| Figura 8. Formulación de conjeturas desde la realización de preguntas en la identificación del pensamiento científico | 110 |
| Figura 9. Formulación de conjeturas desde la elaboración de predicciones en la identificación de pensamiento científico | 111 |
| Figura 10. Experimentación en la identificación de pensamiento científico | 112 |
| Figura 11. Interés en las actividades de ciencias naturales en la identificación de pensamiento científico | 113 |
| Figura 12. Registro de lo observado en la identificación de pensamiento científico | 114 |
| Figura 13. Uso de diferentes sentidos en la observación en la identificación de pensamiento científico | 115 |
| Figura 14. Asombro en la observación en la identificación de pensamiento científico | 116 |

| | |
|--|-----|
| Figura 15. Reflexión al clasificar los objetos en la identificación de pensamiento científico | 118 |
| Figura 16. Referentes de búsqueda bibliográfica en la identificación de pensamiento científico | 119 |
| Figura 17. Identificación de la Disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo | 120 |
| Figura 18. Asombro por lo nuevo en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo | 122 |
| Figura 19. Mente abierta en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo | 123 |
| Figura 20. Transgresión de los límites en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo | 124 |
| Figura 21. Identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo | 125 |
| Figura 22. Planificación del pensamiento en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo | 127 |
| Figura 23. Dirección activa de su pensamiento en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo | 129 |
| Figura 24. Dar cuenta de su proceso de pensamiento en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo | 130 |
| Figura 25. Monitoreo activo de su proceso de pensamiento en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo | 131 |
| Figura 26. Identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico | 132 |
| Figura 27. Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico | 134 |
| Figura 28. Análisis de opiniones de terceros en la identificación de la | |

disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico 135

Figura 29. Interesado en conocer las causas por las que sucede un fenómeno en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico 136

Figura 30. Correlación entre el Pensamiento científico y la Disposición cognitiva 140

RESUMEN

Esta investigación busca reconocer la relación entre la disposición cognitiva y el pensamiento científico, utilizados en entornos escolares por estudiantes de primero primaria, basada por una parte en la teoría de las Disposiciones cognitivas del profesor Ritchhart, que sostiene que existen al menos tres disposiciones de pensamiento: Disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, el reflexivo y el crítico; por otra parte el concepto de pensamiento científico, se basa en reflexiones elaboradas a partir de estudios realizados hasta la fecha por el equipo de cognición de la universidad del Valle, Dra. Puche, y Colinvaux.

El acercamiento metodológico parte, desde la elaboración de categorías deductivas para las disposiciones cognitivas, en relación con el pensamiento científico, para lo cual se adecuaron las categorías del estudio realizado por Ferrandiz y otros en la Universidad de Murcia, en España, 2000; De otro lado, se hizo la construcción de ocho tareas cognitivas, probadas en prueba piloto, y luego aplicadas para el estudio, participando niños y niñas de primero primaria entre seis y ocho años de edad, en prueba y aplicación.

Los resultados obtenidos muestran que en la mayoría de los participantes del estudio si se presenta una relación entre el desarrollo de la disposición cognitiva y el desarrollo del pensamiento científico.

ABSTRACT

This research seeks to recognize the relationship between cognitive readiness and scientific thought, used in school settings by primary freshmen, based on the one hand the theory of cognitive Provisions Ritchhart professor, who argues that there are at least three provisions of thought : Disposition cognitive towards creative thinking, reflective and critical, otherwise the notion of scientific thought is based on ideas developed from studies conducted to date by the team of cognition from the University of Valle, Dr. Puche and Colinvaux.

The methodological approach partly from the development of deductive categories for cognitive dispositions in relation to scientific thinking, which were adapted to the categories of the study by Ferrandiz and others at the University of Murcia, Spain, 2000; On the other hand, was the construction of eight cognitive tasks, pilot tested and then applied to the study, participating children of primary first six to eight years of age, testing and implementation.

The results show that in most study participants if there is a relationship between the development of cognitive readiness and development of scientific thought.

Palabras clave: Disposición cognitiva, pensamiento científico, tarea cognitiva.

Keywords: cognitive dispositions, scientific thinking, cognitive task.

INTRODUCCIÓN

Hasta hace unas décadas el proceso educativo de un individuo, se centraba en la adquisición de un cúmulo de conocimientos los cuales deberían ser memorizados por los estudiantes. Sin embargo, en los pedagogos, asaltaba la pregunta ¿podrían los estudiantes, aplicar esos conocimientos en su vida cotidiana?

Hacia la década de los ochentas fundamentados en el programa llamado “aprender a aprender” de Jacques Delors y los diferentes programas de “enseñar a pensar” se avanzó en la posibilidad de, desarrollar capacidades intelectuales que les permitieran a los estudiantes asimilar plenamente y luego utilizar con éxito nuevos conocimientos (Acosta, 2006, pág. 13). Posteriormente gracias a investigaciones, entre otras, especialmente la del proyecto Zero de la universidad de Harvard, en el año 1993, se establece que cada individuo tiene consigo una serie de disposiciones cognitivas que pueden ser aprovechadas sistemáticamente y así potenciar el proceso educativo.

De esta manera las disposiciones cognitivas se vinculan a ese cúmulo de herramientas educativas que potenciadas podrían optimizar la escuela. La presente investigación es un intento por colaborar en la búsqueda de una mayor comprensión de las disposiciones cognitivas a través de la identificación de las mismas utilizadas por niñas y niños de seis a ocho años de edad en entornos escolares y la identificación del pensamiento científico de los mismos participantes, a raíz de esas dos identificaciones hallar unas posibles relaciones.

Esta posible relación la dan a entender en sus teorías, a raíz de las disposiciones cognitivas, Ron Ritchhart, en su libro “El carácter intelectual”, escrito en el año 2002, al autor concluir que al trabajar eficientemente en el desarrollo de las disposiciones cognitivas de un individuo se está desarrollando un pensamiento de alto nivel en el mismo, y a partir del concepto de pensamiento científico, el teórico David Perkins, en su libro “Un aula para pensar”, escrito en el año 1994, una de las conclusiones a la que llega es que el pensamiento científico es un pensamiento de alto nivel. Los dos conceptos, disposición cognitiva y pensamiento científico se relacionan con el pensamiento de alto nivel según estos dos autores.

Como se pretende identificar en primera instancia el pensamiento científico de las niñas y los niños participantes del estudio, esto se hace teniendo en cuenta los planteamientos teóricos expresados en los libros de Dominique Colinvaux, escrito en el año 1995, “Causalidad, pensamiento científico e infancia, algunas aproximaciones, y de Rebeca Puche, escrito en el año 2000, “Formación de herramientas científicas en el niño pequeño” y reflexiones a partir del artículo, Las inteligencias múltiples: un modelo de identificación de talentos específicos, 2000, (Universidad de Murcia, España). En segunda instancia se pretende identificar las disposiciones cognitivas de los participantes del estudio teniendo en cuenta los planteamientos teóricos expresados por Ron Ritchhart en uno de sus libros “El carácter intelectual”. Lo anterior se lleva a cabo, mediante un acercamiento metodológico, que ha sido en primer lugar, extraer una serie de categorías deductivas, para la identificación tanto de las disposiciones cognitivas, en cuya elaboración se tuvieron en cuenta las directrices expresadas por

Ritchhart, en el libro anteriormente mencionado, como del pensamiento científico, para este concepto directrices expresadas especialmente en el artículo de la universidad de Murcia y las expresadas por Rebeca Puche en el libro antes mencionados, en segundo lugar, una construcción de ocho tareas cognitivas dirigidas hacia niñas y niños en la edad de seis a ocho años, probadas en prueba piloto y con posterior aplicación del estudio, para obtener unos resultados que permitieran identificar las disposiciones cognitivas y el pensamiento científico.

A partir de estos hallazgos, su reducción y análisis encontrar posibles relaciones entre los mismos.

Pregunta de investigación

¿Qué relación existe entre las disposiciones cognitivas que usan los estudiantes, de primero primaria, en entornos escolares y el pensamiento científico de los mismos?

Objetivos

Objetivo general

Establecer la relación existente entre disposición cognitiva, y el pensamiento científico utilizados en entornos escolares por las niñas y los niños de primero de primaria del colegio Bucaramanga de la localidad de Teusaquillo.

Objetivos específicos.

- 1) Construcción de las categorías deductivas para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, crítico y reflexivo en los estudiantes de primero primaria.
- 2) Construcción de las categorías deductivas para identificar el pensamiento científico en niñas y niños cursando primero de primaria.
- 3) Elaboración de las tareas cognitivas para encontrar desde ellas las categorías deductivas de las disposiciones cognitivas hacia el pensamiento creativo, crítico y reflexivo.
- 4) Elaboración de las tareas cognitivas para identificar el pensamiento científico de las niñas y niños cursando primero de primaria.
- 5) Validación de las categorías deductivas y de la tarea cognitiva a través de la aplicación de la prueba piloto.
- 6) Recolección de datos a partir de la aplicación de las tareas cognitivas e identificación de las categorías deductivas en la aplicación del estudio.
- 7) Análisis de resultados y confrontación con los elementos teóricos.
- 8) Divulgación de resultados.

Antecedentes

Los antecedentes de esta investigación se fundamentan desde la búsqueda personal y desde la revisión teórica.

Desde lo personal, la investigación: “Relación entre la disposición cognitiva y el pensamiento científico utilizados por los estudiantes de primero primaria, en entornos escolares”; se gestó en un proceso de reflexión, en el campo de la

educación, a la pregunta: ¿A qué se debe el desinterés que muestran algunos estudiantes en el grado noveno hacia el conocimiento?, como también frente a la elección de carrera los jóvenes bachilleres de un determinado colegio de Bogotá, poco escogen ser investigadores en una determinada disciplina, tal vez otra pregunta puede ser: ¿porqué no eligen ser biólogos investigadores o historiadores?. Observándose jóvenes felices, entre otras características, apoyados por sus respectivas familias.

Al encontrar pocas investigaciones complementarias, al respecto de la relación entre los dos conceptos, tanto en Colombia como en Latinoamérica se genera el segundo momento de los antecedentes, y son las razones que promueven la fundamentación teórica de la presente investigación, es así como en primer lugar, en los resultados de las investigaciones desarrolladas en la universidad de Harvard, mediante el proyecto Zero, por los investigadores David Perkins, Shari Tischman y Eileen Jay, en 1993, quienes iniciaron la investigación, Modelos de pensamiento, con el fin de ahondar en la naturaleza del pensamiento creativo y crítico, con un postulado básico, cuándo y por qué los buenos pensadores usan su repertorio de habilidades con el que cuentan, en donde se dan cuenta que un análisis completo y exhaustivo de tales habilidades no basta para obtener conocimiento de un panorama completo de los procesos implicados, es a partir de estos hallazgos donde encuentran necesario considerar los valores, creencias, hábitos, intereses y actitudes de los sujetos, ya que estos elementos juegan un papel importante en tales procesos, es a partir de este constructo

donde concluyen estos investigadores que además de las habilidades existen unas *disposiciones cognitivas*.

El trabajo realizado en el proyecto, Modelos de pensamiento, sentó las bases teóricas al respecto, y se dirigió a la aplicación de la teoría en el ámbito educativo, dicha aplicación se encuentra en el libro “El carácter intelectual”, antes mencionado, como también en el libro “El aula pensante” escrito por tres de los investigadores del proyecto Zero, en 1995.

Para el concepto pensamiento científico, otro pilar de la presente investigación, se encontraron bastantes estudios al respecto tanto en Colombia como en Latinoamérica, sin embargo se tomó como base, estudios realizados en la Universidad del Valle, donde editaron, entre otros, el libro, “Formación de herramientas científicas en el niño pequeño”, escrito por Puche en el año 2000, en donde se reflexiona sobre las principales herramientas cognitivas usadas por el niño pequeño, y queriendo ahondar en el pensamiento científico de niños en edad arriba mencionada se referenció en el libro “Causalidad, pensamiento científico e infancia, algunas aproximaciones” de Dominique Colinvaux, escrito en el año 1995. También se tomó como base, reflexiones elaboradas a partir de la lectura del artículo, Developmental Origins of Scientific Thinking, escrito en el año 2000, y la investigación “Las inteligencias múltiples: un modelo de identificación de talentos específicos”, desarrollada en el año 2000, de este último estudio, se

determinaron las categorías deductivas relacionadas para identificar el pensamiento científico, en la presente investigación.

En cuanto a la decisión de tomar niñas y niños que estuvieran en primero primaria, se hizo teniendo en cuenta que según la secretaría de educación de Bogotá, los estudiantes que entran a este grado de la primaria deben oscilar entre las edades de los seis a los ochos años de edad, y basándose en lo expresado por Amar en el año 2004, quien dice, “es en esa edad en donde se despierta el interés en la investigación, período denominado de expansión del sí mismo”, de igual manera expresa el mismo autor, que el mundo escolar al que accede la niña o el niño, la gran variedad de experiencias que allí se le presentan, ponen de relieve la insuficiencia del yo que hasta ahora ha adquirido, es así como toda la nueva vida escolar aporta al niño nuevas vivencias dentro de las cuales aprenderá a situarse y en lo posible a desarrollar sus pensamientos (pág.139).

Justificación

“La educación es el problema más grande y difícil que puede ser propuesto al hombre”

Kant

Se desarrolla la presente investigación, teniendo en cuenta un punto de inquietud fundamental de los maestros, como es la “formación cognitiva de sus

educandos”, en palabras del educador español, Luzuriaga, 1954, “la educación intelectual” , o estudio de cómo se puede formar o educar la mente humana, significa entre otras cosas, que la gente piense de mejor manera, por ejemplo que tenga mejores procesos analíticos, que sea más crítico, que desarrolle más procesos creativos, que sea más deductivo, es decir los individuos piensen bien, en palabras de Parra, “no necesariamente que tengan todas las respuestas correctas en un determinado examen, sino que estén dirigidas a la veracidad , a la equidad y a la justicia” (2008).

Como educadores se necesita recurrir al elemento de la práctica educativa diaria, es en ella donde se ayuda a formar la mente humana, es así como desde esta investigación, que hace parte de la línea *Desarrollo cognitivo creatividad y aprendizaje en sistemas educativos*, a partir de la unidad de análisis *Disposición cognitiva*, tímidamente se pretende contribuir al desarrollo intelectual de los educandos.

Por otra parte a partir del rastreo bibliográfico que se llevó a cabo, específicamente, la tesis de Mariana Tafur, escrita en el año 2007, en donde expresa que a raíz de los aprendizajes que logró al estudiar ingeniería electrónica y ver que las unidades de análisis, de abstracción, de resolución de problemas, o de crear soluciones le han servido en muchos contextos y las utilizo continuamente. Como también que los contenidos que aún conserva son pocos y necesarios, y los que no ha utilizado después de una par de años se olvidan. Considera que para los estudiantes es muy importante el desarrollo de

habilidades de pensamiento, en el caso particular de la tesis, de pensamiento crítico, pues son capacidades que perdurarán y les ayudarán entre otras a tomar decisiones, inicialmente en la vida académica, luego profesional y posteriormente en la vida diaria.

Con relación a razones para ¿por qué identificar el pensamiento científico de los estudiantes en la presente investigación?, una primera es porque desde Piaget y Vigotsky, la ciencia ha sido una manera de reconocer el pensamiento de los individuos, la otra es tomando las palabras del director del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, “Colombia no tiene esperanza de sobrevivir si no se incorporan muchos elementos de cultura científica a la cultura de todos los colombianos” (Cardoso, 2005, p.11). Se espera aportar tímidamente, desde este estudio a la cultura científica colombiana.

En cuanto a los participantes del estudio, se considera que los niños en la edad de seis a ocho años, están en un momento en donde las disposiciones cognitivas y el pensamiento científico de los mismos no ha dependido de muchas variables de información, si del proceso cognitivo propio de las niñas y niños.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, la presente investigación se halla justificada desde dos dimensiones: la educativa y la científica. Con relación a la primera identificar las disposiciones cognitivas y el pensamiento científico de los estudiantes es el primer paso para contribuir al ámbito de la reflexión pedagógica sirviendo como punto de discusión teórica y de posible implementación de prácticas didácticas en el contexto educativo nacional. En cuanto a la segunda, en

la medida de lo posible, aumentar la teoría general que sobre los conceptos de disposición cognitiva y de pensamiento científico se ha venido generando en el interior de las mismas.

Organización temática del proyecto

Con el propósito de guiar al lector en este recorrido, primero se ha dispuesto un espacio para la revisión teórica del concepto disposición cognitiva y del concepto pensamiento científico, considerando descubrir sus proporciones y relaciones, posteriormente se encontrará el diseño metodológico del proyecto en el cual se explicará el método empleado, las características de la población, las fases del proceso y las actividades a realizar en cada una de ellas; luego, con base en los datos obtenidos se realizará un análisis de datos, por medio del cual será identificada la disposición cognitiva, e identificado el pensamiento científico de cada una de las niñas y los niños participantes de la investigación, teniendo en cuenta los indicadores formulados con anterioridad. Por último, se formularán las conclusiones resultantes de este proceso, así como las proyecciones, implicaciones educativas y las sugerencias para futuras investigaciones, que se relacionen con este tema.

CAPITULO PRIMERO

1. Fundamentación teórica

1.1. *Constructo disposición cognitiva*

Se entiende como disposición cognitiva, a un proceso relativamente estable, que expresan los individuos a través de un comportamiento que tiene una tendencia hacia el conocimiento y hacia la utilización frecuente y consistente de sus habilidades cognitivas. Las disposiciones cognitivas según los resultados del proyecto, “Modelos de pensamiento” de la universidad de Harvard (1993), tiene tres elementos así: la sensibilidad, la motivación y la habilidad.

1.1.1. *Una aproximación a la disposición cognitiva desde la mirada de la filosofía, la psicología y la educativa*

La disposición como concepto ha recorrido un amplio camino. Este, expresa sus raíces en estudios desde la filosofía, en terreno de la psicología, llegando a una mirada educativa. Es en este recorrido donde se ha entendido el concepto de disposición cognitiva, desde el término hábito, tendencia, disposición hasta llegar al de disposición cognitiva. En esta investigación, el tema en cuestión, se profundiza en estas tres miradas así: la filosófica, la psicológica y la educativa.

El estudio de la disposición en la filosofía puede remontarse a la tradición Platónica-Aristotélica. Aristóteles (citado en García, 1992, p. 6) identifica a veces

el hábito con la disposición pero otras establece una clara distinción entre ellos. Considerando que el hábito es de mayor duración que la mera disposición. Los actos repetidos generan disposiciones, más o menos permanentes a obrar de cierta manera: “practicando la justicia se llega a ser justo, sabio cultivando la sabiduría, valeroso cultivando el valor..., en una palabra de la repetición de los mismos actos nacen las disposiciones”.

Los filósofos cristianos como San Agustín y Santo Tomás, siglo XIII, tendían a no enfatizar en conceptos como la inteligencia, las disposiciones al aprendizaje, expresaban que estos conceptos, eran secundarios a la fe y a la piedad. Pasando al renacimiento, siglo XV y XVI, casi todos los pensadores filosóficos de esta época, han ponderado el rol del pensamiento humano, incluido uno de los filósofos del siglo XVIII, Emmanuel Kant, quien dio una objetividad al pensamiento humano, al integrar el criticismo, que indujo al hombre a pasar de la observación al conocimiento crítico de lo que se conoce. En el siglo XIX predomina entre otras, la filosofía de Nietzsche, que en buena parte comprende la subordinación del conocimiento a la necesidad vital e inclusive biológica, entre otras también importantes comprensiones, a raíz del conocimiento.

En este recorrido, volviendo a Rorty quien en su libro el “Carácter intelectual”, expresa que “casi un siglo antes Dewey batalló con esta misma tarea, para expresar mejor el motivador subyacente y organizador del comportamiento inteligente: necesitamos una palabra para expresar el tipo de actividad humana

que es influenciada por la actividad previa...el hábito, incluso en su uso más ordinario se acerca más a denotar estos hechos que cualquier otra palabra”. (2002, pág.11). Dewey ya estaba pensando en el año de 1904, en las disposiciones cognitivas, sin embargo lo relacionaba más con el hábito del individuo, que con la actitud o la disposición del mismo hacia el conocimiento.

En 1949, el filósofo Gilbert Ryle, (citado en Ritchhart, 2002, pág.12), en su libro, “El concepto de lo mental”, introduce el término, *disposición*, al examinar lo que él denomina *conceptos o enunciados disposicionales*: predicados con los que se designan ciertas propiedades específicas de las personas y los objetos. El ejemplo que a menudo usan este y otros investigadores, al tratar el tema de las disposiciones, es que el vidrio es frágil, pero que esa fragilidad es latente y sólo evidente cuando el vidrio es golpeado por otro objeto. Esta propiedad de latencia expresada en los objetos, es referida a una de las características de las disposiciones de las personas. Al respecto Siegel, en 1997 (agrega Ritchhart), extiende el estudio sobre esta noción de potencial latente, argumentando que “las disposiciones son propiedades contra-factuales: no dependen de que se alcancen los estados o de que se realicen los comportamientos a los que se refieren; esto sólo ocurrirá hasta que se cumplan las condiciones necesarias”. El vidrio no necesita romperse para ser y mostrar que es frágil. Se puede inferir a raíz de esta mirada que una *disposición es una* tendencia no actual, sino *latente* del objeto.

Otro filósofo, Stephen Norris, (citado por Tishman, en disposiciones de pensamiento) define la disposición de pensamiento como “la tendencia a pensar de cierta manera bajo ciertas circunstancias” Es así como dice que los individuos o han formado hábitos para utilizar ciertas habilidades o abiertamente piensan y deciden utilizar las habilidades que poseen. Una persona con una habilidad para pensar críticamente bajo ciertas condiciones lo hará, sólo si está dispuesta a hacerlo (1994, pág. 3).

Sin embargo, considera Acosta, que la implementación de las disposiciones en los estudios contemporáneos de la inteligencia y el pensamiento desde la filosofía, le correspondería al filósofo Robert Ennis, quien desde su trabajo sobre el pensamiento crítico fue el primero en llamar la atención hacia el hecho de que las habilidades del pensamiento no eran suficientes para explicar los comportamientos inteligentes y que hacía falta contar con una serie de disposiciones. Consideraba que tanto las habilidades como las disposiciones eran necesarias por igual, actuando de manera integral en el proceso reflexivo del pensamiento crítico, a tal punto que sin las segundas las primeras no funcionarían correctamente (2006, pág. 17). Así mismo hizo notar que aún cuando las disposiciones fueran necesarias para el pensamiento crítico esto no significaba que su uso fuera automático y que los seres humanos las exhibiéramos continuamente: es decir no todo el tiempo nos esforzamos por buscar conocer el origen de las cosas y/o fenómenos, por ejemplo.

A partir de la mirada de la psicología, un estudio sobre cualidades cognitivas que posee atributos disposicionales, se puede considerar el trabajo de la psicóloga Ellen Langer, sobre lo que ella llama “El estado de mente abierta”. Langer en este estudio considera que para evitar los riesgos que nos puede traer el actuar sin pensar, se debe buscar su contrapartida y es el estado de mente abierta. Al respecto expresa Acosta (2006), que este estado de mente abierta, desde la mirada de esta psicóloga se caracteriza por ser capaz de crear nuevas categorizaciones, estar abierto a cualquier tipo de nueva información que se reciba, ser consciente de que hay más de una perspectiva frente a cualquier situación y ser capaz de adaptar los diferentes contextos para el beneficio propio (pág. 29). La teoría de Langer proporciona el hecho de que esta característica cognitiva de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo (ser de mente abierta) se mantiene como una tendencia de los sujetos al enfrentarse a diferentes contextos.

A raíz de la característica cognitiva ser de mente abierta, el psicólogo, Gavriel Salomón, la contempla como una disposición principal que administra el pensamiento de alto nivel. Teniendo un punto de divergencia con Langer y radica en “la identificación de los elementos que la componen, para Salomón estos son una marcada preferencia por lo novedoso como una positiva actitud por las situaciones ambiguas o complejas y una intención por buscar tal tipo de situaciones”. (Acosta, 2006, pág. 30).

Desde la psicología cognitiva, (citado en Acosta, 2006, pág. 24), se expresa que “la primera aproximación al término disposición cognitiva, proviene de teorías preocupadas por el estudio de la personalidad en las que el término es manejado bien sea como sinónimo de rasgo o característica de la personalidad o bien como su definición”. Autores como Maccoby o Wakefield siguen este camino. Dice Acosta al respecto que “una revisión superficial sobre el tema, disposición cognitiva parecería darle fuerza a esta perspectiva, por ejemplo Ennis planteaba que una de las disposiciones es ser de mente abierta la cual, a su vez, podría ser entendida como un rasgo de la personalidad”. Al igual expresa “la clave que hace notar como estos dos conceptos no son equivalentes está en la preposición *a*”: Si bien uno de los rasgos de la personalidad podría ser el ser curioso, eso no es lo mismo que decir que tenemos una disposición *a* ser curiosos. Si realmente fueran idénticos todos los rasgos de nuestra personalidad serían disposiciones y viceversa”. Al respecto Perkins, en uno de sus libros, “Un aula para pensar”, da a entender, que mientras que las características de nuestra personalidad describen conductas humanas en general, las disposiciones del pensamiento toman en cuenta los comportamientos cognitivos en particular (1994, pág. 62). En resumen, por más relacionados que estén los términos, rasgo de la personalidad y disposición cognitiva, las disposiciones cognitivas tienen un status cognitivo propio, en comparación con los rasgos de la personalidad que no tienen un status cognitivo propio.

Al respecto a la diferencia entre los dos términos, Acosta (2006) define que una diferencia adicional podría ser “el nivel de experticia, el nivel de compromiso cognitivo que puede ser necesario para el hábito de comerse las uñas, es muy pobre comparado con el que se necesitaría para ser curioso. Para puntualizar esta diferencia quienes la sostienen describen a las disposiciones como hábitos de la mente” (pág. 25)

Stanovich, al respecto dice “hay que diferenciar a las disposiciones cognitivas de las capacidades cognitivas, estas últimas son consideradas mecanismos de la inteligencia y no pueden ser mejoradas en corto tiempo a través de la enseñanza directa, que implican procesos como el de velocidad perceptual capacidad de recordar eficazmente información guardada en la memoria de trabajo o la exactitud discriminatoria” al respecto de las disposiciones cognitivas pueden ser mejoradas a través de la enseñanza directa, y no las relacionan los teóricos como mecanismos de la inteligencia” (citado en Acosta, 2006, pág. 35).

En este recorrido, la teoría de las disposiciones cognitivas tiene como raíz última, una preocupación desde la mirada educativa. Partiendo desde la “sentida necesidad de cambiar los procesos y resultados de la educación tradicional” (Pozo, 1987, pág. 11). Se hace notar dicha preocupación de los investigadores en el área. Es así como Davidov, (citado en Parra, 2008, pág. 1) expresa: ¿Cómo desarrollar en los alumnos aquellas capacidades intelectuales que les permitan asimilar plenamente y luego utilizar con éxito nuevos conocimientos? Los

pedagogos comienzan a comprender con más claridad que la tarea de la escuela contemporánea no consiste en dar a los niños una u otra suma de hechos conocidos, sino en enseñarles a orientarse independientemente en la formación científica y en cualquier otra. Pero esto significa que la escuela debe enseñar a los alumnos a pensar, es decir, desarrollar activamente en ellos los fundamentos del pensamiento contemporáneo, para lo cual es necesario desarrollar una enseñanza que impulse el desarrollo.

De igual manera a partir de los descubrimientos de las ciencias cognitivas (ciencias dedicadas al estudio de la mente y la inteligencia desde un punto de vista interdisciplinario, son fruto de la confluencia entre la filosofía, la psicología, la inteligencia artificial, la neurociencia, la lingüística y la antropología cognitiva) según Acosta (2006) se venía deteriorando la confianza en que a través del proceso de enseñanza tradicional, efectivamente, se desarrollara la inteligencia de los estudiantes, sin necesidad de alguna intervención explícita adicional (pág. 36).

Es así como “Uno de los caminos elegidos para generar propuestas sería el de construirlas directamente a partir de los postulados y descubrimientos de las ciencias cognitivas, tales propuestas recibirían en general el nombre de programas para “enseñar a pensar” (Parra, 2003, pág. 2). Enseñarles a los estudiantes a tener un pensamiento crítico, a aprender continuamente, a ser más creativos, a manejar su inteligencia, en sí a mejorar sus procesos de pensamiento. De esta forma la teoría de las disposiciones cognitivas (explicada desde Ron Ritchhart,

2002), en estrecha relación tanto en la esfera cognitiva como en la educativa, pretende que la educación le entregue a los estudiantes, además de datos y teorías, los elementos que dirijan sus disposiciones hacia el pensamiento de alto nivel.

Por otro lado, a partir de varios puntos de vista, sin principios determinados, desde las anteriores aproximaciones, considerando a las disposiciones como una *tendencia hacia*, desplegar patrones de comportamiento, que crean una condición favorable a los aprendizajes, en donde interviene lo volitivo, sin ser un factor de afectación a los mismos, se considera que “las disposiciones describen comportamientos frecuentes y por lo tanto constantes y perdurables, más que temporales y esporádicos”, (Acosta, 2006, pág. 37).

De igual manera es importante tener en cuenta que la clave de la manifestación de tales comportamientos ocurra en los momentos significativos, (es decir en los momentos en que es útil usarlas), como también, *las disposiciones son el curso habitual del comportamiento no el único*, si una persona tiene la disposición a ser creativa, no podemos esperar que el 100% de los casos lo sea. Teniendo presente, reitera Acosta, (2006, pág. 38) “que existen factores internos y externos que pueden afectar nuestras disposiciones, por ejemplo, puede que estemos cansados o agitados, o simplemente distraídos”, sería poco probable que se logre ser creativos a toda hora.

Al respecto escribe Acosta que, “una de las características de las disposiciones cognitivas es que en principio pueden llegar a evolucionar, y a mejorar mediante un proceso instruccional” (2006, pág. 39)

Por su parte, Tishman expresa que otra característica de las disposiciones cognitivas, “en tanto que parten del carácter de la persona, no son siempre positivas, también pueden ser negativas o neutras” (2004, pág. 1). Un ejemplo especial para explicar esta afirmación es uno tomado de Acosta, “así como alguien puede tener una disposición a buscar comprender lo que no entiende, a su vez, puede tener una marcada tendencia a darse por vencido, lo que obviamente podría acabar con sus esfuerzos” (2006, pág. 39). Entendiendo una labor educativa eficiente, a raíz de las disposiciones, en depurar las positivas y ayudar a decrecer las negativas.

Siguiendo con características de las disposiciones cognitivas desde Tishman, expresa “Las disposiciones motivan conductas cognitivas que son originadas y sostenidas por el sujeto”, es decir, activan y sostienen el uso de esas capacidades, “a tal punto que es posible predecir comportamientos futuros a partir de estas”. Por último, dice ella las “disposiciones cognitivas no tienen una expresión única” (2004, pág. 2), es decir una misma disposición cognitiva puede manifestarse de muchas formas en un mismo individuo, por ejemplo la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo, puede manifestarse a través de monitoreo activo de su pensamiento, a través de dirección activa de su

pensamiento, a través de dar cuenta de su proceso de pensamiento o a través de planificación de su pensamiento, expresado como un conjunto de características o cada una por separado.

Parte de la importancia dada a las disposiciones cognitivas es que ellas explican, describen, predicen ciertos comportamientos frecuentes y consistentes de los seres humanos hacia el conocimiento utilizando sus habilidades cognitivas y esto permite en cierta forma explicar los desempeños intelectuales de los individuos y la forma en que este administra sus habilidades cognitivas, como dice Acosta “las disposiciones cognitivas predicen con un buen grado de confiabilidad los futuros comportamientos cognitivos cotidianos y finalmente tomar medidas para corregir cualquier falla que ocurra en dicha administración” (2006, pág. 39).

Por su parte tres de los investigadores del proyecto Zero, consideran que las Disposiciones cognitivas poseen tres componentes, como son: 1. La habilidad en sí misma, son una serie de características que demuestran en conjunto la capacidad para hacer ciertas operaciones mentales, 2. La inclinación, entendida como la motivación de un sujeto para emplear su habilidad, y 3. La sensibilidad, en otras palabras la capacidad de éste sujeto para determinar cuándo usar la habilidad.

De esta manera define Acosta, “una disposición cognitiva, es un *proceso* en el que tres elementos, uno de la personalidad, como es la motivación, y dos de lo

cognitivo, como es la habilidad y la sensibilidad, se unen para producir un comportamiento específico, en el que se aprovecha un aspecto específico de nuestro repertorio cognitivo: nuestras habilidades” (2006, p. 40). Considerándose así a las disposiciones cognitivas como una inclinación y hábito de la mente que beneficia al pensamiento productivo. Como también una tendencia constante y progresiva a una conducta de pensamiento exhibida a lo largo del tiempo en diversas situaciones de pensamiento. En palabras de Parra, 2008, las disposiciones cognitivas crean una condición favorable a los aprendizajes, en donde interviene la voluntad, sin ser un factor de afectación a los mismos”.

**1.1.2. Disposición desde la mirada del carácter intelectual, como
proceso cognitivo, propuesta de Ron Ritchhart.**

Por su parte, a partir de esta mirada, en el intento de salir del paradigma prevalente de concepciones de inteligencia basado en habilidades, Ron Ritchhart, usa el concepto de “Carácter Intelectual”, expresa que tomado prestado de su colega Shari Tishman, escrito en el año de 1993, “como un término global para cubrir las *disposiciones* asociadas con un *pensamiento productivo y bueno*” en otras palabras pensamiento de alto nivel. Este término “describe un grupo de disposiciones que no sólo dan forma sino también motivan el comportamiento intelectual” (2002, pág. 11). Este concepto del carácter intelectual reconoce el papel de la actitud y el efecto en nuestra cognición diaria y la importancia de los patrones de comportamiento desarrollados (Parra, 2008).

De igual manera, Ritchhart, considera que lo que queda con nosotros de nuestra educación son modos de conducta, *modos de razonamiento*, modos de interacción, el ser receptivo, curioso, metacognitivo, estratégico, el buscar el entendimiento del origen de las cosas o fenómenos, es una llamada a considerar el carácter ampliamente y a prestar atención a los modos, a las *disposiciones de pensamiento* y las maneras de ser que aplicamos diariamente en la formación de los estudiantes (2002, pág. 5).

Reitera, “estas disposiciones cognitivas, estas maneras de ser son las que perduraran en nuestros estudiantes por mucho tiempo, después de que dejen los salones de clase”. El autor recopila ocho listas de las disposiciones cognitivas, realizadas en diferentes lugares del mundo y encuentra un alto grado de superposición, y expresa, que todas las listas muestran una preocupación general con promover la creatividad, alentar la curiosidad y desarrollar un entendimiento profundo. Es así que al buscar sintetizar estas listas surgen para el autor seis amplias categorías de disposiciones cognitivas, las cuales ha agrupado y diferenciado en las siguientes tres categorías:

Disposición cognitiva hacia el Pensamiento creativo, donde se tiene en cuenta:

1. Ser de mente abierta.
2. El ser curioso.

Disposición cognitiva hacia el Pensamiento reflexivo, donde se tiene en cuenta:

1. El ser metacognitivo

Disposición cognitiva hacia el Pensamiento crítico, donde se tiene en cuenta:

1. El ser buscador de la verdad y la comprensión.
2. El ser estratégico.
3. El ser escéptico.

Para efectos de la presente investigación, las características reveladas por los anteriores autores, y recopiladas por Ron Ritchhart, en su libro ya mencionado, por tener entre otras características, realzar la evidencia de una organización cognitiva mental arraigada y probablemente estabilizada en el individuo (las disposiciones cognitivas) se han tomado para ser identificadas en los participantes del estudio, como disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, hacia el pensamiento reflexivo y hacia el pensamiento crítico.

Dentro de las características de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, está la “tendencia a tener mente abierta, que encierra trabajar contra la estrechez y la rigidez, la posibilidad de ser flexible, como querer considerar y probar nuevas ideas, generar opciones, generar alternativas, mirar más allá de lo determinado, de lo esperado, mirar las cosas desde diferentes perspectivas, tanto en lo actitudinal como en lo aptitudinal” (Ritchhart, 2002, pág. 16). También en esta disposición se encuentra la tendencia a ser curioso, en donde está lo

interesante y complicado en el día a día, del mundo, de lo cotidiano, de lo inesperado.

Dentro de las características de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo tenemos: la tendencia a tener pensamiento metacognitivo, se dice de él, “Existen tres procesos asociados a este pensamiento, como son, la planificación, el control y la autoevaluación, muy relacionadas con la regulación tanto interna como externa (Parra, 2008). También favorece la tendencia a tener pensamiento reflexivo el “monitoreo activo del conocimiento, la ponderación de la evidencia, como buscar vínculos entre pedazos de evidencia para construir una teoría y probar las teorías mirando la contraevidencia y las explicaciones alternativas” (Ritchhart, 2002, pág.17).

Dentro de las características de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico, está la “tendencia a buscar conexiones, que incluye explorar explicaciones y consecuencias, llevar las ideas a los límites, construir una idea con otra, construir explicaciones. También incluye la tendencia a ser estratégico, que comprende la búsqueda de pruebas y evidencias a no aceptar las cosas tal como son, siguiendo el razonamiento de otros y examinarlo cuidadosamente, a buscar vínculos entre pedazos de evidencia para construir una teoría, a probar las teorías mirando la contraevidencia y las explicaciones alternativas” (Ritchhart, 2002, pág. 17). Como también se puede considerar el deseo de saber sobre el origen de las cosas o fenómenos.

1.1.3. Aproximación a ¿Cómo se desarrollan las disposiciones cognitivas en el individuo?

Para escribir sobre el desarrollo de las disposiciones cognitivas se referencia esta investigación, en Eduardo Martí, teórico doctorado en psicología genética y colaborador de Jean Piaget en el centro Internacional de Epistemología genética, quien a lo largo de su libro, Desarrollo, cultura y educación, propone que “el desarrollo humano es el proceso emergente que resulta de la confluencia de tres tipos de canalizaciones: las biológicas, las culturales (en las que desempeñan un papel preponderante las prácticas educativas) y las resultantes de la dinámica individual del funcionamiento psicológico de las personas”. Es así como, este autor considera que “sólo aceptando esta triple relación dinámica es posible dar cuenta de un proceso tan complejo pero a la vez tan propio de la naturaleza humana como es el desarrollo” (2005, pág. 217). El desarrollo de las disposiciones cognitivas es bastante complejo, sin embargo se considera que estas tres canalizaciones que expone Martí para el desarrollo humano, sirven en cierta medida para explicar el desarrollo en el individuo de las disposiciones cognitivas.

En este contexto, tomando las tres canalizaciones que expresa Eduardo Martí, para explicar el desarrollo del ser humano, se puede considerar que las disposiciones cognitivas se desarrollan, en primer lugar dependiendo de los factores biológicos, en otras palabras el regalo de la naturaleza al individuo dentro de la especie, en segundo lugar se desarrollan dependiendo de la dinámica individual del funcionamiento psicológico de la persona, y por otra parte las

disposiciones cognitivas se desarrollan tanto en el contexto escolar, como en el contexto familiar del individuo. También se puede concluir que se desarrollan al considerar lo que expresa Schukina en su libro “Los intereses cognoscitivos de los individuos” en donde reflexiona acerca de las personas que estudian y se educan bajo la dirección de maestros altamente calificados que comprenden la necesidad de realizar con los educandos un trabajo de educación para fomentar en ellos la curiosidad, el intelecto y el asombro, como el deseo de saber. Estas disposiciones cognitivas se desarrollan fuera de las interacciones naturales con modelos de rol apropiados y significativos, existe también la necesidad de instrucciones explícitas. Aunque las disposiciones cognitivas no sean formadas a través de esa instrucción directa, la presencia de instrucción explícita dentro de un contexto cultural de apoyo durante el tiempo respalda su desarrollo. De este modo, “las disposiciones son diferentes de habilidades complejas, las cuales pueden ser adquiridas a través de instrucción directa y práctica asociada” (Ritchhart, 2002, pág. 29).

Al respecto considera Perkins “si el profesor decide actuar eficientemente en el desarrollo de las disposiciones cognitivas, debe dedicarle atención reiterada durante todo el programa (año académico) planificadamente, siendo un tema recurrente y continuo, no un conjunto de lecciones aisladas” (1994, pág. 61). Es importante reconocer que toma tiempo desarrollar las disposiciones cognitivas, y sólo se manifiestan con el transcurrir del mismo. Perkins también considera que “la finalidad en el aula no es enseñar las disposiciones sino cultivarlas en el

contexto de una cultura” (1994, pág. 62). Es importante reconocer que las disposiciones cognitivas deben ser incorporadas en el aula en el contexto de una cultura de pensamiento.

Por su parte Ritchhart expresa que la práctica no es sólo para el cultivo de los patrones de pensamiento, también está relacionado con el cultivo de la sensibilidad a tener esos patrones de pensamiento. Esta práctica para el cultivo de los patrones de pensamiento, está estrechamente relacionada con las rutinas de aprendizaje ricas en pensamiento, como la lluvia de ideas, entramados, listas de pros y contras, técnicas que alientan, involucran y respaldan el pensamiento (2002, pág. 23). Este trabajo en pro de la sensibilidad a tener esos patrones de pensamiento, es lo que le permite al individuo ser hábil en la resolución de las situaciones en donde pueda aplicar la habilidad de pensamiento en que se esté trabajando.

Por otra parte, Perkins, plantea, cinco principios para incorporar en la cultura del aula las disposiciones cognitivas, a saber:

Modele: Es decir ejemplifique predisposiciones al buen pensamiento para que sus estudiantes las vean en uso. Utilice figuras históricas y pensadores famosos como ejemplo.

Explique, como benefician al pensamiento y cuándo entran en juego las disposiciones cognitivas. Analizando con los alumnos cómo ellas influyen en el pensamiento y explicando cómo las disposiciones cognitivas particulares lo continúan beneficiando. Analizando las pistas para detectar límites en el

pensamiento de sus alumnos a alentándolos a que las empleen y a que construyan su propia sensibilidad para buscar oportunidades para pensar mejor.

Fomente la interacción: Creando oportunidades y destinando tiempo para que los estudiantes experimenten con su pensamiento, para que corran riesgos, sean inquisitivos y cuidadosos. Cuando los estudiantes estén haciendo las distintas tareas, contestando preguntas, trabajando en problemas o hablando en clase, aliéntelos a que estén alertas a sus propias disposiciones cognitivas y a las de sus compañeros.

Ofrezca realimentación: Establezca expectativas para las disposiciones cognitivas al buen pensamiento fijando normas explícitas, analizar el valor de esas disposiciones y creando normas culturales para pensar dentro del aula. Cuando los estudiantes exhiban estas disposiciones observe esto y aliéntelo.

1.1.4. Aproximación a Indicadores de las disposiciones cognitivas

De acuerdo a lo expresado por Perkins, incluso Ritchhart se puede concluir que las disposiciones cognitivas se desarrollan. Siguiendo a Ritchhart no se manifiestan igual en todos los individuos, ni en todas las edades, por lo tanto se hace necesario tener una serie de indicios que permitan reconocer cuando un sujeto en su actuar tiene una tendencia o más específicamente una disposición cognitiva, en el caso de la presente investigación, hacia el pensamiento creativo, hacia el pensamiento reflexivo y hacia el pensamiento crítico. Los siguientes

indicadores de las disposiciones cognitivas, son tomados del marco teórico construido a partir del libro “El carácter intelectual”, escrito por Ritchhart.

Así para la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, en la edad de los niños participantes del estudio, considera Ritchhart como un primer indicador la disposición a ser curioso. El autor expresa que la curiosidad intelectual está incorporada en esta curiosidad innata pero va más allá de simplemente maravillarse y disfrutar en la novedad y en la emoción. La curiosidad intelectual involucra encontrar lo interesante y complicado en el día a día como también en lo inesperado. Actúa como un motor para pensar. La curiosidad entendida no como un fin en sí mismo, sino como un proceso de descubrimiento o resolución de problemas. Esta curiosidad también incluye buscar lo inesperado, comparar activamente, contrastar las situaciones y probar anomalías que surgen, al igual expresa el teórico que la tendencia a trabajar contra la rigidez, a escudriñar los elementos que el ambiente le proporciona, son indicadores de mente abierta en el individuo, y que el generar opciones, generar alternativas, mirar más allá de lo determinado, como la tendencia a pasarse los límites impuestos, el autor lo considera como otro indicador de esta disposición cognitiva, pudiéndose llamar la transgresión de los límites (2002, pág. 16). Y/o ser cuestionador, que incluye la necesidad de preguntar, de cuestionar, de plantear problemas, de investigar más, de buscar más allá de lo dado.

Por su parte Schukina, en el libro “Los intereses cognoscitivos de los individuos”, considera que cuando el nivel de enseñanza es elevado y el maestro

realiza un trabajo eficaz orientado a formar los intereses cognoscitivos de los estudiantes, este estado temporal del interés puede ser utilizado como punto de partida para desarrollar tanto la curiosidad, como el afán de saber, y el deseo de apoyarse siempre en el método científico al estudiar las diversas áreas (1968, pág. 38).

De igual manera según Flavell, (citado en Nickerson, 1987), en niñas y niños también se puede observar disposición para modificar el criterio propio; compromiso para explicar las cosas, para meditar sobre ellas; un respeto por las opiniones de los demás cuando estas difieren de las propias; como la aceptación de la idea de que ganar debates es menos importante que llegar a conclusiones, que se vean apoyadas por los hechos.

La disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico, según Ritchhart, presenta los siguientes indicadores, el buscar conexiones entre los conceptos ofrecidos en clase y los ofrecidos en otros contextos. Así mismo expresa el autor que desde la edad del preescolar la niña o el niño posee la posibilidad de cuestionar y formular opiniones sobre el mundo (2006, pág. 17), ejemplo sobre el comportamiento humano, sobre el comportamiento animal, sobre los fenómenos naturales, sobre los fenómenos sociales, sobre los diferentes procesos estéticos (música, artes escénicas, artes gráficas...).

De igual manera según la guía de la evaluación desarrollada por la Universidad de Washington, London y Nelly-Riley, 2004 (citado en Mariana Tafur, 2007, pág. 9), basada en las investigaciones de Toulmin, Paul y Facione quienes consideran que el pensamiento crítico aún en niños y niñas puede ser observable

a través de identificación de problemáticas, revisión de diferentes puntos de vista de terceros y del propio, identificación de supuestos, identificación de cuestionamientos, al igual que puede sentir la necesidad de una búsqueda crítica, como necesidad de investigación de la problemática que ha identificado, para tomar una posición fundamentada.

La disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo según Ritchhart, en niñas y niños se presenta con los siguientes indicadores, la tendencia a organizar su propio pensamiento, que incluye la tendencia a ser ordenado, tendencia a ser lógico y planificador, tendencia a pensar por adelantado. Disposición a darle tiempo al pensamiento, incluyendo la tendencia a destinar tiempo y esfuerzo para pensar.

De igual manera, si se tiene en cuenta que la disposición cognitiva es la tendencia hacia la utilización del conjunto de habilidades en este caso habilidades que conforman el pensamiento reflexivo (planificación, dirección activa, dar cuenta y monitoreo activo del proceso del pensamiento), en esta investigación estas cuatro características son categorías de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo.

También se observa que el niño al pasar a la edad de la primera infancia seguirá o empezará desarrollando estrategias, que se tomarán como indicadores, que le permitan afinar su capacidad de evaluar el mundo, en ese mismo sentido el adulto acompañante le mostrará al niño el *valor del conocimiento en su construcción como sujeto*, al desarrollar una interacción coherente con el mundo

con el que se desenvuelve, es en este momento, donde se empezaría a observar:

--Determinados características en los hábitos de estudio (como voluntad, perdurabilidad, confianza).

--Estrategias de estudio, muy relacionada con la anterior, incluyendo además maneras de hacer sus actividades académicas; distribución del tiempo, para tener otros espacios no académicos, cambios en la atención hacia la realización de la tarea.

--Estrategias de clasificación, empiezan a afinar sus gustos por determinados conocimientos, por los lugares a visitar, por los amigos frecuentados, por los programas de televisión vistos.

--Selección del conocimiento más apropiado para cada situación.

--Buen trabajo en equipo.

--Cuestionamiento del mundo fuera del aula de clase.

--Aplicación del conocimiento académico en la vida cotidiana.

--Se seguirá preguntando sobre el mundo y se formulará hipótesis (tratando de responderlas).

--La fluidez y la estructura de su lenguaje irán teniendo cambios muy notorios. El lenguaje es uno de los primeros procesos que van a evidenciar si el niño ha cambiado su actitud hacia el conocimiento.

Es importante reconocer que estas observaciones, vienen de la mano con la interacción social y el lenguaje que es parte de los núcleos del desarrollo del sujeto.

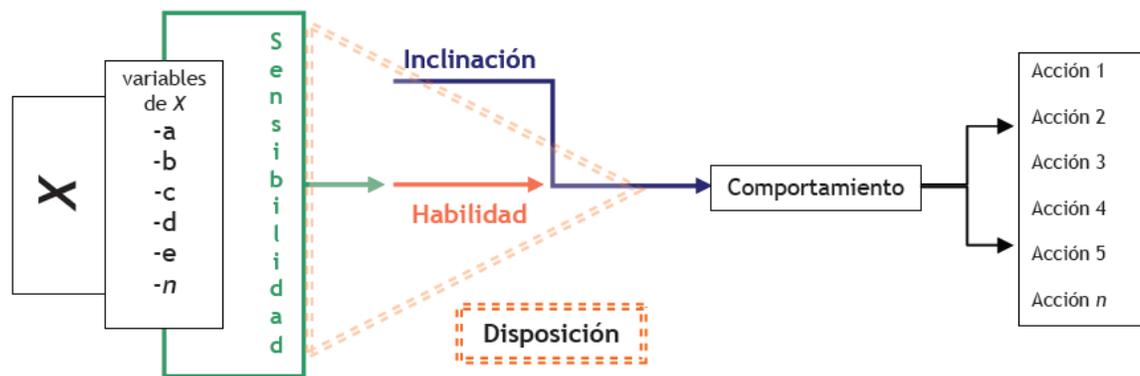
1.1.5. Componentes y funcionamiento de las disposiciones cognitivas

Entendiendo a las disposiciones cognitivas como un proceso en el que tres elementos, dos de lo cognitivo, la habilidad y la sensibilidad, y un elemento de la personalidad, denominado la motivación, se unen para producir un comportamiento específico, en el que se aprovecha un aspecto específico del repertorio cognitivo de los individuos: las habilidades (Perkins, 1993). Y teniendo en cuenta lo que expresa Acosta que “dicho proceso no implica una aparición secuencial de cada uno de los componentes (como podría entenderse en la figura N. 2), pero si la conjugación de estos elementos en una actividad cognitiva con un resultado comportamental” (2006, pág. 40).

Un ejemplo al respecto puede ser ¿cómo funciona la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico?, A raíz de una de las características que expresa Ritchhart para esta disposición cognitiva como es, que el individuo tienda a ser escéptico, en un primer momento tiene que ver con el elemento llamado *sensibilidad*, entendiendo que una persona no es todo el tiempo escéptica (válido la característica para el ejemplo en cuestión), el individuo debe reconocer cuáles son los momentos precisos para serlo, estar atento para detectar las ocasiones correctas, buscar aquellas características de las diversas situaciones que activen su escepticismo y lo lleven a cuestionar ya sea la veracidad o la falsedad de un hecho. De esta manera argumenta Acosta que “la sensibilidad se encarga de llamar a la acción a la *habilidad cognitiva*: que es la capacidad para ejecutar las acciones necesarias para completar la conducta” (2006, pág. 41), acciones que para el caso analizado implican hacer las preguntas correctas, analizar la

situación, sus puntos a favor y en contra entre otras características. Sigue expresando Acosta, “es aquí donde emerge la *motivación*”. Luego de haber detectado un momento idóneo para ser escéptico y, por lo tanto, la habilidad ha sido puesta en alerta, la persona en lo posible debe tener la motivación necesaria no sólo para aceptar emprender el esfuerzo que conlleva sino también para mantener dicho comportamiento hasta completarlo sin caer en la tentación de dejarlo de lado. Tomando prestado de Chiu et al (citado en Acosta 2006, pág. 41) cuando Einstein creó su famosa ecuación de masa y energía no sólo utilizó su famosa genialidad matemática sino que tenía la motivación para responder una pregunta que lo había fascinado por muchísimo tiempo. Así, en un momento de flaqueza se necesita entonces de un control consciente de parte del sujeto que encause de nuevo la energía y evite que el esfuerzo simplemente se estanque a medio camino o simplemente no comience nunca.

La interacción de los tres elementos de la disposición cognitiva se puede apreciar mejor en la siguiente figura:



Tomado de Acosta, 2006.

Figura 1.

Triada de un comportamiento disposicional.

Como se observa en la Figura N. 1, la disposición cognitiva es un proceso complejo, con un gran influjo en los comportamientos humanos en general, (según Acosta, 2006, pág. 42, es el centro de la mayoría de las teorías sobre la personalidad), también con una fuerza particular en lo cognitivo. Tal complejidad se expresa más que nada en su plasticidad, es así que la motivación del individuo puede verse expresada y afectada por las representaciones mentales internas, como las creencias, prejuicios, intereses y metas, necesidades, valores, incluso por otros elementos no internos, como nuestro estado de salud, o por el nivel de energía que posea el individuo en un determinado momento, así como también cualquier factor externo que intervenga en el momento que estamos preparados para actuar. Acosta expresa que puede pasar que una habilidad que tenía un alto

grado de motivación en la vida de un sujeto, puede verse perdida (o incluso inhibida) si la motivación que la acompaña deja de existir.

Ritchhart, expresa, que “cada uno de los componentes es condición necesaria y prerequisite para la disposición cognitiva de la cual hacen parte; si alguno de ellos falla o es más débil frente a los otros el comportamiento como totalidad se verá truncado” (2002, pág. 46). Concluye Ritchhart que las disposiciones cognitivas tienen diferentes grados de expresión en los individuos.

Para comprender mejor los componentes de la disposición cognitiva, Acosta, plantea, que “así como las disposiciones cognitivas tienen grados, lo mismo se puede decir de sus componentes”, (2006, pág. 44) es así como en una disposición una persona puede tener una gruesa sensibilidad pero una pobre inclinación, lo cual afectará su acción. Teniendo en cuenta este planteamiento, en la presente investigación se plantean niveles para la identificación de las disposiciones cognitivas.

Por parte de los estudios realizados por Modelos de Pensamiento encontraron que el factor que más obstruye la puesta en marcha de una habilidad está específicamente relacionado con una falta de sensibilidad cognitiva, al punto que la habilidad decrecía en un 86.5%, cuando el sujeto analizado no poseía la sensibilidad (Acosta, 2006, pág. 45).

En conclusión, llevar las disposiciones cognitivas a la práctica no parece tan sencillo. Requiere como primer paso la habilidad, la motivación la cual puede estar influenciada por varios factores, y finalmente tener una sensibilidad, así se logra desplegar las disposiciones cognitivas en la práctica.

1.2. Concepto de pensamiento científico

1.2.1. Aproximación al concepto de pensamiento científico

Parra expresa en el 2008 a raíz del pensamiento, que es una acción interna profundamente humana, que posee contenidos e involucra una dimensión cognitiva, posiblemente también relacional y social, se define el pensamiento científico, en armonía con lo expresado por Segura y Molina (1988, pág. 53), como una acción mental que busca explicaciones, entendiendo como acción el conjunto de actividades y de actitudes que se realizan en forma sistemática y organizada y que llevan al resultado en lo posible deseado.

Este conjunto de actividades y de actitudes a que hace referencia la explicación incluye una interacción con la realidad a través de una observación en lo posible rigurosa del tema en cuestión a investigar o del tema en el que la niña o el niño tengan un interés profundo en conocer. A partir de esta observación se espera que se genere un conflicto cognitivo, un raciocinio que lleva a la pregunta, a la conjetura, que en algunos casos se convertirá en una hipótesis. Ese conflicto cognitivo según Berline, quien escribe en 1961 al respecto, será reducido mediante la búsqueda de información a partir de fuentes a cerca del tema en interés, ya sea siguiendo en observación rigurosa directamente de este o recurriendo a otras fuentes, como sus docentes o libros de texto (citado por Fulcher, 2004, pág. 68). Luego del conflicto cognitivo y el raciocinio se llega a la experimentación en sí, que conlleva un procedimiento riguroso, un registro preciso de lo realizado, de lo observado y de lo encontrado, pasando a unas conclusiones

que solucionarán o no la pregunta de investigación, probarán o no la conjetura o la hipótesis y en otros casos aportará elementos al conocimiento universal a raíz de la observación rigurosa inicial, el raciocinio, la experimentación y las conclusiones.

A partir de tener un concepto de pensamiento científico, se pasa a expresar otros aspectos importantes a raíz de este, como que sin embargo para llevar a cabo cualquier actividad desde la más simple hasta la más sublime se tiene que pensar. El ser humano piensa para decidir a donde ir a cenar o qué película ver, también Einstein tuvo que pensar para desarrollar la teoría de la relatividad. Esto significa que las fronteras entre el pensamiento cotidiano y el científico se encuentran en la profundidad y en los niveles de abstracción del pensamiento científico en relación con el pensamiento cotidiano. Estas dos formas de pensamiento no se oponen, se complementan, ya que la ciencia no arranca de cero, de hecho la ciencia puede surgir cuando el pensamiento cotidiano deja de dar respuestas satisfactorias o ya no resuelve los problemas del ser humano. Al fin de cuentas todo gira en torno a la forma en que el ser trata de resolver los problemas inherentes a su existencia y a su relación con la naturaleza. Al individuo tratar de resolver estos dos problemas, mediante acciones que requieren de un proceso mental que implica la conciencia (en términos de comprender lo que hace) de él mismo para planear, investigar, organizar y determinar el camino a seguir y que le permiten buscar el logro de sus metas. La actividad es realmente interesante cuando es significativa y a la vez inquietante frente a la forma de ver las cosas. Al respecto expresa Segura y Molina en 1988, “lo que vemos todos los días no es inquietante sino en la medida en que nos plantea un interrogante” (pág.

53), ya que en el contacto diario, que el niño establece con la naturaleza se encuentra con un sinnúmero de fenómenos, de los cuales algunos le llaman la atención más que otros, generándole dudas, cuestionamientos e interrogantes que requieren de la búsqueda de explicaciones.

Así, considerando que dentro de las respuestas a las explicaciones están tanto las explicaciones causales como las explicaciones descriptivas y aceptando que “las ciencias se estructuran en torno a la elaboración de sistemas explicativos de la realidad, basados en la noción de causa, la investigación psicológica, los estudios dirigidos a la educación en ciencias, parecen abordar la causalidad como elemento central del pensamiento científico” (Colinvaux, 1995, pág. 8). Se encuentra la importancia de la causalidad dentro del concepto de pensamiento científico, específicamente de las explicaciones causales.

Estas explicaciones causales, no parten de la nada, sino de los fenómenos que inquietan al hombre, esto lo llevan a la búsqueda de explicaciones que le permiten dar soluciones con sentimientos de comprensión, o del mejor aprovechamiento de los fenómenos que inquietan a los individuos, incluidos las niñas y los niños, sin embargo es a través de las experiencias que tiene la niña o el niño al conocer su entorno inicialmente, que busca las explicaciones por pura curiosidad, siempre preguntándose o preguntando, por ejemplo: ¿el porqué de las cosas?, ¿el para qué? y el ¿cómo de las mismas? Sus respuestas en cierta forma están determinadas por sus propias acciones según Ramírez afirma en 1990, y a medida que avanza en su desarrollo y tiene una mayor experiencia, aumenta la curiosidad y se siente motivado e intenta vencer los obstáculos que se le

presentan, ensayando nuevos procedimientos que lo lleven al conocimiento del porqué suceden las cosas o fenómenos, convirtiéndose para él, el conocimiento posiblemente en una necesidad (pág. 54). Esa necesidad que se va adquiriendo, en lo posible pretende obtener un modelo explicativo, la cual encierra un sinnúmero de conocimientos y leyes que se presentan como unidades estructurales que conforman la cadena causal (pág. 57), en armonía a lo que dice Hanson al respecto de lo que haya de contar como conexión causal entre los fenómenos dentro de un contexto, depende siempre de las preguntas especiales que uno haga respecto de la materia en cuestión (citado en Ramirez, 1990, pág. 57).

Siguiendo con las explicaciones causales, al respecto Piaget, denomina la precausalidad (citado en Colinvaux, 1995, pág. 10) a las explicaciones propias de los dos primeros estadios, que acostumbran atribuir la razón de ser de las cosas a la voluntad o intención de un Dios o de los hombres. En estas etapas iniciales no hay causalidad y todo se justifica. Es alrededor de los siete u ocho años, argumenta Piaget, (Colinvaux, 1992, pág. 65) cuando de la precausalidad se pasa a una causalidad más racional, y próxima a la explicación física, definida por tres características principales: la objetividad que se contrapone a una causalidad impregnada de antropomorfismo, es decir la razón de ser de las cosas a la voluntad de un Dios o de los hombres; el establecimiento de cadenas de intermediarios y conexiones de tal modo que cada uno sea efecto del precedente y causa del que sigue (citado en Colinvaux, 1995); y el establecimiento de series reversibles que explican la conversión de que toda cadena causal puede ser

recorrida en los dos sentidos, es decir de una causa hacia su (s) efecto (s) y del efecto (s) hacia su causa (s) (Colinvaux, 1995, pág. 10).

Esa causalidad más racional de las niñas y los niños la sigue caracterizando Piaget como el establecimiento de relaciones secuenciales especializadas y temporalizadas que describen el mundo físico, definida a partir del binomio transformación-conservación. La relaciona con la producción de un fenómeno nuevo, a partir de transformaciones de un estado inicial a un estado final, considerando que alguna cosa debe conservarse en medio de los cambios. Es a partir de estos resultados y con el énfasis en las estructuras operatorias que determina este psicólogo suizo que la causalidad sólo es alcanzada en las operaciones concretas, ya que depende de las conservaciones operatorias (Colinvaux, 1995, pág. 15).

Recientemente el tema de la causalidad en la infancia, expresa Colinvaux ha sido retomado (años 70, 80, 90) por Goswami en el año de 1998 a través del libro "Cognición en niños" donde explica que el interés por el tema se debe a que la causalidad parece constituir, desde muy temprano, se pudiera decir desde los primeros meses de vida, un eje fundamental del desarrollo cognitivo. A la vez expresa que estudios diferentes proponen definiciones diversas del concepto causalidad, sugiriendo que el pensamiento causal es alcanzado en edades variables.

Los estudios que afirman que el niño y la niña a los tres o cuatro años piensa causalmente, (recordando que en esta investigación se aborda la causalidad como elemento central del pensamiento científico) entienden la

causalidad como una capacidad de realizar inferencias a propósito de la transformación física de los objetos cotidianos, se refiere a los trabajos realizados por el grupo de cognición de la universidad del Valle, dirigidos por Rebeca Puche, estudios que esbozan las principales herramientas cognitivas usadas por el niño a saber: la inferencia, la hipótesis como conjetura, la experimentación y la planificación, aunque no son las únicas ni se dan de manera aislada, considera este grupo de investigación que son herramientas cognitivas gestoras del pensamiento científico del niño pequeño. Es importante precisar que estos estudios los realizan en niños y niñas desde los cero meses de edad hasta los cinco años de vida.

Por otra parte las propuestas, como las de Deanna Kuhn, o B. Kosslosky o D. Klahr, (2000) quienes insisten en que para poder hablar de pensamiento científico propiamente dicho es necesario que el niño coordine conscientemente y de manera controlada la teoría con la evidencia. Desde la visión de Kuhn entonces esta coordinación debe ser igual a la que los científicos establecen en su trabajo cotidiano en laboratorio (Kuhn, 1989; &, Pearsall, 2000). Estos autores consideran que el pensamiento causal es observado en los niños y niñas a la edad de once a doce años.

En este contexto del pensamiento científico, en último lugar se expresa que las disciplinas existentes adquieren un carácter científico en la medida en que han hecho de la investigación parte importante de su papel en la sociedad. Es así como, el carácter científico reafirma las habilidades y destrezas de lectura comprensiva, redacción científica, argumentación crítica y trabajo en equipo como

elementos necesarios para asumir por parte del estudiante el pensamiento científico.

1.2.2. Aproximación a ¿cómo se desarrolla el pensamiento científico?

Hay dos preguntas que siempre les roban el sueño a los pensadores sobre el pensamiento humano: ¿Qué es el pensamiento? Y ¿Cómo desarrollar el pensamiento humano? (Parra, 2008, pág. 5) Y en el caso de la presente investigación, se pretende en este apartado aproximarse a: ¿Cómo se desarrolla el pensamiento científico?

Esta aproximación se hace en primer lugar brevemente de acuerdo a lo que expresa Parra, en cuanto a desarrollar el pensamiento humano desde la acción educativa y explicarlo no es nada sencillo, indica que los profesores dotados de un sexto sentido profesional, pedagógico, alcanzan consecuciones cognitivas importantes en sus estudiantes, aún no logren explicar en detalle científico lo que ha sucedido internamente en las cabezas de las niñas y niños. Sistemas educativos con fines claros desde el punto de vista cognitivo, comprometidos sinceramente con las acciones que estos ocasionan, logran resultados importantes a nivel del desarrollo del pensamiento de niños y jóvenes, y en consecuencia en la producción de conocimiento desde el punto de vista social (pudiera llamarse pensamiento científico) sin necesidad de esperar que la psicología o las ciencias cognitivas logren explicar lo altamente esquivo a la verdad como es la mente humana (2008, pág. 2).

Para esta aproximación en segundo lugar se tendrá en cuenta las teorías del desarrollo descritas por Piaget y por Vigotsky. Las descritas por Piaget son teorías específicas que presentan los estadios de desarrollo del individuo. Para este biólogo tiene mucha importancia el componente evolutivo en sus teorías. Sin embargo, ahora está claro que Piaget, veía la interacción con los iguales como una importante fuente de desequilibrio en el desarrollo (Doise, 1988, citado por Richardson, 1988, pág. 201).

Así, y teniendo en cuenta lo expresado por Parra en el 2008, quien dice que el aporte mayor de Piaget al conocimiento, está en la explicación del pensamiento en relación con el desarrollo, donde destaca la progresiva autonomía del interior del sujeto, respecto al exterior a través del proceso de *equilibración* (proceso posteriormente explicado), este investigador como biólogo, su primer trabajo científico lo realizó estudiando un proceso de adaptación de los moluscos a los medios, en donde observó que los organismos tenían que adaptarse al medio, en ese momento histórico en las teorías del conocimiento estaba la propuesta conductual, que en breves palabras expresaba que en la naturaleza hay una cierta forma de estímulos que van condicionando al individuo y de acuerdo a esos estímulos el individuo va obteniendo unas respuestas, lo cual hará que siga el sujeto o la conducta si la respuesta es buena desde el punto de vista de adaptación y si la respuesta no es buena se extinguirá la conducta y/o el sujeto. Es en este momento cuando Piaget expresa que el sujeto también contribuye a ese proceso *adaptativo*. El medio o ambiente fuerza al organismo que tenía esa

experiencia, a una *asimilación* en lo ajeno que el medio le proporciona, en ese proceso de asimilación y de acomodación del individuo, se produce un *desequilibrio* que debe ser superado, llegando el momento del *equilibrio*. Cuando llega el equilibrio es cuando empieza a organizarse mentalmente el individuo, es donde vendrían a formarse las ideas en la niña o el niño, según Piaget (2008).

Cuando el niño está en capacidad de asociar y relacionar los diversos aspectos que conforman las ideas que por ejemplo tiene de un fenómeno, empieza a elaborar explicaciones que a la vez crean su propio modelo explicativo que le permite relacionar lo nuevo con las concepciones que ya tiene como producto de sus propias experiencias y elaboraciones anteriores. Expresa Ramírez, a esto se refiere Rolando García cuando al puntualizar las características de la explicación anota que dar una explicación de los fenómenos físicos consiste esencialmente en darle un modo explicativo; pero lo que es explicativo en estos modelos, no son las ideas intuitivas que podrían estar asociadas a ciertos conceptos, son más bien las relaciones estructurales entre los mismos conceptos (1990, pág. 13).

En la medida en que el niño amplía sus experiencias, aumenta la comprensión que tiene del mundo, como también puede comparar sus antiguas formas explicativas con las que va elaborando y estructurando, dándose cuenta que tiene que cambiarlas y mejorarlas. Esto es confirmado por Piaget, (citado en Ramírez, p. 13) cuando dice: “es evidente que ningún modelo es enteramente conforme a lo real ya que necesita ser constantemente transformado y afinado”.

Ahora bien, aunque las explicaciones en lo posible causales (recordando que los estudios dirigidos a la educación en ciencias, parecen abordar la causalidad como elemento central del pensamiento científico, (Colinvaux, 1995, p.8) que el niño construye, las expresa utilizando sus propias palabras, son explicaciones buscando la causa de los fenómenos, en esta actividad se enriquece su vocabulario, en la medida en que va entendiendo el fenómeno y dando a los términos (aún cotidianos) nuevos significados. Expresa Ramírez, así lo plantea Leo Apostol “una explicación causal es una operación generalmente difícil que constituye un lenguaje nuevo y que en todo caso vuelve a definir los términos del prototipo a explicar con la ayuda de un lenguaje existente”. En cierta forma aproximándose al pensamiento científico.

Sin embargo, Segura y Molina expresan, que para que exista la posibilidad de plantear polémicas deberá existir un ambiente de tolerancia y respeto, en el cual no sólo se acepte la posibilidad de interpretación diferentes, sino que se asuma que tales interpretaciones pueden ser mejores que la propia y que en consecuencia deben tomarse en cuenta y que no se pueden descalificar de este modo.

En cuanto a la aproximación a la teoría descrita por Vigotsky para explicar el desarrollo del pensamiento humano, este autor se dirige a la constitución de los procesos psicológicos superiores que son específicamente humanos y se caracterizan por ser producto del medio sociocultural. En cambio los procesos psicológicos elementales son propios de los animales y no se fundamentan en ninguna mediación cultural. Para Vigotsky los procesos psicológicos superiores se

distinguen de los elementales porque son conscientes, regulados voluntariamente, de origen social y usan signos como mediadores. Este autor formula el concepto de “zona de desarrollo próximo, como punto central de su idea de que los procesos psicológicos superiores se forman en la experiencia social”. Esta idea explica como el más competente ayuda al joven y al menos competente a alcanzar un nivel de desarrollo más elevado. Esta teoría contextualista denominada cultural o socio histórica del desarrollo fundamenta el desarrollo cognitivo en la manera como los factores sociales, en especial el lenguaje, promueven el cambio cognitivo, posiblemente hasta llegar al desarrollo del pensamiento científico (Parra, 2008, pág. 13).

1.3. *Relación entre el concepto Disposición cognitiva y el Concepto de Pensamiento científico, a través del concepto conocimiento de orden superior*

Como Ritchhart concluye que al trabajar eficientemente en el desarrollo de las disposiciones cognitivas en un individuo se está favoreciendo el desarrollo de un conocimiento de orden superior, y Perkins concluye que el pensamiento científico es considerado conocimiento de orden superior, desde esta mirada se expresará que es el conocimiento de orden superior desde el investigador Perkins, y luego por medio de un ejemplo tratar de entender la posible relación planteada en la presente investigación.

1.3.1. Aproximación al concepto de conocimiento de orden superior

Es un concepto de conocimiento y destreza necesarios para resolver problemas y organizar y ejecutar las tareas que integran una disciplina. También considerado un conocimiento y dominio de las evidencias y explicaciones de una disciplina. O, conocimiento y dominio de la capacidad de descubrimiento e invención en una disciplina. En otras palabras, expresa Perkins, en todas las disciplinas existen aspectos que son más específicos que los contenidos convencionales y las habilidades rutinarias, y que tienen que ver con cómo se involucra uno en la disciplina. Se considera conocimiento de orden superior porque están por encima del conocimiento de los contenidos regulares de una disciplina (1994, pág. 165).

De manera más específica, cualquier disciplina consiste en algo más que meros hechos y habilidades. Perkins, expresa que David Perkins y Rebeca Simmons, (1988), propusieron un sistema que distingue tres niveles de conocimiento de orden superior en una disciplina, más allá del conocido nivel de los contenidos.

1.3.2. Niveles de conocimiento de orden superior

1.3.2.1. Nivel de resolución de problemas

Perkins (1994) expresa que “en este nivel tenemos el conocimiento y la pericia en la realización de las tareas y los problemas típicos de una disciplina”. Por ejemplo ¿Qué estrategias pueden usar los alumnos para encarar los

problemas de matemáticas con eficacia, o para encarar el problema de la organización de un ensayo sobre lengua o historia?, ¿Cómo pueden buscar tópicos sobre los que valga la pena escribir cuando ellos mismos deben elegir el tema de una composición o de un informe? (pág. 164).

1.3.2.2. Nivel de las evidencias

Perkins (1994) expresa que “este nivel tiene que ver con el conocimiento y el dominio de las evidencias y las explicaciones en una disciplina”. Tomado evidencia como el signo aparente y probable de que existe alguna cosa. A su vez es sinónimo de señal, muestra o indicación (en monografías.com).

1.3.2.3. Nivel de la investigación

Este nivel expresa Perkins (1994) “está relacionado con los elementos investigativos de una disciplina”. Por ejemplo ¿Cómo se hace historia? ¿Cómo se hacen buenas preguntas? ¿Cómo se investiga sobre ellas? (pág. 167).

Reconociendo Perkins, que “la historia enfatiza el esfuerzo para reconstruir los hechos y las interpretaciones de causas y tendencias”. De igual forma “la investigación literaria implica el cultivo de respuestas sensibles a las obras y la búsqueda de sus significados y resonancias”. Al mismo tiempo “la ciencia requiere el hallazgo de fenómenos de interés, la formulación de preguntas valiosas y la construcción de teorías que tengan poder explicativo”. Es así como la noción de conocimiento de orden superior requiere ampliar la enseñanza y abarcar no solo el

conocimiento de contenidos sino el conocimiento y la pericia en la resolución de problemas, las evidencias y la investigación (1994, pág.168).

1.3.3. ¿Por qué es importante el conocimiento de orden superior?

En el intento de forjar una cultura de pensamiento en las escuelas, el pensamiento de orden superior es importante por tres razones fundamentales, que expresa Perkins, a saber:

1.3.3.1. El conocimiento de orden superior no ha recibido la atención que merece en la enseñanza convencional.

Considerando este autor que “la mayor parte de la educación se da en el nivel de los contenidos y se centra en los hechos, algoritmos y habilidades de la disciplina en cuestión”. Y teniendo en cuenta que, “el estudio de la historia subraya lo que dice el libro de texto sobre qué sucedió, cuando pasó y porqué”. Y Dándose cuenta que “rara vez se ocupa de la naturaleza de las evidencias existentes o del proceso de investigación histórica”. Es así como considera que la enseñanza de ciencias suele basarse en los descubrimientos de la ciencia más que en sus métodos, y que cuando se le presta atención al método científico, es de manera superficial (Perkins, 1994, pág. 169).

1.3.3.2. *El conocimiento de orden superior es la clave para lograr una verdadera comprensión y un compromiso personal con una disciplina.*

Relata Perkins, que este conocimiento llamado de orden superior es de importancia suprema para la verdadera comprensión y compromiso con una disciplina. Es así que, saber algunos contenidos científicos, pero saber muy poco sobre cómo se hace ciencia es tener una comprensión muy limitada y estrecha del entendimiento científico. De igual forma, conocer algunos poemas y obras teatrales, pero no saber cómo llegar a conclusiones o interpretaciones cuando uno lee es tener una comprensión bastante pobre de lo que significa apreciar y comprender la literatura (1994, pág. 163)

Reitera el autor que lo mismo sucede con las demás disciplinas. Tanto así que “es probable que los estudiantes, sin una perspectiva de orden superior, piensen en las materias como simples puñados de hechos y habilidades, en las que hay alguien que sabe las respuestas (los adultos, los docentes, los expertos) y alguien que tiene que aprenderlas (los estudiantes)” (Perkins, 1994, p.169).

1.3.3.3. *Los estudiantes suelen tener concepciones erróneas con respecto al orden superior de las disciplinas, que ponen obstáculos a su progreso.*

Considera Perkins que es importante prestar atención al conocimiento de orden superior porque los alumnos ya tienen ideas sobre él, y muchas veces esas

ideas los llevan en direcciones equivocadas, respecto a la actitud hacia el conocimiento. Es así que, “en matemáticas, por ejemplo los estudiantes, suelen expresar la idea común” *de que si uno no lo puede resolver en diez minutos, no lo podrá resolver* (Schoenfeld, 1985). Reitera, Perkins, que si se reflexiona al respecto, este precepto no se refiere a ningún aspecto de la matemática en particular. Considerándola como una premisa de orden superior que se refiere a los procedimientos matemáticos en general, de hecho es parte de lo que ha llamado, *nivel de la resolución de problemas*. Es así que, la premisa constituye parte de lo que se podría considerar *convicciones básicas* de los estudiantes respecto de la matemática. Sigue expresando el autor que “estas convicciones básicas importan mucho en cómo se involucran los individuos en el estudio de esta disciplina. Un estudiante que se adhiera a la regla de los diez minutos probablemente trabajará poco tiempo en un problema, y luego, simplemente lo abandonará. El estudiante puede llegar a tal punto de creer que no se puede resolver un problema mediante la persistencia, la comparación con otros problemas, la descomposición del problema en sus elementos, la observación de casos especiales, etc. Igual sucede con la escritura, los individuos en la medida en que van desarrollando pericia en ella, se convierten más en transformadores que en relatores de conocimiento. Llegándose a ver que “en vez de relatar lo que saben empiezan a pensar sobre ello, lo reelaboran, identifican afirmaciones, desarrollan argumentos, articulan puntos de vista personales, etcétera” (1994, pág. 170).

1.3.4. Explicación de la relación entre la disposición cognitiva y el pensamiento científico a través de un ejemplo

Usando un ejemplo de Perkins el cual dice que durante la segunda mitad del siglo dieciocho, hubo una gran batalla en el seno de la *comunidad científica* con respecto a la naturaleza del calor. La teoría más difundida sostenía que el calor consistía en un tipo de sustancia llamada calórico. Según esta teoría, ciertos procesos, como el quemado o la fricción, hacían que el calórico saliera de donde estaba y se lo pudiera detectar.

Mientras muchos científicos defendían la teoría calórica otros eran escépticos a ella (es una categoría que expresa Ritchhart de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico). Uno de ellos era el conde Rumford, que sospechaba que el calor era algo completamente diferente. Sin embargo ¿cómo podía probar si realmente existía (o no) una sustancia llamada calórico? Este conde para probar la teoría calórica, recurrió a una extraña manifestación de la fricción, el taladrado de cañones y se hizo una pregunta simple, si el calórico es una sustancia, debe haber una cantidad determinada y finita de la misma en el cañón. Entonces ¿Qué ocurriría si se sigue taladrando el cañón durante un largo período? El conde preparó un experimento con una mecha roma, de manera que se pudiera taladrar el cañón sin perforarlo en el otro extremo. Lo taladró durante días, y el cañón seguía despidiendo calor. Concluyó que la teoría calórica debía estar equivocada, porque de ser cierta, el cañón se quedaría, en algún momento, sin calórico y dejaría de despedir calor.

Si se reflexiona sobre las actitudes de este conde Rumford, son actitudes de algunos individuos (entre otras, pasión por la claridad, fervor por la profundización, coraje, perseverancia, mente abierta al escuchar, tendencias hacia el pensamiento crítico, hacia el pensamiento creativo como tendencias hacia el pensamiento reflexivo, según el marco teórico), que surgen o se potencian a raíz de una pregunta, duda interesante para el individuo (primer elemento del pensamiento científico, según marco teórico) que en determinado momento de su vida se vinculan a un conjunto de actividades ya sea en la vida escolar y/o profesional e implican un aporte significativo a la ciencia.

CAPITULO SEGUNDO

2. Diseño metodológico

En este capítulo se realiza una descripción del proceso metodológico empleado en esta investigación, el cual se enmarca en la Metodología cualitativa, utilizando el método descriptivo. Los datos cualitativos serán obtenidos a través de la observación en un contexto natural y de la implementación de ocho tareas cognitivas a través de la cual se pretende identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, hacia el pensamiento crítico y hacia el pensamiento reflexivo, así mismo identificar el pensamiento científico de los participantes de la presente investigación. A partir de estas identificaciones hallar unas posibles relaciones entre los hallazgos, teniendo en cuenta lo planteado por el teórico Ron Ritchhart, desde su teoría, entre otras, de las disposiciones cognitivas, y del teórico David Perkins desde una de sus teorías a raíz del pensamiento científico.

En la siguiente figura se explica los pasos del proceso metodológico a seguir:

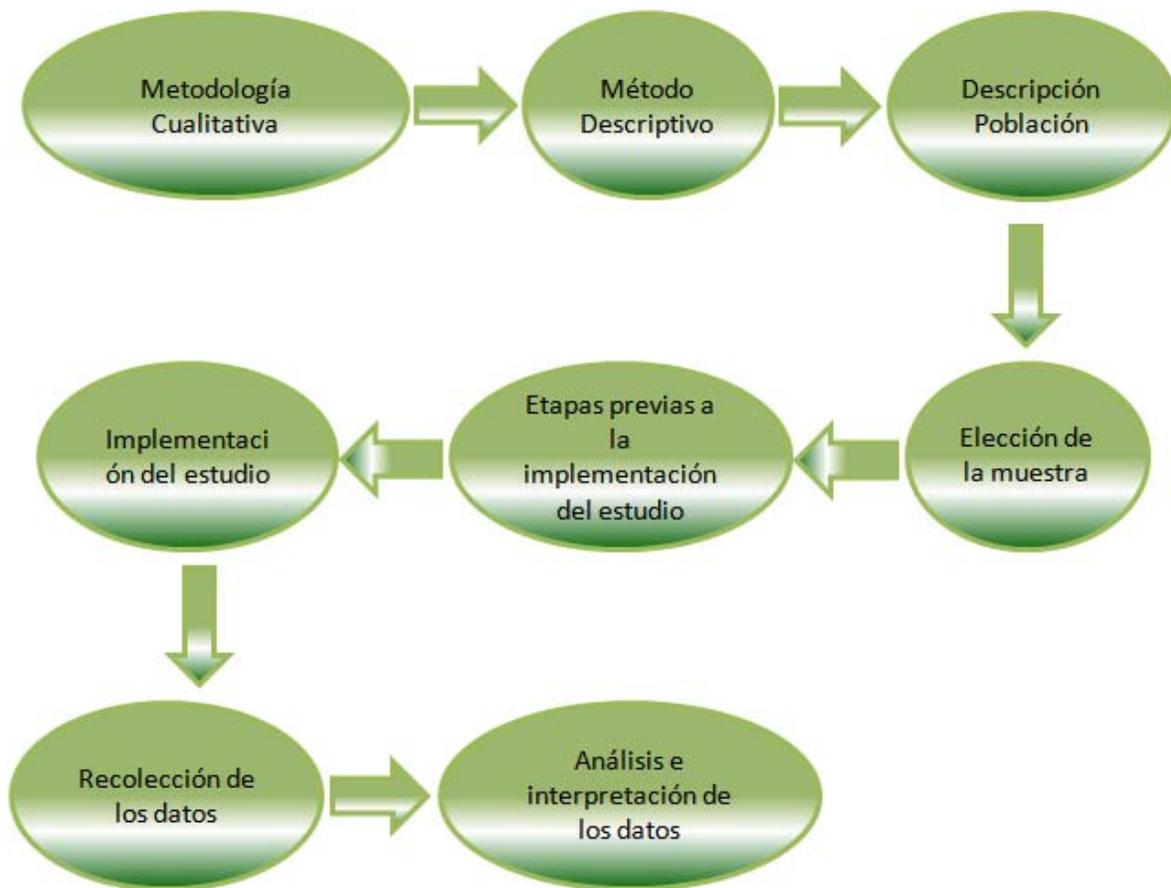


Figura 2. Pasos en el Diseño Metodológico

2.1. Metodología Cualitativa

Según Taylor y Bodgan, (1987) describen que la Metodología Cualitativa consiste en una investigación que produce datos descriptivos: la conducta observable, las propias palabras de las personas, habladas o escritas (pág. 15). Es una investigación flexible, que va sufriendo cambios de acuerdo con las necesidades observables a lo largo del proceso. Así mismo, el investigador cualitativo trata de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas, emitiendo así análisis contextualizados a sus vivencias y

circunstancias. Bisguerra (1989) describe que existen dos tendencias en la investigación cualitativa; una que tiene como prioridad la descripción y comprensión de las situaciones en el contexto en el que se desarrollan y otra que pretende la transformación social. A raíz de estas dos miradas, la realidad es observada de una forma natural y es entendida desde diferentes perspectivas, que exigen la utilización de diversas técnicas “flexibles, interactivas, y abiertas que permiten captar la realidad en todas las dimensiones que la completan” (pág. 277).

A través de esta Metodología Cualitativa la investigadora pretende identificar: la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, hacia el pensamiento reflexivo y la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico. Como también identificar el pensamiento científico, utilizados en entornos escolares por estudiantes de primero de primaria. A partir de la implementación de una etapa de intervención de ocho tareas cognitivas, en la cual se pretende que los niños generen preguntas, interacciones, y registros cuyo propósito sea la obtención de la identificación de las disposiciones cognitivas e identificación del pensamiento científico. A partir de las identificaciones hallar unas posibles relaciones. En esta investigación la realidad es observada a través de la comprensión de las situaciones en el contexto escolar de los participantes de la investigación, a través de la implementación de ocho tareas cognitivas cada una con categorías deductivas tomadas como caracterizaciones de las dos unidades de análisis como son: las disposiciones cognitivas y el pensamiento científico.

De igual manera, el uso de la Metodología Cualitativa permite a la investigación plantear los instrumentos y las intervenciones teniendo en cuenta las

necesidades del contexto de las niñas y los niños en edad de los seis a los ocho años. Así, la metodología cualitativa permite realizar un proceso interactivo en el cual es posible reajustar o replantear decisiones tomadas en fases anteriores, específicamente en la prueba piloto, con el fin de adaptar los instrumentos y mejorar los resultados de la investigación.

2.2. Método descriptivo

La presente investigación se enmarca en el Método Descriptivo. Montero y León en el año 2005, caracterizan como descriptivos los estudios que utilizan observación sistemática con un objetivo que, a priori, es descriptivo, sin que en su planteamiento se incluyan hipótesis propiamente dichas. Es así, que a partir de este método se pretende describir dos fenómenos dados, analizando su estructura y explorando las asociaciones de las características que la definen sobre la base de una observación sistemática del mismo, en la implementación de cada una de las tareas cognitivas.

Teniendo en cuenta los planteamientos de Montero y León expresados en el año 2005, es posible afirmar que en la presente investigación la investigadora introducirá modificaciones en el entorno habitual para maximizar la probabilidad de aparición de los indicadores tanto de las disposiciones cognitivas como del pensamiento científico. Dichas modificaciones son sintetizadas en una serie de tareas cognitivas. De esta manera la descripción que se realizará se puede considerar que es estructurada.

2.3. Descripción de la población

El presente estudio tiene como población objetivo a un grupo específico de trece estudiantes, cinco niñas y ocho niños en edades entre seis y ocho años, cursando primero de primaria, de un colegio de la localidad de Teusaquillo, de la ciudad de Bogotá. Al colegio asisten a estudiar niñas y niños de estrato cuatro, algunos de estrato tres, en el grado se encuentran trece estudiantes, asistidos por una profesora para todas las materias (ciencias sociales, lengua castellana, matemáticas, ciencias naturales) excepto danzas, computación e inglés.

Los estudiantes de las edades citadas se encuentran de acuerdo a los planteamientos de Piaget terminando el período preoperacional, período del pensamiento representativo y prelógico y empezando el período de operaciones concretas, o período de pensamiento lógico concreto. Para ver otras características de los estudiantes muestra remitirse al Anexo N.1 pág. 154.

2.4. Elección de la muestra

Los participantes seleccionados para realizar la presente investigación son el cien por ciento de los estudiantes del grado primero de primaria, del colegio ya mencionado. Como también, debido a sus características (paso del preescolar a la educación básica primaria) se despierta el interés en la investigación, “período denominado de expansión del sí mismo, en donde el mundo escolar al que accede la niña o el niño, la gran variedad de experiencias que allí se le presentan, ponen de relieve la insuficiencia del yo que hasta ahora ha adquirido, es así como toda la nueva vida escolar aporta al niño nuevas vivencias dentro de las cuales

aprenderá a situarse y en lo posible a desarrollar sus pensamientos” (Amar, 2004, pág.139); se considera también que es un momento en donde las disposiciones cognitivas y el pensamiento científico de los niños no ha dependido de muchas variables de información, si, del proceso cognitivo propio.

2.5. Objeto de estudio

El objeto de estudio de la presente investigación es la disposición cognitiva y el pensamiento científico utilizados en entornos escolares por las niñas y los niños participantes de la investigación. Los dos conceptos pilares de la presente investigación están definidos dentro del marco teórico.

2.6. Etapas previas a la implementación de los estudios

Estas etapas se refieren a procesos realizados antes de la aplicación de la prueba, son a saber:

2.6.1. Elaboración del marco conceptual

Se refiere al marco teórico descrito en el primer capítulo de la investigación.

2.6.2. Establecimiento de las categorías de análisis

A raíz de ellas escribe Hernández (2006) que describen ¿cómo es o cómo se manifiesta? el o los elementos de investigación (pág. 102). Según Buendía, son el atributo, la propiedad o cualidad que puede estar presente o ausente en un

individuo o grupo de individuos, como también pueden presentarse con matices o modalidades diferentes, pueden darse en grados, magnitudes o medidas a lo largo de un continuo (1999, pág. 21).

En la presente investigación los conceptos de disposición cognitiva y de pensamiento científico, presentan categorías extraídas del marco teórico. Al ser extraídas del marco conceptual Strauss (1992) considera que son categorías deductivas es decir que van a verificar conocimiento más que generar conocimiento (citado en Hernández, 2006, pág. 692).

2.6.2.1. Categorías deductivas para identificar el concepto de pensamiento científico

Se elaboraron a partir de la adaptación de las categorías presentadas en el estudio, “Las inteligencias múltiples: un modelo de identificación de talentos específicos (2000), desarrollado por Ferrándiz y otros en la Universidad de Murcia, España. Para la presente investigación se adecuaron las siguientes categorías:

2.6.2.1.1. Identificación de relaciones

Teniendo en cuenta a Ferrándiz y otros quienes expresan que a través de la expresión verbal, la niña o el niño, expresa posibles relaciones entre la situación presentada en la temática de la tarea cognitiva con anteriores situaciones de su vida cotidiana.

2.6.2.1.2. Conocimiento del mundo natural

En armonía a lo que expresa Ferrándiz a través de esta característica se reconoce el conocimiento que la niña o el niño tiene a cerca de la temática de la tarea cognitiva en cuestión.

2.6.2.1.3. Formulación de hipótesis a partir de la pregunta

Según Ferrándiz y en armonía con el marco teórico la niña o el niño puede cuestionarse ante los eventos o sucesos cotidianos y naturales, expresándolo a través de la pregunta, en algunos casos preguntas que trascienden los límites, o dan posibilidad de transgredirlos, como: ¿qué pasaría si?, ¿si ocurriera esto, entonces...?

2.6.2.1.4. Formulación de hipótesis a partir de la elaboración de conjeturas

De acuerdo al marco teórico, la niña y el niño puede reconocer la posibilidad de generar conjeturas, en algunos casos basadas en conocimientos que tiene de la ciencia, en relación con la tarea cognitiva en cuestión.

2.6.2.1.5. Experimentación

De acuerdo a Ferrándiz y otros el estudiante además de la participación en la actividad, puede expresar interés en experimentar, o manipular de otra manera

los elementos dados para realizar la actividad en relación con la tarea cognitiva respectiva.

2.6.2.1.6. Interés en las actividades de ciencias naturales

Según Ferrándiz y otros la niña o el niño puede narrar experiencias llevadas a cabo en el medio ambiente natural, en relación con la temática de la tarea cognitiva en cuestión.

2.6.2.1.7. Registro de lo observado

De acuerdo a Ferrándiz en esta categoría se reconoce la capacidad de estructurar la situación vivida durante la aplicación de la tarea cognitiva, a través de un dibujo y/o texto respecto al tema en cuestión.

2.6.2.1.8. Uso de diferentes sentidos en la observación

Según Ferrándiz y otros se podría identificar en el estudiante la capacidad que tiene de hacer descripciones de sus observaciones a partir de sus diferentes sentidos.

2.6.2.1.9. Asombro en la observación

De acuerdo al marco teórico el asombro ante los hechos de la naturaleza en el estudiante, podría considerarse el gestor para la posible pregunta que genera el conflicto cognitivo (referido anteriormente), asombro especialmente relacionado con la temática de la tarea cognitiva en cuestión.

2.6.2.1.10. Reflexión al clasificar los objetos

Puche reconoce la posibilidad de clasificar objetos por semejanzas y/o diferencias ofrecidos dentro de la realización de un juego como herramientas gestoras del pensamiento científico en el individuo.

2.6.2.1.11. Referentes de búsqueda bibliográfica

Esta categoría se extrae a partir de la reflexión de las diferentes lecturas realizadas en la construcción de la presente investigación, reconociéndose como la necesidad de enriquecimiento del conocimiento de parte del estudiante, mediante dos elementos, el interés en leer temas afines a la temática de la tarea cognitiva, y el poseer estrategias para recoger información e identificar evidencias.

2.6.2.2. Categorías deductivas para identificar el concepto de disposición cognitiva

Si recordamos el concepto disposición cognitiva, el teórico respectivo la dividió en: 1. Disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo. 2. Disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo. 3. Disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico. Las categorías deductivas para estas disposiciones cognitivas se definieron así:

2.6.2.2.1. Categorías deductivas para identificar el concepto de disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo

2.6.2.2.1.1. *Asombro por lo nuevo*

De acuerdo al marco teórico se reconoce esta característica, al evidenciar a través de la observación que la niña o el niño expresa cierto grado de interés por lo nuevo que le puede presentar su diario vivir, sin abandonarlo rápidamente.

2.6.2.2.1.2. *Mente abierta*

De acuerdo a Ritchhart la niña o el niño que además de aceptar nuevas ideas o posiciones de los pares, es flexible queriendo considerarlas y probarlas, generando opciones y explicaciones alternativas, en otras palabras tendiendo a trabajar contra la rigidez, tomando los elementos que el ambiente le proporciona se podría considerar que es de mente abierta.

2.6.2.2.1.3. *Transgrede los límites*

Según Ritchhart y en armonía con Ferrándiz y otros este rasgo se refiere a la posibilidad de que la niña o el niño se pregunte ¿Qué pasaría sí?, ¿Qué sucedería sí?, en lo posible trayendo conceptos de otros campos del conocimiento para hacer conexiones nuevas.

2.6.2.2.2. *Categorías deductivas para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo.*

Estas categorías se describen a continuación.

2.6.2.2.1. Planificación de su pensamiento

En armonía con el marco teórico esta característica se identifica mediante la elaboración de una estrategia de parte del estudiante, para producir la información necesaria en un momento determinado en la aplicación de la tarea cognitiva respectiva. La elaboración de la estrategia se evidencia a través de la observación de la acción en el individuo.

2.6.2.2.2. Dirección activa de su proceso de pensamiento

Según el marco teórico, este rasgo se puede entender como el hecho de que el estudiante guíe su pensamiento hacia el resultado con una estrategia. En la presente investigación se considera que el estudiante presente dos estrategias para llegar al resultado en el desarrollo de la tarea cognitiva.

2.6.2.2.3. Dar cuenta de su proceso de pensamiento

De acuerdo al marco teórico esta característica se puede entender como la posibilidad de que el individuo exprese verbalmente la estrategia que ha tenido para llegar a donde va, ya sea que haya alcanzado o no la meta deseada, mediante una estrategia o mediante dos estrategias diferentes, en la aplicación de la tarea cognitiva respectiva.

2.6.2.2.4. Monitoreo activo de su proceso de pensamiento

De acuerdo al marco teórico, al estudiante pensar sobre su proceso de pensamiento puede darse cuenta que en la segunda oportunidad para llegar a la

meta deseada está realizando la misma estrategia utilizada en la primera oportunidad, en algunos casos se autocorrige y se imagina otra estrategia para llegar a la meta.

2.6.2.3. Categorías deductivas para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico

Estas categorías se describen a continuación.

2.6.2.3.1. Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias

Según el marco teórico este rasgo identifica la posibilidad de cuestionarse sobre los fenómenos naturales y sucesos de su entorno, a través de la pregunta, en lo posible esta dependa de las conexiones o relaciones que hace entre las diferentes temáticas del conocimiento, incluyendo la temática de la tarea cognitiva.

2.6.2.3.2. Interés en comprender las causas por las que sucede un fenómeno

De acuerdo al marco teórico, el estudiante al buscar comprender las causas por las que sucede un fenómeno, contrasta una idea con otra para construir una posible conjetura, habiendo construido una conjetura la desea evidenciar mediante la práctica.

2.6.2.3.3. Análisis de opiniones de terceros

En armonía con el marco teórico la niña o el niño que es capaz de mantener su posición en un momento dado (su posición no es afectada por elementos afectivos), escucha no pasivamente, generando una opinión así no sea argumentada, en el caso de ser argumentada ayuda a complementar la estructura cognoscitiva que tenía ella o él y sus compañeros.

2.6.3. División de cada una de las categorías de análisis en niveles de desempeño

Teniendo en cuenta el marco teórico, las disposiciones cognitivas y el pensamiento científico se desarrollan en el individuo. Siendo así, se considera importante realizar una división de cada una de las categorías de análisis, esto por medio de niveles de desempeño, para ayudar en la identificación de los dos conceptos en los participantes del estudio. Esos niveles de desempeño se denominaron así:

a- Nivel uno: Donde no se identifica la categoría en cuestión.

b- Nivel dos: Donde se identifica la presencia de la categoría en cuestión.

c- Nivel tres: Donde se identifica la presencia de la categoría a analizar y además se evidencia a través de la observación una aplicación de la categoría en otras áreas del conocimiento por parte del estudiante.

2.6.4. Evidencia de las categorías de análisis a través de la observación

A raíz de la observación Bisguerra (1989) se ha referido como base de la recolección de datos en el método descriptivo. Para ello enuncia que ésta puede tener distintos sentidos fundamentales: como técnica de recolección de datos dentro de la investigación o como método de investigación. La observación se convierte en técnica científica en la medida que sirva a un objetivo ya formulado en la investigación; es planificada sistemáticamente; es controlada y relacionada con proposiciones generales, como también está sujeta a comprobación y controles de validez y fiabilidad.

Siguiendo con la observación Buendía (2001) afirma que pese a que todos los hechos de la vida son susceptibles de ser observados, no todas las observaciones son válidas para construir conocimiento científico. De esta manera la observación rigurosa y sistemática ayuda a avanzar en el conocimiento, describiendo situaciones y contrastando hipótesis, con lo cual aumenta el cuerpo de conocimiento científico de los investigadores.

En el caso puntual de la presente investigación, la observación se pretende realizar de la forma más sistemática y organizada posible, de tal forma que los datos obtenidos sean relevantes para el desarrollo posterior de la misma. Esto se pretende obtener a través de la presencia de la investigadora en la aplicación de la tarea cognitiva en desarrollo y la utilización de filmación individual y colectiva de la misma, esta última ayuda permite el contraste en la identificación de las categorías evidenciadas (contraste realizado a partir de lo observado por la investigadora y lo observado por la tutora).

De igual manera la observación está dirigida a la interacción del estudiante con los objetos o elementos utilizados para el desarrollo de la tarea cognitiva, expresiones verbales del deseo de conocer más acerca del tema de la tarea cognitiva en cuestión, interacción con el entorno y persistencia en la examinación de los estímulos (Maw y Maw, 1961).

En concordancia con lo anterior y en armonía con lo expresado en investigaciones realizadas por los psicopedagogo Switzky, H., Haywood, C. e Isset, R. (1974) (Ver anexo N.4, pág. 167) los niveles de desempeño denominados, nivel uno, dos y tres en la presente investigación tienen unas características específicas para cada categoría. (Ver anexo N. 1, pág. 154).

Las observaciones en esta investigación se hicieron en el salón de clase habitual de las niñas y los niños participantes del estudio, en algunos momentos en el salón de proyección de videos y específicamente la tarea cognitiva el humedal se hizo en el humedal Santa María del Lago, o también llamado de la Calle ochenta. Las ocho observaciones se realizaron en horas de la mañana, y estas tomaron un tiempo de dos horas cada una, excepto la salida al humedal, la cual se desarrolló en cuatro horas.

El instrumento de recogida de muestra utilizado para esta etapa del proceso se puede observar en el anexo N. 5, 6, 7, 8, págs.170,171,172,173.

2.6.5. *Sesgos en la observación*

Como la observación se realiza en el contexto natural, se considera fundamental hacer explícitos los mecanismos de control de las situaciones que pueden alterar los resultados de esta fase.

2.6.5.1. *Sesgos situacionales*

Se considera que se disminuyen en la presente investigación con el establecimiento de horas fijas, específicamente las dos primeras de la mañana; en cuanto a días fijos, se escogían aquellos en donde no tenían actividades de salida con la profesora de base y realizándose siempre con el mismo grupo de niños.

2.6.5.2. *Sesgos causados por la investigadora*

La observadora puede generar sesgos en el momento de la observación de las conductas o en la atribución de significados a las mismas. Sin embargo, se trató de minimizar estos sesgos, por medio del registro posterior a la observación, en algunos casos momentáneo, de la mayor cantidad posible de conductas observadas, con el fin de no omitir detalles que pueden resultar de gran utilidad para la investigación. De igual manera, el hecho de utilizar la filmación en el campo, permite tener otra perspectiva distinta, factor que también contribuye a la fiabilidad de la observación. Sin embargo, es importante considerar éste como un proceso de investigación formativa, por lo cual es probable que se presenten algunos de estos sesgos durante esta fase.

2.6.5.3. *Sesgos causados por los participantes del estudio*

Debido a que la presencia de una persona ajena a la institución puede alterar de forma significativa la conducta de los niños, se realizó una introducción de la investigadora a los estudiantes participantes de la investigación, con el objeto de disminuir el grado de externalidad de la investigadora, de acuerdo con los planteamientos de Buendía (2001) y Callejo (2002).

2.6.5.4. *Sesgos metodológicos*

En el diseño de la metodología pueden cometerse errores que afectan la fiabilidad en este caso de las observaciones. Por esta razón Buendía (2001) plantea que, de manera ideal, pares independientes de observadores realicen las observaciones en cada clase, en un número igual de sesiones (pág. 179). Sin embargo el hecho de ser una investigadora imposibilita esta estrategia, por lo cual se contrarresta el sesgo mediante el diseño de un buen instrumento de observación y mediante la observación de la filmación de parte de la tutora, quien atribuía un significado a las mismas en forma de nivel de desempeño.

De esta manera, en la presente investigación el número asignado para cada categoría en cada uno de los conceptos, de disposición cognitiva y de pensamiento científico, resultaba de la triangulación de tres atribuciones: una dada por la investigadora al terminar el desarrollo de la tarea cognitiva, otra dada por la investigadora al observar y valorar el video respectivo y un último otorgado por la

tutora. Considerando así, asegurar el establecimiento de contrastes en los registros aumentando la fiabilidad en las observaciones.

2.6.6. Construcción de las tareas cognitivas

De acuerdo a Newman y otros (1991) se entiende como una tarea cognitiva a un conjunto de acciones propiciadas de forma intencional y que especifican de antemano el objetivo de la actividad, las condiciones iniciales en las que se encuentra el informador y el conjunto de elementos del ambiente en el que se desarrolla dicha tarea (citado en Bocanegra, 2008, pág. 74).

En armonía con lo que dice Newman, el conjunto de acciones propiciadas de forma intencional para identificar las disposiciones cognitivas y para identificar el pensamiento científico de los participantes del estudio, tienen especificado de antemano que categorías de los dos conceptos van a identificar, como también tienen especificado de antemano las condiciones iniciales del informador, en este caso de la investigadora, y especificado el conjunto de elementos del salón de clase en el que se desarrolla la tarea cognitiva

En este orden de ideas las tareas cognitivas fueron diseñadas en función del mecanismo cognitivo a identificar, en forma de actividades basadas en los aportes teóricos al estudio de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, reflexivo, y crítico como los aportes teóricos al estudio del concepto de pensamiento científico y adaptadas a los intereses y contexto de las niñas y niños de seis a ocho años de edad estudiando primero de primaria.

De esta manera el total de tareas cognitivas elaboradas fueron ocho, distribuidas así: dos para identificar el pensamiento científico, dos para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, dos para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo, y dos para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico.

Así mismo, las tareas cognitivas durante la aplicación en el contexto escolar, tienen cada una de ellas tres momentos, denominados así: motivación, entendiéndose como la inducción a la realización de la experiencia, la experimentación que consiste en la realización de la actividad en sí, y la puesta en común, como un espacio de cierre al desarrollo de la tarea cognitiva, en cada uno de los momentos, se identificarán los criterios de observación, denominados categorías deductivas en esta investigación. De igual manera el recurso humano en cada una de las tareas cognitivas son la niña y los niños participantes del estudio.

A continuación se hace una descripción de las tareas cognitivas, en este orden: en primer lugar para identificar el pensamiento científico, en segundo lugar para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, en tercer lugar la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo y por último hacia el pensamiento crítico.

2.6.6.1. Descripción de las tareas cognitivas para identificar el pensamiento científico

Este concepto se identificó a través de la aplicación de dos tareas cognitivas, denominadas así: Paleontólogos por un día y el Faro. Recordando que el desarrollo de cada una de las tareas cognitivas están divididas en tres momentos, denominados así: motivación, experimentación y puesta en común, se describirán las tareas en ese orden. También es preciso expresar que estas dos tareas cognitivas tienen una categoría denominada: referentes de búsqueda bibliográfica, la cual se evidenciará mediante la expresión verbal y observación en acción de la lectura de uno/los libros dejados al respecto en el salón de clase.

2.6.6.1.1. Tarea cognitiva N. 1: Paleontólogos por un día.

Objetivo de la actividad

Identificar el pensamiento científico de los participantes del estudio, según los criterios de observación.

Primer momento de la actividad.

Motivación:

- Se presentará un video corto de 4 minutos, en donde se mostrará información básica a cerca de los fósiles y explicará en qué consiste la Paleontología.
- Al terminar de ver el documental se motivará a los niños para que cuenten que fue lo que más les llamó la atención y por qué? Respondiendo la investigadora a las dudas y preguntas que les hayan surgido.

- Se les harán las siguientes preguntas. ¿Han visto las huellas que quedan en el piso cuando están mojados nuestros zapatos o cuando pisamos sobre arena o barro. ¿Creen que pueden existir huellas que se conserven durante millones y millones de años?
- Enseguida viene un momento de conceptualización, realizado por la investigadora (Ver anexo N. 9, pág. 174).

Recursos físicos

Salón de clase, Video, Reproductor de DVD y Televisor.

Criterios de observación

1. Identificación de relaciones.
2. Conocimiento del mundo natural.
3. Formulación de conjeturas a partir de la pregunta y/o a partir de predicciones.
4. Experimentación
5. Interés en las actividades de ciencias naturales.

Tiempo estimado

Quince a veinte minutos.

Segundo momento de la actividad.

Experimentación

Teniendo claro lo qué es un fósil y qué hace un paleontólogo, se les cuenta a las niñas y los niños que van a tomar el papel de paleontólogos para realizar los fósiles utilizando figuras en goma de algunos animales. Se les da una hoja para el posible registro del proceso.

Cada uno escogerá el dinosaurio, del cual quiere elaborar su fósil y se empezará el procedimiento correspondiente, como sigue:

1. Moldea la plastilina en forma de cuadro procurando que sea de aproximadamente 3 cm. de alto, queda como una pequeña piscina.
2. Toma la figura y presiónala firmemente en el centro del cuadro de plastilina.
3. Separa la figura de la plastilina.
4. Diluye un poco de yeso en una onza de agua.
5. Agrega la mezcla de yeso en la plastilina y deja secar.
6. Cuando la mezcla haya secado completamente retira la plastilina con mucho cuidado y observa que ocurre.
7. Ahora hagamos una exposición de lo que hemos realizado. La niña (o) que dese puede recordarnos el procedimiento realizado.

Recurso físico

Plastilina, yeso odontológico N.2, figura de un fósil, papel, lápiz, colores.

Criterios de observación

1. Uso de diferentes sentidos en la observación.
2. Asombro en la observación.
3. Registro de lo observado.

Tiempo estimado

Cuarenta y cinco minutos.

Tercer momento de la actividad.

Puesta en común

Cuando todos hayan terminado de hacer los fósiles, los estudiantes socializarán uno por uno los resultados de la actividad, con la posibilidad de hacer reflexiones al respecto.

Recurso físico

Libros sobre el tema dinosaurios especiales para niñas y niños.

Criterios de observación

Referentes de búsqueda bibliográfica.

Tiempo estimado

Treinta minutos.

La siguiente es una fotografía tomada durante el desarrollo de la actividad.

Identificación de pensamiento científico:



Figura 3. Paleontólogos por un día.

2.6.6.1.2. Tarea cognitiva N. 2: El faro

Objetivo de la actividad

Identificación del pensamiento científico de los participantes.

Primer momento de la actividad.

Motivación:

- Esta fase se iniciará realizando un experimento corto sobre electricidad estática (Ver anexo N. 10 pág.179) para comprobar que nosotros estamos cargados de energía.
- Al realizar el experimento y luego de que los niños y niñas evidencien el fenómeno, se les preguntará ¿Por qué creen que ocurre esto?, ¿Han realizado otros experimentos similares a este?, entre otras que puedan surgir desde los estudiantes.
- Se realizará la conceptualización correspondiente (Ver anexo N.10). Por último se explica a los estudiantes que pueden registrar, dándoles el papel, y el lápiz.

Recurso físico

Trozos diminutos de papel, lápices.

Criterios de observación

1. Identificación de relaciones.
2. Conocimiento del mundo natural.
3. Formulación de conjeturas a partir de la pregunta y/o a partir de predicciones.
4. Experimentación
5. Interés en las actividades de ciencias naturales.

Tiempo estimado

Quince a veinte minutos.

Segundo momento de la actividad.**Experimentación**

Teniendo claro el concepto de electricidad estática, se empezará a trabajar en torno a la corriente eléctrica; para esto, cada uno de los niños y las niñas construirá el modelo de faro propuesto (Ver anexo N. 10, pág. 179) que funciona a partir de un circuito eléctrico simple.

Recurso físico

Trece bombillos, trece porta bombillos, trece pares de pilas, trece soportes de madera, trece porta pilas, cinta aislante.

Criterios de observación

1. Uso de diferentes sentidos en la observación.
2. Asombro en la observación.
3. Registro de lo observado.

Tiempo estimado

Cuarenta y cinco minutos.

Tercer momento de la actividad**Puesta en común**

Al finalizar, se probará que todos los faros funcionen correctamente y se plantearán las siguientes preguntas: ¿Por qué creen que el bombillo se enciende?, ¿Para qué nos sirve la electricidad? y ¿Cuándo utilizamos la electricidad?

¿Podremos vivir sin luz eléctrica? Luego se aclararán las respuestas, preguntas o dudas que hayan surgido en los niños y las niñas. En seguida socializará uno por uno el resultado de la actividad. Por último se dejan libros que son específicos del tema electricidad, especiales para niños, con el fin de la identificación de la categoría referentes de búsqueda bibliográfica.

Recurso físico

Libros sobre el tema de la electricidad, especiales para niñas y niños.

Criterios de observación

Referentes de búsqueda bibliográfica.

Tiempo estimado

Treinta minutos.

La siguiente es una fotografía que ilustra un momento de realización de la actividad.



Figura 4: El faro.

2.6.6.1.3. Tarea cognitiva N. 3 Reptiles marinos

Objetivo de la actividad

Identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo en los participantes.

Primer momento de la actividad.

Motivación:

- Se organiza el grupo en mesa redonda para realizar la lectura de una historia relacionada con reptiles marinos (Ver anexo N. 11, pág. 184), en la que los niños y las niñas participan construyendo un final para la misma.
- Luego se muestra el video N. 2. El cual tiene una duración de siete minutos y es alusivo a la evolución, origen y forma de vida de los reptiles marinos.
- Se procede a la conceptualización respecto al tema de parte de la investigadora (ver anexo N. 11, pág.184)

Recurso físico

Video y equipo necesario para la reproducción.

Criterios de observación

1. Capacidad de asombro, ante lo nuevo.
2. Mente abierta.
3. Transgrede los límites

Tiempo estimado

Veinte minutos.

Segundo momento de la actividad**Experimentación**

Al terminar la historia, la observación del video, y la conceptualización se invita a las niñas y los niños a realizar el boceto en papel de un reptil marino a partir de los imaginarios que construyeron sobre la historia contada anteriormente. Este boceto se elaborará a partir de responder las siguientes preguntas: ¿Cómo se imaginan que eran los reptiles marinos de la historia?, ¿Los reptiles marinos aún existen?, ¿A qué animales de la actualidad se parecen?

Ya teniendo el reptil marino en el boceto. ¿De qué manera se puede crear?”. Al escuchar las respuestas, se propone elaborar una masa especial (Ver anexo N. 11 pág.184), con los niños y las niñas, para poder moldear, el reptil que dibujaron. Mientras se fabrica la plasti-masa, se mencionará que este material ayuda a obtener una réplica de los modelos de reptiles creados. Al contar con los modelos terminados, se motivará a los niños y las niñas para que les coloquen un nombre y lo expliquen a sus demás compañeros mencionando los diferentes aspectos físicos que lo caracterizan, ¿a qué animal actual se parece?, ¿Cómo vive?, ¿Qué come? ¿Cómo se llama? El reptil era terrestre, pasó a ser marino, ¿qué posibles cambios tuvo que tener?

Recurso físico

Dos tazas de harina de trigo, sal, agua.

Criterios de observación

1. Capacidad de asombro, ante lo nuevo.
2. Mente abierta.
3. Transgrede los límites.

Tiempo estimado

Cuarenta minutos.

Tercer momento de la actividad**Puesta en común**

Al finalizar socializará uno por uno el resultado de la actividad, ayudados por las últimas preguntas descritas a realizar.

Recurso físico

Registro elaborado por las niñas y los niños.

Criterios de referencia

1. Asombro por lo nuevo.
2. Mente abierta.

Tiempo estimado

Veinte minutos.

La siguiente fotografía ilustra la aplicación de la tarea cognitiva.

2.6.6.1.4.**Tarea cognitiva N. 4: El personaje****Objetivo**

Identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo en los participantes del estudio.

Primer momento de la actividad

Motivación

Se le expresa al niño la importancia del pensamiento, tratando de hacerlos reflexionar, a partir de preguntas así: ¿Cómo creen que se detecta el pensamiento? Siendo una acción interna, lo detectamos a raíz del lenguaje, a partir de lo registrado, a raíz de nuestras acciones, es así como en el juego, los niños y niñas relatarán sus juegos preferidos, para conceptualizar (Ver anexo N. 12, pág. 194). A raíz de sus aportes, le damos importancia a la posibilidad que tienen unos individuos de crear ideas, juegos, experimentos, inventos, en nuestro caso, el personaje, le daremos vida en un lugar que no sea la tierra ni el agua.

Recurso físico

Fichas elaboradas del cuerpo de un personaje, sea hombre o mujer, dividido en cuatro partes.

Criterios de observación

1. Asombro por lo nuevo.
2. Mente abierta.
3. Transgrede los límites.

Tiempo estimado

Veinte minutos.

Segundo momento

Experimentación

Cada niño escoge cuatro fichas, cada una de las fichas corresponde a una parte del cuerpo del personaje a formar. A partir de este personaje formado,

creará cada niño una historia, contándonos ¿qué hace?, ¿dónde vive?, ¿cómo se llama? Recuerda vive en un lugar diferente a la tierra y el agua.

Recurso físico

Cuatro fichas elaboradas del cuerpo de un personaje.

Criterios de observación

1. Asombro por lo nuevo.
2. Mente abierta.
3. Transgrede los límites.

Tiempo estimado

Diez minutos.

Tercera parte de la actividad

La puesta en común

Se realiza a través de la socialización de lo desarrollado por parte de cada uno de los estudiantes. Esta situación supone la destreza del niño para extraer inferencias y cualidades de los objetos. La situación se basa en la comprensión del niño de la función que cumplen algunos elementos presentes y la relación entre ellos. Al terminar cada uno de socializar lo anterior, se les retirarán las fichas. Se les entregará papel para que dibujen la actividad.

Recurso físico

El personaje elaborado por cada estudiante.

Criterios de observación

1. Asombro por lo nuevo.
2. Mente abierta.

3. Transgrede los límites.

Tiempo estimado

Veinte cinco minutos.

2.6.6.1.5. Tarea cognitiva N. 5: El trasteo

Objetivo

Identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo.

Primer momento de la actividad

Motivación

Se conversara con los niños a cerca de la importancia de pensar sobre nuestras acciones diarias. La investigadora en este acaso les hará la siguiente pregunta: ¿Les gusta jugar? ¿A qué les gusta jugar? Los niños explicarán los juegos de su predilección, en lo posible diferentes al expresado en la anterior tarea cognitiva.

En este momento se les pregunta, ¿si les gusta seguir jugando por bastante tiempo, en un juego determinado, de qué depende? Ayudándoles a hacer caer en cuenta de que dos factores que influyen son: la reflexión a acerca de en qué consiste el juego como también reflexionar acerca de las normas del mismo. Se les recuerda la importancia del pensamiento, a través de una breve conceptualización, (Ver anexo N. 13, pág. 195). Los niños y niñas participaran de la actividad relatando otros juegos preferidos.

Recurso físico

El salón de clase.

Criterios de observación

En este primer momento se considera que no hay criterios de observación.

Tiempo estimado

Quince a veinte minutos.

Segundo momento**Experimentación**

Se procede a explicar en detalle el juego a realizar.

- a. Se dividen los niños en dos grupos
- b. Se le presenta a los niños de cada grupo, una maqueta que representa una localidad conformada por cuatro estaciones distantes unas de otras. Las estaciones están conectadas por medio de una carretera que no permite cambiar la dirección del recorrido.
- c. En cada estación hay una figura geométrica que indica el tipo de paquete que hay que dejar cuando pasa el camión. El camión tiene únicamente una puerta en la parte de atrás, no es posible sacar un paquete que esté debajo. Se le pide al niño que distribuya cuatro paquetes en cuatro estaciones diferentes, y se le expresan las restricciones del juego:
 - a. El camión no puede devolverse una vez haya arrancado con la carga,
 - b. Sólo debe bajar el paquete correspondiente a cada estación (no se puede sacar paquetes que estén debajo de otros). Es una actividad individual. En este momento se pide a los niños expliquen el procedimiento a realizar. Dependiendo del resultado expresado se vuelve a explicar si es necesario.

Se lleva a cabo la actividad. Al niño que termina con éxito, se le pide que busque una segunda estrategia para llegar a la meta.

Recurso físico

Ocho maquetas, ocho carros, treinta y dos figuras geométricas.

Criterios de observación

1. Planificación de su pensamiento.
2. Dirección activa de su pensamiento.
3. Dar cuenta de su proceso de pensamiento.
4. Monitoreo activo de su proceso de pensamiento.

Tiempo estimado

Quince minutos con cada grupo de seis y siete niños respectivamente.

Tercera parte de la actividad**La puesta en común**

Se realiza a través de la socialización de lo desarrollado por parte de cada uno de los participantes.

Recurso físico

La maqueta, un carro, cuatro figuras geométricas por cada estudiante.

Criterios de observación

1. Dar cuenta de su proceso de pensamiento.

Tiempo estimado

Quince minutos con cada grupo de estudiantes.

2.6.6.1.6. Tarea cognitiva N. 6: El humedal

Objetivo

Identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo.

Primer momento de la actividad

Motivación

Se conversara con los niños a cerca de la intencionalidad de la visita al humedal de la calle ochenta. Dándole importancia a lo que es un humedal, como también haciendo referencia a ¿Qué utilidad prestan a la humanidad? Y ¿Cómo los podemos ayudar a conservar? En seguida se dirigen hacia el humedal de la calle ochenta.

Recurso físico

El salón de clase inicialmente., el humedal de la calle ochenta, matrices elaboradas en cartulina adaptadas para la clasificación, lápices, colores, tijeras, pegante.

Criterios de observación

En este primer momento se considera que no hay criterios de observación.

Tiempo estimado

Cinco minutos en el salón de clase. El tiempo de llegada al humedal se consideró en media hora.

Segundo momento

Experimentación

Teniendo claro lo anteriormente explicado, al llegar al humedal los profesores asignados a ser guías ese día de la salida explican a los niños y niñas

en forma práctica algunos conceptos sobre el humedal, incluyendo charla sobre la huerta casera. Para luego proceder a la realización de la práctica dirigida a observar la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo.

Estando en un lugar sombreado, dentro del humedal, con suficientes hojas caídas en el piso, se les explica a los niños la actividad que vamos a realizar. Mostrando la matriz doble en donde por un lado buscarán y pegarán hojas de mayor tamaño llegando a hojas de menor tamaño en el plano horizontal, en el plano vertical serán hojas de la más verde hasta llegar a la hoja menos verde. Dando así la posibilidad de observar los criterios de evaluación para la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo.

Al terminar esta actividad, se le indica a cada estudiante que se imagine y dibuje una planta que pueda vivir no en el agua ni en la tierra, y se imagine la respuesta a las siguientes preguntas: ¿Dónde viviría? ¿Qué comería? ¿Qué produciría? Nos ayudaría a aclarar la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo.

Planificación de su pensamiento.

Dirección activa de su pensamiento.

Dar cuenta de su proceso de pensamiento.

Monitoreo activo de su proceso de pensamiento.

.

Recurso físico

Quince matrices elaboradas en cartulina para la clasificación de las hojas, quince lápices, colores, quince tijeras, pegante, cinta pegante.

Criterios de observación

1. Planificación de su pensamiento.
2. Dirección activa de su pensamiento.
3. Dar cuenta de su proceso de pensamiento.
4. Monitoreo activo de su proceso de pensamiento.

Tiempo estimado

Cuarenta y cinco minutos.

Tercera parte de la actividad**La puesta en común**

Se realiza a través de la socialización de lo desarrollado por parte de cada uno de los participantes.

Recurso físico

La matriz elaborada por cada uno de los estudiantes.

Criterios de observación

1. Dar cuenta de su proceso de pensamiento.

Tiempo estimado

Veinte minutos.

2.6.6.1.7. Tarea cognitiva N. 7: La célula

Objetivo

Identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico.

Primer momento de la actividad**Motivación**

La investigadora realiza una conceptualización de manera sencilla sobre el uso y partes que componen un microscopio eléctrico (Ver anexo N. 15, pág. 197). Llegando a explicar que mediante el uso del microscopio se puede observar la célula animal, en la que están incluidas las células humanas. Se realiza una explicación de los elementos más importantes de la célula animal, dándole una lámina a cada niña o niño.

Recurso físico

Un microscopio binocular, preparados de láminas con células humanas, específicamente epiteliales y sanguíneas, lápices, colores, papel.

Criterios de observación

1. Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias.
2. Interesado en comprender las causas por las que sucede un fenómeno.
3. Análisis de opiniones de terceros.

Tiempo estimado

Quince minutos.

Segundo momento

Experimentación

Es la práctica en sí. En donde a partir de muestras microscópicas ya elaboradas, (se mostrarán células animales, tejidos animales) los estudiantes podrán cuestionarse respecto a lo que observan y evidenciar la estructura real de la célula, registrando lo observado.

Recurso físico

Un microscopio binocular, preparados de láminas con células humanas, específicamente epiteliales y sanguíneas, lápices, colores, papel.

Criterios de observación

1. Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias.
2. Interesado en comprender las causas por las que sucede un fenómeno.
3. Análisis de opiniones de terceros.

Tiempo estimado

Cuarenta y cinco minutos.

Tercera parte de la actividad**La puesta en común**

Se realiza a través de la socialización de lo desarrollado por parte de cada uno de los participantes, quienes harán énfasis en las similitudes y diferencias encontradas las células observadas.

Recurso físico

Registro elaborado por los estudiantes.

Criterios de observación

1. Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias.
2. Interesado en comprender las causas por las que sucede un fenómeno.
3. Análisis de opiniones de terceros.

Tiempo estimado

Treinta minutos.

2.6.6.1.8. Tarea cognitiva N. 8: Filtros de agua

Objetivo

Identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico.

Primer momento de la actividad

Motivación

Se iniciará formulando a los niños y las niñas las siguientes preguntas ¿Por qué, es importante el agua en la vida de los seres vivos? ¿Por qué creen que llueve, que existen los lagos, los ríos y el mar?, ¿Cómo debe estar el agua que consumimos?

De acuerdo a sus respuestas se empezará a explicar, en qué consiste el ciclo del agua y el proceso de potabilización de la misma (Ver anexo N. 16, pág.198).

Al terminar la conceptualización se planteará a los niños y las niñas construir un instrumento que permita quitar las diferentes partículas que se encuentran en el agua sucia a partir de algunos materiales básicos.

Se mencionará que el mecanismo a construir es un filtro de agua, mediante el cual se pueden retirar las partículas de mugre del agua sucia más no purificar el agua porque esto implicaría otro proceso utilizando una serie de materiales específicos con los cuales no se cuenta.

Recurso físico

El salón de clase.

Criterios de observación

1. Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias.

2. Interesado en comprender las causas por las que sucede un fenómeno.
3. Análisis de opiniones de terceros.

Tiempo estimado

Quince minutos.

Segundo momento

Experimentación

Es un sencillo experimento, en el que se construirá un filtro para retirar algunos contaminantes de origen inorgánico que usualmente se encuentran en fuentes de agua como ríos, pozos y lagos que son conocidos como partículas en suspensión.

¿Qué hacer?

Con la ayuda de un adulto se corta el fondo de la botella y rompe la materia de tal forma que queden trozos de más o menos un centímetro.

También se debe romper con el martillo los trozos de carbón, para dejarlos mucho más pequeños que los trozos de la materia.

Se lava la arena (los dos tipos por separado) colocándola sobre un trapo limpio y haciéndole pasar gran cantidad de agua limpia hasta que ya no salga turbia, se hace lo mismo con los trozos de materia y de carbón.

Con la puntilla se atraviesa la tapa de tal forma que quede un hueco de más o menos medio centímetro en el centro sin romper la rosca de la misma.

Se coloca boca abajo la botella (con la tapa puesta) e introduce hasta el fondo el trozo de algodón sin que quede muy apretado.

Se agrega los trozos de materia hasta que ocupen unos cuatro centímetros de altura.

Luego se agregan unos cuatro centímetros de la arena gruesa.

Enseguida se adiciona otros cuatro centímetros de arena fina.

Ya está armado el filtro, ahora con ayuda de un adulto, se puede agregar unas cinco cucharadas de blanqueador de ropa con el fin de desinfectar todo, posteriormente se agrega poco a poco dos o tres litros de agua limpia para retirar el exceso de blanqueador. ¡Listo!

Si ahora se agrega agua turbia, se verá como al cabo en unos minutos empieza a salir por la tapa agua perfectamente cristalina.

Este filtro puede funcionar muy bien durante unos tres o cuatro meses luego de los cuales se debe cambiar todo el relleno. En la experiencia se cambió los trozos de materia, por arena gruesa de río.

Recurso físico

Arena gruesa, fina y mediana en grosor de río, un trozo de algodón, una botella plástica con su tapa, una puntilla, un martillo.

Criterios de observación

1. Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias.
2. Interesado en comprender las causas por las que sucede un fenómeno.
3. Análisis de opiniones de terceros.

Tiempo estimado

Cuarenta y cinco minutos.

Tercera parte de la actividad

La puesta en común

Se realiza a través de la socialización de lo desarrollado por parte del estudiante que desee hacerlo. Se hará referencia a la necesidad y la situación que dio paso a la creación y utilización de los filtros de agua.

Recurso físico

Registro elaborado por los estudiantes.

Criterios de observación

1. Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias.
2. Interesado en comprender las causas por las que sucede un fenómeno.
3. Análisis de opiniones de terceros.

Tiempo estimado

Treinta minutos.

2.6.7. Aplicación de la prueba piloto

Someter cada una de las tareas cognitivas a la prueba piloto facultó: la depuración paulatina de cada una de ellas en términos procedimentales, como también favoreció tanto el establecer el conjunto de categorías propias de la disposición cognitiva y del pensamiento científico, el identificar los indicadores y criterios pertenecientes a cada categoría y cualificar a la investigadora en la aplicación de la tarea cognitiva. Para observar resultados de la prueba piloto dirigirse a los Anexos N. 17, 18, 19, 20, págs. 204, 205, 206,207).

2.6.8. Implementación de los estudios

La implementación de los estudios incluye la aplicación de ocho tareas cognitivas; dos para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, dos para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo, dos para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico, y dos tareas cognitivas para identificar el pensamiento científico de los participantes del estudio.

En este contexto y según los teóricos referidos en la presente investigación, se considera que los individuos presentan y/o expresan una serie de características o rasgos que para efectos de esta investigación son tomados como categorías; esas categorías son evidenciadas a partir de datos empíricos originales, producidos por los participantes; recogidos por la investigadora, utilizando una observación sistemática se pretendía obtener experiencias, pensamientos, significados individuales y colectivos (información de carácter cualitativo) para comprenderlos e interpretarlos. (Esta interpretación se explica en etapas anteriores a la implementación de los estudios, apartados 2.6.1, 2.6.2, y 2.6.3. pág. 62-71) Y así, establecer el nivel de las disposiciones cognitivas y del pensamiento científico. De esta manera se obtienen unos datos, que son una apreciación numérica (valoración) de la identificación de cada una de las categorías, en cada una de las tareas cognitivas, en cada estudiante. Valoración dada en primer lugar por la investigadora, al momento de terminar la aplicación de la tarea, en segundo lugar valoración dada por la investigadora, luego de observar

y valorar la filmación respectiva, y en tercer lugar valoración dada por la tutora después de observar y valorar la filmación respectiva. Posteriormente se procedió a reducir los datos para su posterior análisis cualitativo, tanto de la identificación de las categorías de las disposiciones cognitivas, de las categorías del pensamiento científico, como de las relaciones entre ellas. Esa reducción de datos se hizo de tal forma que de tres valores numéricos se lleva a uno a través de la triangulación.

Los instrumentos de carácter práctico y operativo que se emplearon para recoger y analizar la información que reúne esta investigación son los siguientes:

1. Protocolos de aplicación de las tareas cognitivas (observar en pág. 77 a 102)
2. Escala de valoración de los criterios e indicadores descriptivos, a la disposición cognitiva y al pensamiento científico (Ver Anexo N. 2 y N. 3, págs. 157 y 162)
3. Registro individual de observación del desempeño en la aplicación de las tareas cognitivas (Ver anexo N. 22, 23, 24,25, págs. 209,210,211,212).

CAPITULO TERCERO

3. Método de análisis de los datos

3.1. Planteamiento

En el año de 1994 Florez planteó para el análisis de datos el siguiente proceso: una recolección, reducción disposición, validación de los mismos, y obtención de conclusiones. Dicho proceso se siguió en la presente investigación, de la siguiente forma:

3.1.1. Recolección de datos

A través del instrumento de recogida de datos (Ver anexo N.5, 6, 7 y 8, págs. 170, 171, 172, 173) se hizo la recolección de los mismos, a partir de la aplicación de las tareas cognitivas en la implementación del estudio en los individuos tomados como muestra en la investigación y denominados estudiantes para la misma.

3.1.2. Reducción de los datos

Como se obtenían tres valores en forma de datos, uno, desde la observación de la filmación y posterior valoración por parte de la tutora; dos, desde la valoración poco tiempo después de la aplicación de la tarea cognitiva en los estudiantes, valoración dada por parte de la investigadora; tres, valoración dada por la investigadora después de la observación y apreciación de la filmación, posteriormente se procedía a hacer una triangulación, de lo cual se obtenía un solo dato.

3.1.3. Disposición de los datos

Después de la reducción de los datos, éstos se organizaron en tablas de Excel.

3.1.4. Validación de los datos obtenidos

De acuerdo a lo que dice Florez (1994) al respecto de la validación de los datos obtenidos, ésta se ve altamente favorecida al obtener datos de carácter cualitativo, teniendo en cuenta los objetivos, metodología y método, elementos tenidos en cuenta en la obtención de los datos de la presente investigación. De igual manera la triangulación de los datos obtenidos aumenta la validación de los mismos.

3.1.5. Obtención de conclusiones

Con base en los datos obtenidos después de la triangulación, y a partir de las tablas de Excel se procede a la elaboración de gráficas que muestran la identificación de las categorías tanto del pensamiento científico como de las disposiciones cognitivas, para posteriormente hallar las posibles relaciones existentes entre ellas, de acuerdo con los objetivos de la investigación.

3.2. Análisis desde la identificación de Pensamiento científico

A través de la Figura 5, página presente, se expresa la identificación del nivel de pensamiento científico de los estudiantes tomados como muestra.

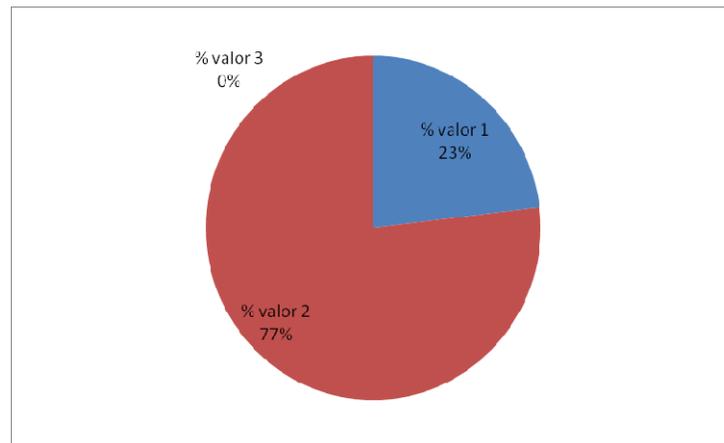


Figura 5. Identificación de pensamiento científico

Interpretación

Como se observa en la Figura 5, un 77% de los estudiantes se encontraron en el nivel de dos. Se puede considerar que esta identificación se halló por los resultados obtenidos en la identificación de las categorías denominadas: Conocimiento del mundo natural, Identificación de relaciones, Experimentación, Interés en las actividades de ciencias naturales, Registro de lo observado, Uso de diferentes sentidos en la observación, Asombro en la observación y Reflexión al clasificar los objetos y teniendo en cuenta el marco teórico, la identificación de dichas categorías en el individuo, son indicadores de pensamiento científico, se

concluye que ese 77% de estudiantes tiene pensamiento científico. De igual manera al 23% restante de estudiantes se encontraron en nivel de uno, es decir no se les identificó pensamiento científico.. Como no se observan estudiantes en el nivel tres, se considera que estos participantes probablemente están gestando la posibilidad de hacer relaciones entre un conocimiento y otro conocimiento.

3.2.1. Explicación e interpretación de cada una de las categorías del Pensamiento científico

En este apartado se va a explicar e interpretar cada una de las categorías a analizar en la identificación del nivel de pensamiento científico. Son a saber:

3.2.1.1. Categoría Identificación de relaciones, para identificar pensamiento científico

La categoría denominada Identificación de relaciones, como se observa en la Figura 6, se evidenció en un 69% de los estudiantes, en términos de la investigación, significa en nivel dos, es decir ese porcentaje de estudiantes si expresó eventos o sucesos pasados relacionados con la nueva situación, el 31% restante se evidenció en el nivel uno, queriendo decir que estos últimos no expresaron eventos o sucesos pasados relacionados con la nueva situación en el desarrollo de la tarea cognitiva.

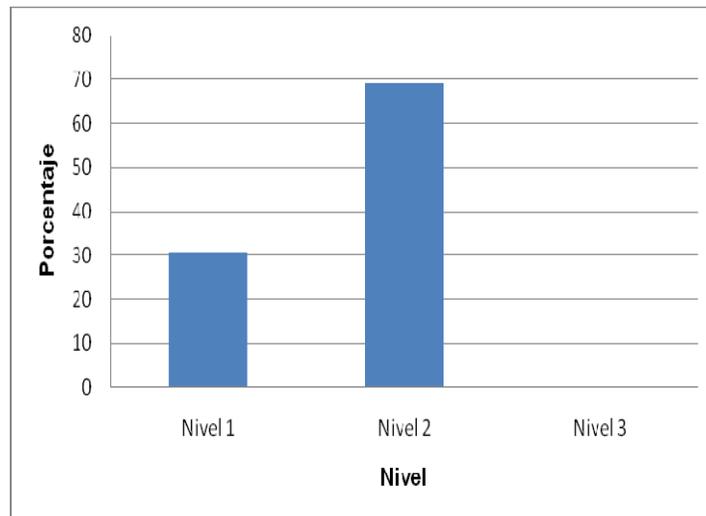


Figura 6. Identificación de relaciones en la identificación de pensamiento científico.

De igual manera, como se observa en la Figura 6, no hay estudiantes en el nivel tres, entendiéndose como que no se les evidenció que establecieran relaciones entre elementos de su conocimiento y elementos abordados en el desarrollo de la tarea cognitiva.

Interpretación

Teniendo en cuenta el marco teórico y la metodología planteada se considera que un 69% de los estudiantes al presentar Identificación de relaciones, siendo este un indicador del pensamiento científico, se puede considerar que ese mismo porcentaje de estudiantes si presentan pensamiento científico, en relación con esta categoría.

3.2.1.2. **Categoría conocimiento del mundo natural, para identificar pensamiento científico**

Como se observa en la Figura 7 esta categoría Conocimiento del mundo natural, se evidenció en un nivel de dos para el 69% de los estudiantes, es decir que ese porcentaje de estudiantes dominan una cantidad inusual de conocimiento acerca del tema de la tarea cognitiva en desarrollo. El 29% restante como se puede observar en la Figura 7 se encuentra distribuido en partes iguales tanto para el nivel uno como para el nivel dos, recordando, el nivel uno arguye que el estudiante no expresa verbalmente que domina una cantidad inusual de conocimiento, relacionados con el tema de la tarea cognitiva en desarrollo, y el nivel tres indica que además de identificarse en el estudiante nivel dos, el estudiante genera contrastes o relaciones con su nuevo conocimiento.

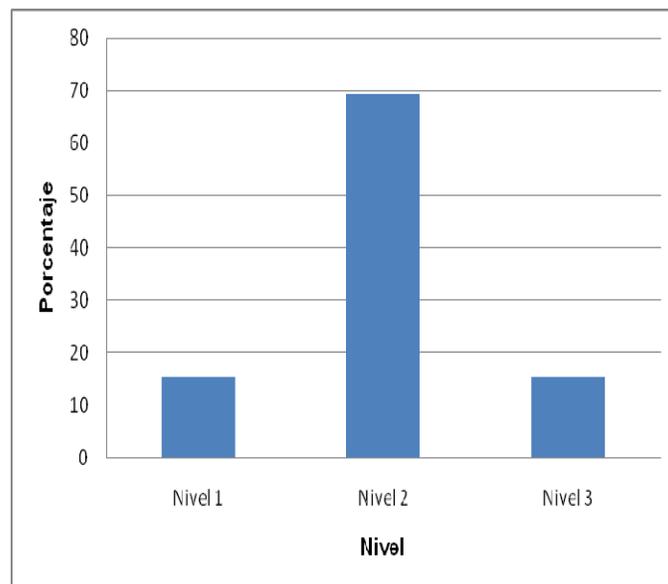


Figura 7. Conocimiento del mundo natural en la identificación de pensamiento científico.

Interpretación

Como al 69% de los estudiantes se les evidenció, Conocimiento del mundo natural, y según el marco teórico éste es un indicador de pensamiento científico, se puede considerar que este mismo porcentaje de estudiantes tienen pensamiento científico, en relación con dicha categoría. Al 31% de los estudiantes no se les evidenció la categoría, considerándose que ese mismo porcentaje de estudiantes no presentan pensamiento científico en relación con dicha categoría.

3.2.1.3. Categoría Formulación de conjeturas desde la elaboración de preguntas.

Como se observa en la Figura 8 en la identificación de la categoría: Formulación de conjeturas desde la pregunta, a un 69% de los estudiantes no se les evidenció esta categoría, es decir se encontraron en el nivel uno, queriendo decir que este porcentaje de estudiantes no genera pregunta, o no se cuestiona ante los eventos o sucesos cotidianos y naturales; al 31% restante se le evidenció la categoría, es decir se encontraron en el nivel dos, este porcentaje de estudiantes si se pregunta ante los sucesos cotidianos y naturales.

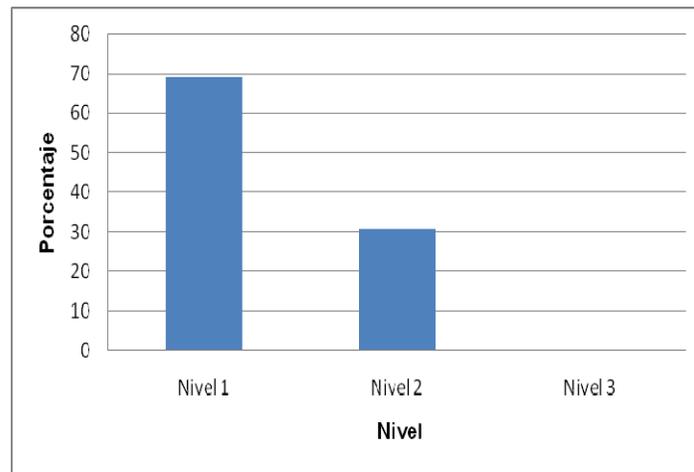


Figura 8. Formulación de conjeturas desde la realización de preguntas en la identificación del pensamiento científico.

Interpretación

Según lo expresado anteriormente al 69% de los estudiantes se le evidenció la categoría en cuestión, y teniendo en cuenta el marco teórico, la identificación de Formulación de conjeturas desde la elaboración de preguntas es un indicador de pensamiento científico, se considera que ese mismo porcentaje de estudiantes presenta pensamiento científico, en relación con dicha categoría. De igual manera al 31% restante se le puede considerar que no presenta pensamiento científico en relación con dicha categoría.

3.2.1.4. Categoría Formulación de conjeturas desde la elaboración de predicciones.

Esta categoría Formulación de conjeturas desde las predicciones como se observa en la Figura 9 se evidencia en igual porcentaje, de 46%, tanto para el

nivel uno, como para el nivel dos. Es decir a un porcentaje de 46% de estudiantes no se le evidenció la Formulación de conjeturas o suposiciones desde la elaboración de predicciones, en el desarrollo de la tarea cognitiva respectiva, al otro 46% de estudiantes si se le evidencio la Formulación de conjeturas en mención. El restante 8% se evidenció en el nivel tres, es decir hizo la conjetura y la relacionó con elementos de su conocimiento.

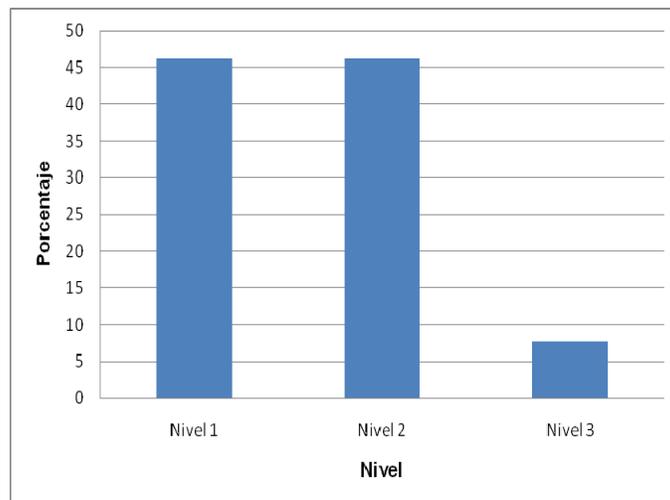


Figura 9. Formulación de conjeturas desde la elaboración de predicciones en la identificación de pensamiento científico.

Interpretación

Según el marco teórico, la identificación de la categoría: Formulación de conjeturas desde la elaboración de predicciones en un individuo, es un indicador de pensamiento científico y según lo encontrado para dicha categoría, se puede considerar que el 46% de los estudiantes presentan pensamiento científico en relación con esta categoría. Lo mismo para el otro 46% de los estudiantes a

quienes no se les identificó la categoría, se puede considerar que este mismo porcentaje de estudiantes no presentan pensamiento científico en relación con esta categoría. El 8% de estudiantes restante se encontró en un nivel tres, a ellos se les evidenció además del nivel dos, que hacían relación de su conocimiento con elementos del conocimiento hallados a partir de lo desarrollado en la tarea cognitiva respectiva.

3.2.1.5. *Categoría Experimentación*

Como se observa en la Figura 10, esta categoría denominada Experimentación se evidenció en el cien por ciento de los estudiantes, es decir se encontraron en el nivel dos, al identificarles deseo de realizar la actividad planteada en la tarea cognitiva, deseo expresado de manera verbal y/o actitudinal.

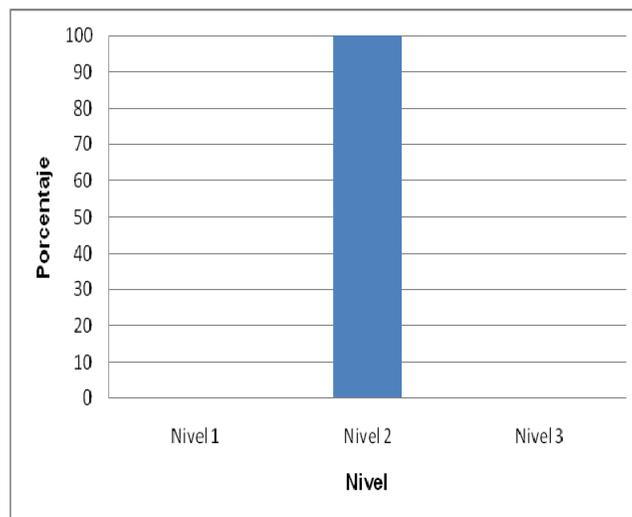


Figura 10. Experimentación en la identificación de pensamiento científico

Interpretación

Teniendo en cuenta lo encontrado para la categoría Experimentación, y según el el marco teórico se considera que la identificación de ésta categoría es un indicador de pensamiento científico, es decir al cien por ciento de los estudiantes si se les evidenció pensamiento científico, en relación con esta categoría.

3.2.1.6. Categoría Interés en las actividades de ciencias naturales

Como se observa en la Figura 11 esta categoría se evidencia en el total de los estudiantes en un nivel de dos. En términos de la presente investigación el estudiante narra experiencias llevadas a cabo con el medio ambiente natural, experiencias relacionadas con la actividad de la tarea cognitiva en desarrollo.

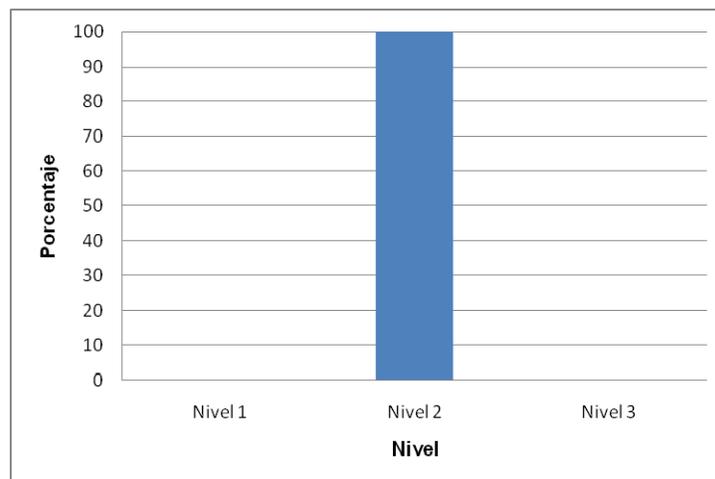


Figura 11. Interés en las actividades de ciencias naturales en la identificación de pensamiento científico

Interpretación

Según el marco teórico, la categoría Interés en las actividades de ciencias naturales es un indicador de pensamiento científico y teniendo en cuenta lo evidenciado desde esta categoría se considera que el 100% de los estudiantes presentan pensamiento científico, en relación con esta categoría.

3.2.1.7. Categoría Registro de lo observado

Como se observa en la Figura 12, esta categoría se evidenció en un 38.5%, tanto para el nivel dos como para el nivel tres, queriendo decir: los estudiantes que se encontraron en el nivel dos registraron el resultado obtenido tras el desarrollo de la tarea cognitiva respectiva, y los estudiantes evidenciados en el nivel tres, registraron los pasos realizados en el desarrollo de la misma tarea. De igual manera los estudiantes evidenciados en el nivel uno, registraron algunas ideas sobre la tarea cognitiva.

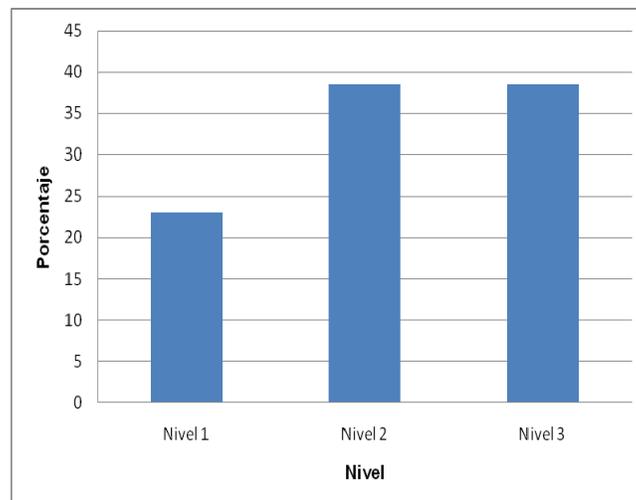


Figura 12. Registro de lo observado en la identificación de pensamiento científico

Interpretación

Teniendo en cuenta el marco teórico, se puede decir que esta categoría, Registro de lo observado, es un indicador de pensamiento científico, y según lo encontrado, se puede decir que al 77% de los estudiantes se les identificó pensamiento científico. De ese 77% un 38.5% de estudiantes se le evidenció que además de estar en el nivel dos hacía relaciones de su conocimiento con elementos del conocimiento tomados desde la tarea cognitiva en desarrollo.

3.2.1.8. Categoría uso de diferentes sentidos en la observación

Como se observa en la Figura 13 esta categoría se evidencia en el 100% de los estudiantes en el nivel de dos, en términos de la investigación, éstos utilizaron especialmente el sentido de la vista y el tacto en el desarrollo de la tarea cognitiva en cuestión.

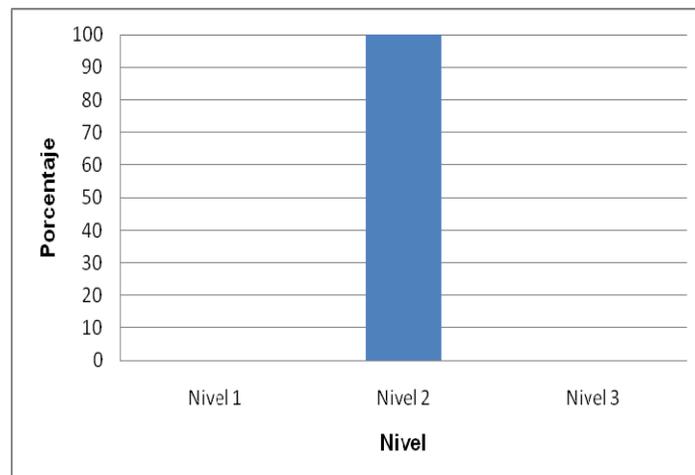


Figura 13. Uso de diferentes sentidos en la observación en la identificación de pensamiento científico

Interpretación

Teniendo en cuenta el marco teórico, esta categoría: Uso de diferentes sentidos en la observación, es un indicador de pensamiento científico, y según lo evidenciado desde esta categoría, a los estudiantes si se les identificó pensamiento científico en relación a esta categoría.

3.2.1.9. Categoría Asombro en la observación

Como se observa en la Figura 14, en esta categoría se encuentra el cien por ciento de los estudiantes en el nivel tres, es decir todos se asombran ante los hechos de la naturaleza, específicamente los hechos relacionados con el tema de la tarea cognitiva respectiva, sin abandonarlos rápidamente.

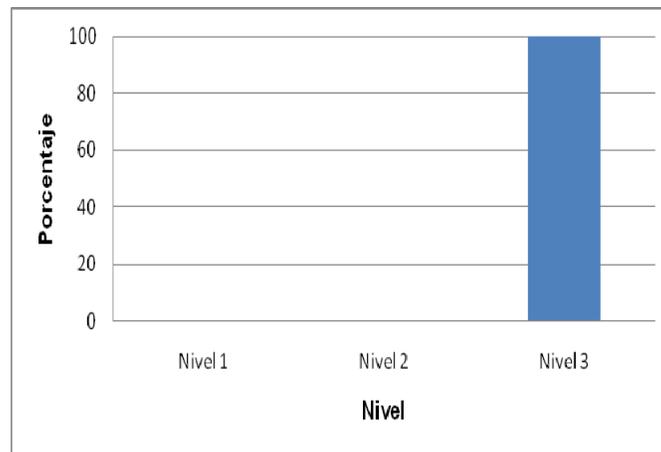


Figura 14. Asombro en la observación en la identificación de pensamiento científico

Interpretación

Según el marco teórico la identificación de esta categoría es un indicador de pensamiento científico en los individuos y según lo evidenciado para ella se puede considerar que el 100% de los estudiantes presentan pensamiento científico en relación con esta categoría.

3.2.1.10. Categoría Reflexión al clasificar los objetos

Como se observa en la Figura 15 esta categoría se evidenció en el 69% de los estudiantes en el nivel dos, es decir ese mismo porcentaje de individuos se encontró que clasifica objetos por semejanzas en las características. Respecto a los estudiantes hallados en el nivel uno, 15.5%, estos no clasificaron objetos por semejanzas en las características, son un 15.5%, el restante 15.5% de estudiantes se encontró que clasificaba objetos por las diferencias en las características.

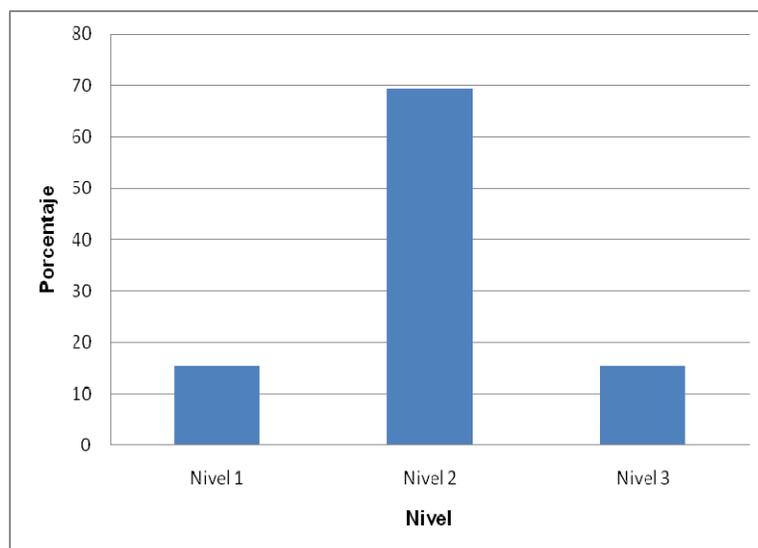


Figura 15. Reflexión al clasificar los objetos en la identificación de pensamiento científico

Interpretación

Teniendo en cuenta el marco teórico, la identificación de la categoría: Reflexión al clasificar los objetos en un individuo, es un indicador de pensamiento científico. Se puede considerar que el 84.5% resultante de sumar el total encontrado en nivel dos más el total de encontrado en el nivel tres, posee pensamiento científico en relación con dicha categoría. De igual manera el 15.5% restante no presenta pensamiento científico en relación con la categoría en cuestión.

3.2.1.11. Categoría referentes de búsqueda bibliográfica

Como se observa en la Figura 16 en esta categoría se evidenció el 54% de los estudiantes en el nivel dos, es decir estos participantes expresaban verbalmente la necesidad de leer respecto al tema de la tarea cognitiva en cuestión. El 46% restante expresó que no le interesaba leer sobre temas relacionados con la tarea cognitiva respectiva. Sin embargo a ningún estudiante se le evidenció estrategias suficientes para recoger información e identificar evidencia, esto último valorado en el nivel tres.

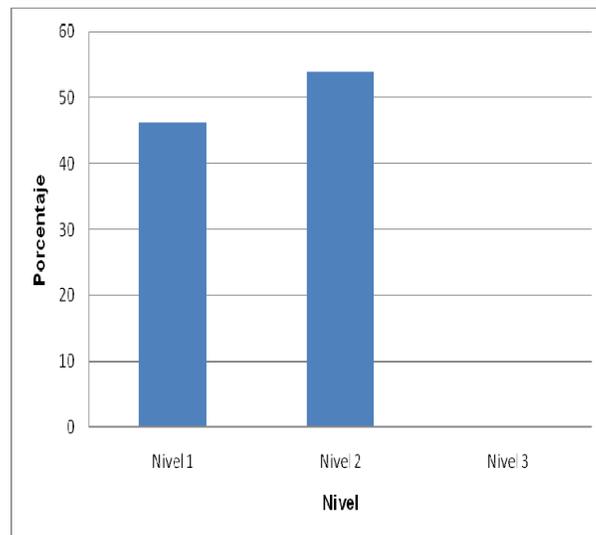


Figura 16. Referentes de búsqueda bibliográfica en la identificación de pensamiento científico

Interpretación

Según el marco teórico la identificación de la categoría: Referentes de búsqueda bibliográfica es un indicador que favorece el pensamiento científico, y teniendo en cuenta lo evidenciado para la categoría, se puede considerar que el 54% de estudiantes tiene un favorecimiento a su pensamiento científico. El 46% restante no se le identificó ese favorecimiento a su pensamiento científico desde esta relación. Sin embargo ningún estudiante se evidenció con estrategias suficientes para recoger información e identificar evidencia en la misma, esto valorado como nivel tres.

3.3. *Obtención de la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo*

A través de la Figura 17, se expresa la identificación del nivel de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo de las niñas y los niños participantes en la investigación.

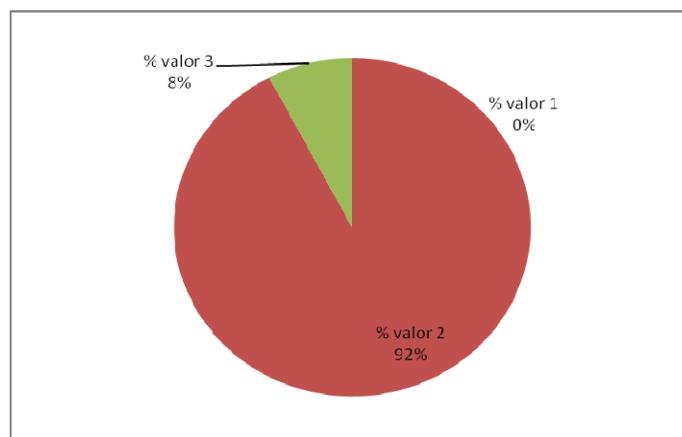


Figura 17. Identificación de la Disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo

Interpretación

Como se observa en la Figura 17, la Disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, se evidenció en un 92% de los estudiantes en el nivel dos, es decir a ese porcentaje de estudiantes se les identificó la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo. Se puede considerar que esta identificación se halló por los resultados obtenidos en la identificación de las categorías denominadas: Asombro por lo nuevo y Mente abierta. Según el marco teórico la identificación de estas categorías en el individuo son indicadores de la Disposición

cognitiva hacia el pensamiento creativo, es por esta razón que se considera que se identifica en los individuos.

Respecto al 8% restante de estudiantes, se le identifica en el nivel tres, es decir además de evidenciar el nivel dos, el estudiante hace relaciones de su conocimiento con elementos de conocimiento desde la tarea cognitiva en desarrollo.

3.3.1. Explicación de lo obtenido desde cada una de las categorías para la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo

Estas categorías se analizarán una a una.

3.3.1.1. Categoría asombro por lo nuevo

Como se observa en la Figura 18, se evidenció esta categoría en el 100% de los estudiantes en el nivel tres. Significando que el total de estudiantes se asombran por lo nuevo que les presentaba el desarrollo de la tarea cognitiva respectiva, sin abandonarlo rápidamente, en un tiempo determinado de cinco minutos.

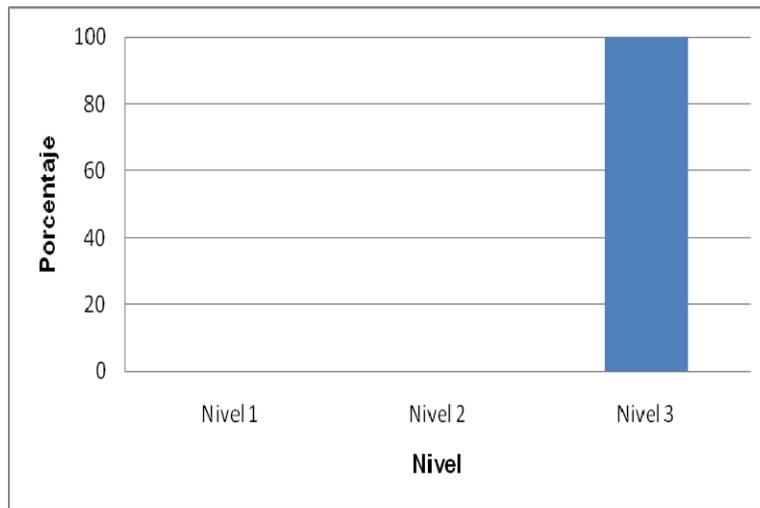


Figura 18. Asombro por lo nuevo en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo

Interpretación

Según la teoría y la metodología utilizada la presencia de esta categoría, Asombro por lo nuevo en los individuos, es un indicador de la Disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, es así que se puede considerar que si se identifica esta Disposición cognitiva en los estudiantes, en relación con esta categoría.

3.3.1.2. Categoría mente abierta

Como se observa en la Figura 19 se evidenció esta categoría en el 92% de los estudiantes en el nivel dos. Es decir este porcentaje de estudiantes acepta nuevas ideas o posiciones de sus pares, sin fundamentación teórica. El 8%

restante, se evidencia en el nivel tres, es decir además de aceptar nuevas ideas, considera probarlas generando explicaciones o alternativas, tratando de desafiar la manera como son las cosas.

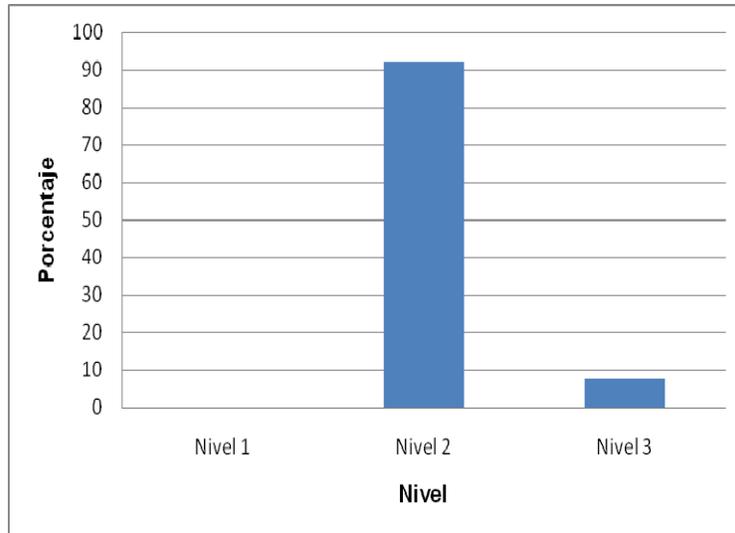


Figura 19. Mente abierta en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo

Interpretación

Teniendo en cuenta el marco teórico y la metodología utilizada, la presencia de esta categoría: Mente abierta es un indicador de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo. Se puede considerar que si se identificó Disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo en el 100% de los estudiantes, en relación con esta categoría.

3.3.1.3. Categoría transgresión de los límites

Como se observa en la figura 20, esta categoría se evidenció en el 69% de los estudiantes en el nivel uno, es decir a ese porcentaje de participantes no se le evidenció durante el desarrollo de las tareas cognitivas respectivas en la posibilidad de preguntarse por ejemplo: ¿Qué pasaría si realizo la actividad de forma diferente a la planteada?. De igual manera se evidenció un 22% de los estudiantes en la acción de transgredir, es decir se evidenciaron en el nivel dos, y por último a un 8% de estudiantes se les identificó que además de transgredir, hacia relaciones entre los elementos de su conocimiento

y los elementos de conocimiento abordados desde la tarea cognitiva respectiva.

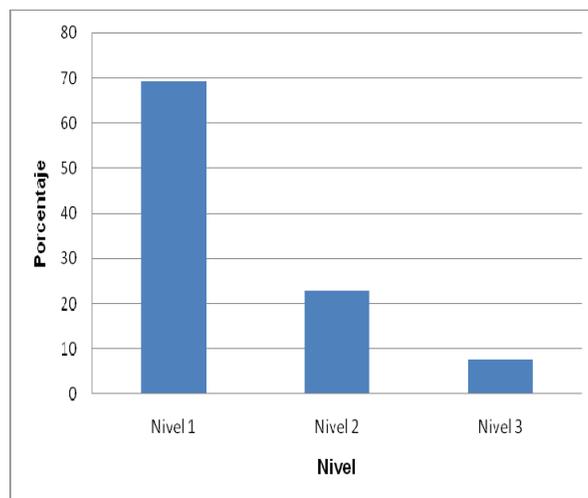


Figura 20. Transgresión de los límites en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo

Interpretación

Según el marco teórico y la metodología utilizada la presencia de esta categoría en el individuo es un indicador de la Disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo. Se puede considerar que de manera general estos estudiantes no presentan Disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo en relación con esta categoría denominada transgresión de los límites.

3.4. Obtención de la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo.

A través de la Figura 21, se expresa la identificación del nivel de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo de las niñas y los niños participantes en la investigación.

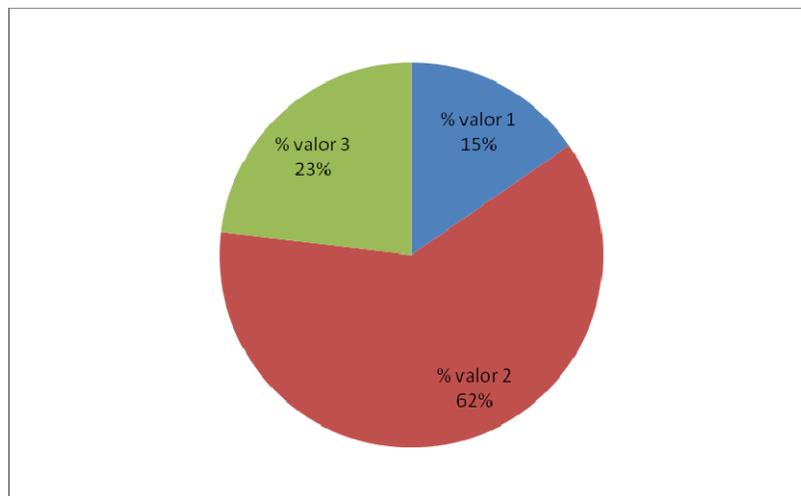


Figura 21. Identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo

Interpretación

Como se observa en la Figura 21, al 85% (85 es el resultado de la suma del porcentaje en nivel dos más porcentaje de estudiantes en nivel tres) de los estudiantes se les identificó disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo. Esta identificación se halló por los resultados obtenidos en la identificación de las siguientes categorías en el desarrollo de las tareas cognitivas: planificación del pensamiento, dirección activa del pensamiento, dar cuenta de su proceso de pensamiento, monitoreo activo de su pensamiento. La afirmación de identificación de Disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo, se hace teniendo en cuenta el marco teórico que expresa: la identificación de estas categorías en el individuo son un indicador de disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo. Respecto al 15% de estudiantes que se encontró en el nivel uno, se considera que estos no presentan esta disposición cognitiva. Dentro del 85% de estudiantes hay un 23% que se le identificó en el nivel tres queriendo decir que estos estudiantes además de evidenciarles disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo, establecieron relaciones de elementos del conocimiento con elementos del conocimiento en relación con la tarea cognitiva respectiva.

3.4.1. Explicación de lo obtenido desde cada una de las categorías para la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo.

Estas categorías se analizarán una a una.

3.4.1.1. Planificación del proceso de pensamiento

Como se observa en la Figura 22 al 82% (este valor de 82 es de la suma del porcentaje del nivel tres más el porcentaje del nivel dos) de los estudiantes se le identificó la categoría denominada Planificación del pensamiento, y significa que el estudiante luego de planificar una estrategia para producir la información necesaria en un momento determinado, la acciona llegando a tener o no tener un resultado esperado. Teniendo en cuenta el marco teórico, la identificación de esta categoría en el individuo es un indicador de disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo. Al restante 8% de estudiantes no se les identificó la categoría en mención, es por eso que se encontraron en el nivel uno.

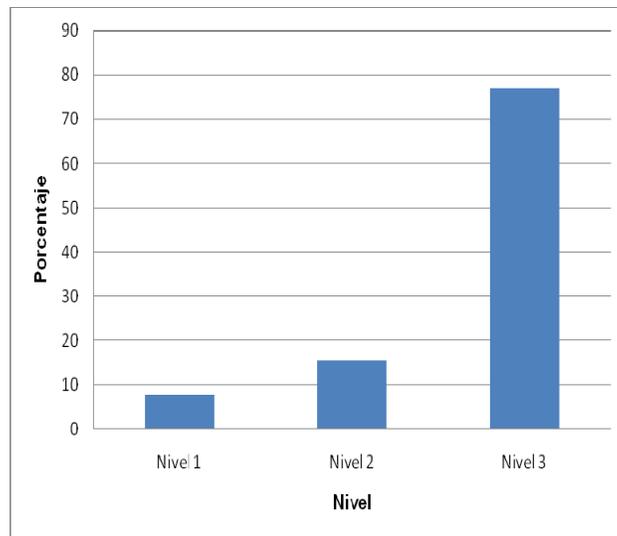


Figura 22. Planificación del pensamiento en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo

Interpretación

Teniendo en cuenta el marco teórico y lo encontrado en la identificación de esta categoría denominada Planificación del pensamiento en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo se puede considerar que los participantes del estudio si presentan dicha disposición cognitiva, esto en relación con la identificación de la categoría planificación del pensamiento.

3.4.1.2. Dirección activa de su proceso de pensamiento

Como se observa en la Figura 23, al 82% de los estudiantes (el 82 resulta de sumar el porcentaje en nivel dos más el porcentaje en nivel tres) se les identificó la categoría, Dirección activa de su proceso de pensamiento. Dentro del 82% hay un 77% en nivel dos esto significa que después de planificar y direccionar el pensamiento hacia un resultado esperado, encuentra sólo una estrategia de respuesta. El 15% que está en el nivel tres, significa que encontraron otra estrategia diferente a la primera expresada para llegar al resultado esperado. El ocho por ciento de los estudiantes restantes se encuentran en el nivel uno, donde el estudiante no se observa que direcciona su pensamiento y luego lo accione hacia un resultado esperado.

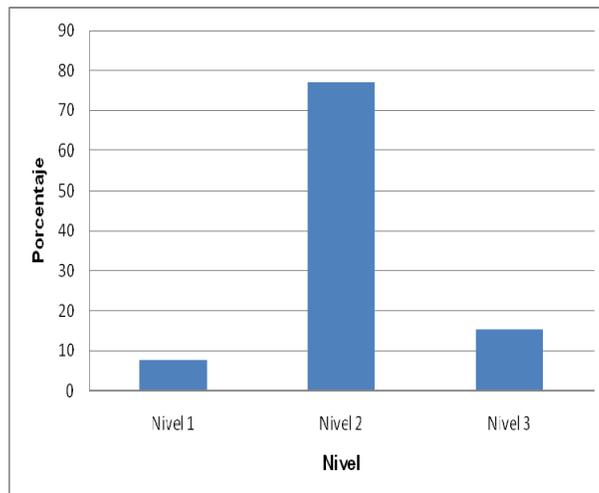


Figura 23. Dirección activa de su pensamiento en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo

Interpretación

Según el marco teórico y lo encontrado en relación con esta categoría de Dirección activa del proceso de pensamiento, se considera que al 82% de estudiantes si se les identificó la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo. En un ocho por ciento de estudiantes no se identificó esta disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo.

3.4.1.3. Dar cuenta de su proceso de pensamiento

Como se observa en la Figura 24 al 76% (el 76 resulta de la suma del porcentaje en nivel dos más el porcentaje en nivel tres) de los estudiantes se les identificó la categoría Dar cuenta de su proceso de pensamiento, es decir los estudiantes dan cuenta verbal de cómo llegan al resultado obtenido, en el caso del nivel dos de una sola estrategia, en el caso del nivel tres dan cuenta verbal de las

dos estrategias elaboradas. Sin embargo, el veintitrés por ciento se observó en el nivel uno, significando que no dan cuenta de cómo llegaron al resultado obtenido.

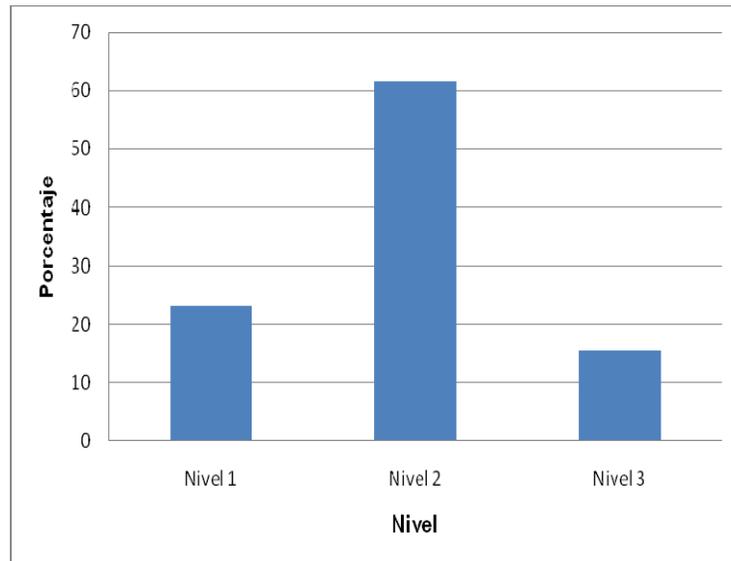


Figura 24. Dar cuenta de su proceso de pensamiento en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo

Interpretación

Según el marco teórico, la identificación de la categoría: Dar cuenta de su proceso de pensamiento es un indicador de disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo, y teniendo en cuenta lo encontrado a raíz de la identificación de esta categoría, se puede decir que el 77% de los estudiantes presentan disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo, en relación con esta categoría. El restante 23% se considera que no presenta dicha Disposición cognitiva en relación con la categoría en mención.

3.4.1.4. *Monitoreo activo de su proceso de pensamiento en la Disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo*

Como se observa en la Figura 25 al 69% (el 69 resulta de la suma del porcentaje en nivel dos más el porcentaje de estudiantes en nivel tres) de los estudiantes se les identificó la categoría: Monitoreo activo de su proceso de pensamiento. Dentro del 69% hay un 15% en nivel tres, es decir este porcentaje de 15% de estudiantes usó una estrategia diferente para llegar al resultado esperado, en la consecución de la meta y un 54% en nivel dos, donde el estudiante se da cuenta que en la segunda oportunidad, en la realización de la tarea está realizando la misma estrategia que en la primera oportunidad. También se observa que el 31% se evidenció en el nivel uno, es decir el estudiante no se da cuenta que en la segunda opción de llegada al resultado esperado, realiza la misma estrategia usada en la primera opción la cual no llegó al resultado esperado.

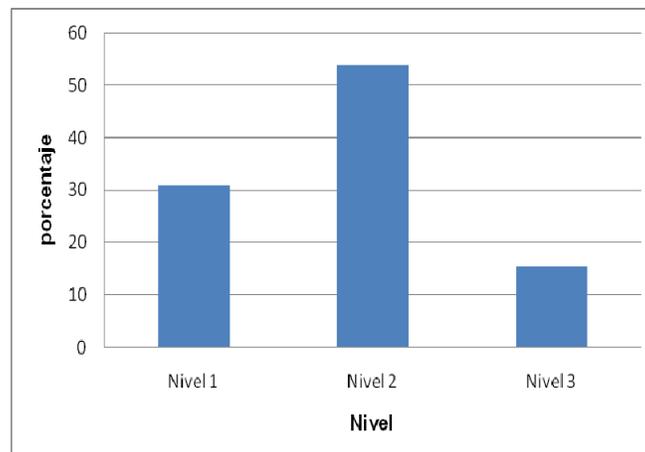


Figura 25. Monitoreo activo de su proceso de pensamiento en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo

Interpretación

Teniendo en cuenta el marco teórico, la identificación de la categoría: Monitoreo activo de su proceso de pensamiento en un individuo es un indicador de disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo, así se podría considerar que el 69% de los estudiantes si presentan disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo, esto último expresado en relación con la identificación de esta categoría en cuestión.

3.5. Obtención de la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico

A través de la Figura 26, se expresa la identificación del nivel de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo de las niñas y los niños participantes en la investigación.

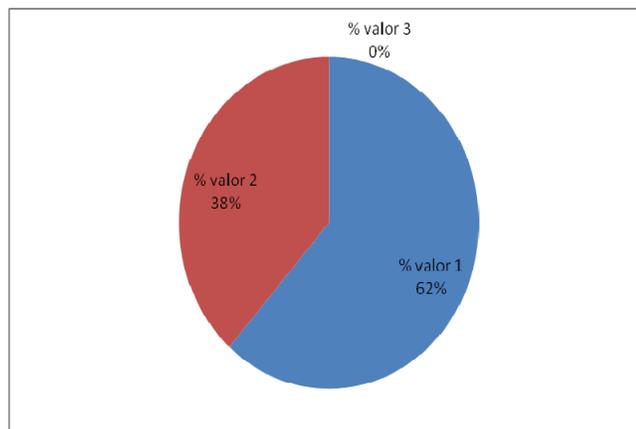


Figura 26. Identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico.

Interpretación

Como se observa en la Figura 26 la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico se encuentra en un nivel de uno para el 62% de los estudiantes. Esta identificación no se halló por los resultados obtenidos en la identificación de las categorías denominadas: Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias, Análisis de opiniones de terceros e Interesado en conocer las causas por las que sucede un fenómeno. Teniendo en cuenta el marco teórico, al interpretar el significado de: la identificación de las categorías en mención en un individuo es un indicador de disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico. Se podría decir que el 62% de los estudiantes no presentan disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico, en relación con las tres categorías en mención. De igual forma se puede decir que el 38% de los estudiantes si presentan disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico en relación con dichas categorías.

3.5.1. Explicación de lo obtenido desde cada una de las categorías para la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico

Estas categorías se analizarán una a una.

3.5.1.1. Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias

Como se observa en la Figura 27, el nivel para la categoría Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias es de uno para el 54% de los estudiantes, es decir se considera que no se cuestionan sobre los sucesos naturales de su

entorno. El 46% restante se evidencia en el nivel dos, es decir estos participantes si empiezan a cuestionarse sobre sus vivencias.

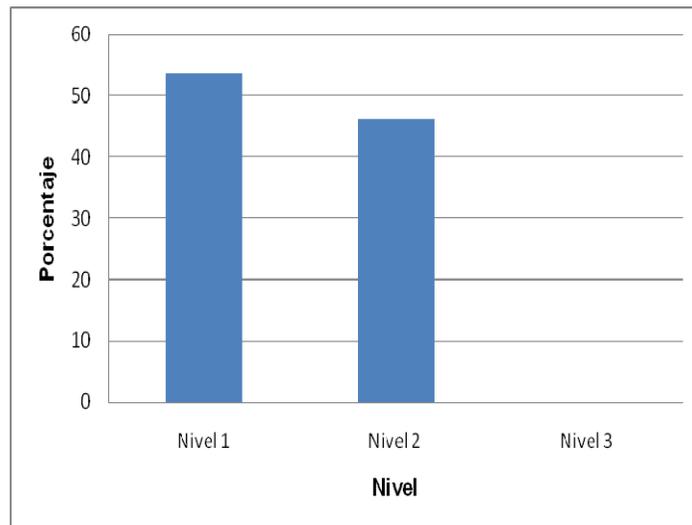


Figura 27. Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico

Interpretación

Según el marco teórico y lo encontrado en relación con la identificación de esta categoría, Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias, se puede considerar que el 54% de los estudiantes no presenta disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico. Sin embargo el 46% restante se puede considerar que si presenta disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico, esto expresado desde la identificación de esta categoría.

3.5.1.2. *Análisis de opiniones de terceros*

Como se observa en la Figura 28 en la identificación de la categoría, Análisis de opiniones de terceros se encontró un 54% de los estudiantes en el nivel uno, esto significa que la opinión de un estudiante con respecto a la opinión de otro par está afectada por la afectividad. También se observa que en el 46% restante la opinión del estudiante no está afectada por la afectividad, y el estudiante puede mantener su posición en un momento dado.

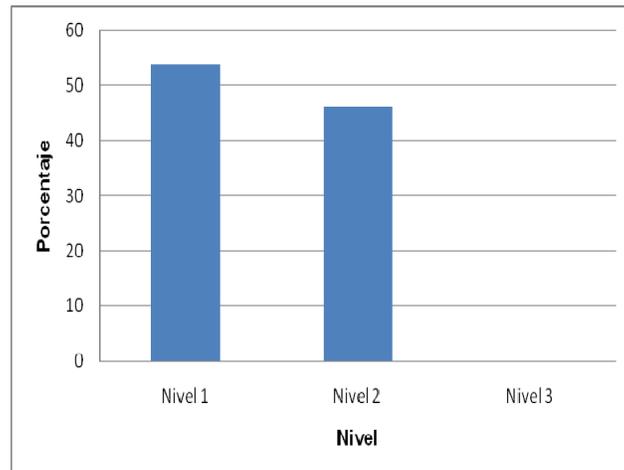


Figura 28. Análisis de opiniones de terceros en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico

Interpretación

Teniendo en cuenta el marco teórico y el resultado obtenido en la identificación de esta categoría, se puede considerar que el 54% de los estudiantes no presentan disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico, el

46% restante si presenta disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico, esto en relación con la identificación de la categoría Análisis de opiniones de terceros.

3.5.1.3. Interés en comprender las causas por las que sucede un fenómeno

Como se observa en la Figura 29 la identificación de la categoría: Interesado en comprender las causas por las que sucede un fenómeno, a través de la pregunta, ¿Para qué? ¿Por qué? y/o ¿Cómo? Sucede un fenómeno se evidenció en el 46% de los estudiantes, al 54% restante no se les evidenció la generación de dichas preguntas, los cuales se adjudicaron en el nivel uno.

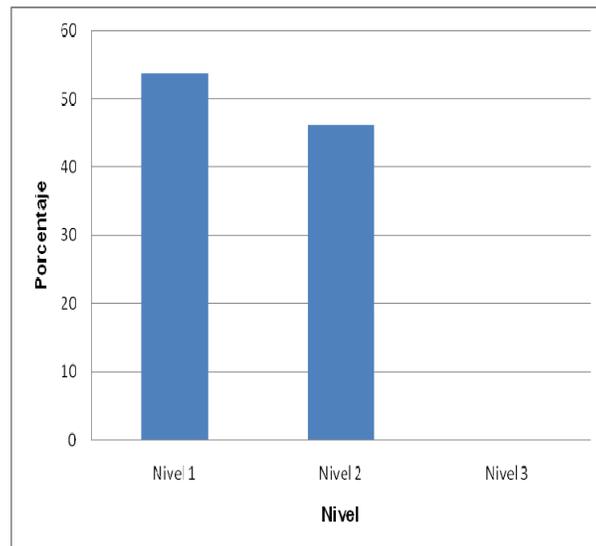


Figura 29. Interesado en conocer las causas por las que sucede un fenómeno en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico.

Interpretación

Teniendo en cuenta el marco teórico y lo encontrado en la identificación de esta categoría, interesado en comprender las causas por las que sucede un fenómeno, se puede considerar que el 54% de los estudiantes no presentan disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico en relación a las categorías mencionadas. Un 46% se puede considerar que si presenta esta disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico.

3.6. Relación entre las categorías del pensamiento científico y las categorías de las disposiciones cognitivas

Una vez interpretada la identificación de cada una de las categorías tanto del pensamiento científico como de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, reflexivo y crítico, se pasa a hacer una relación cualitativa de las categorías entre los dos conceptos: pensamiento científico y disposiciones cognitivas. Es preciso recordar que en términos de la presente investigación, el nivel uno en la identificación de las categorías en el desarrollo de las tareas cognitivas, equivale a no identificarse la categoría en cuestión, el nivel dos equivale a identificarse la categoría a analizar y el nivel tres equivale que además de identificarse la categoría en estudio, el estudiante realiza conexiones entre elementos de su conocimiento y elementos del conocimiento a raíz del desarrollo de la tarea cognitiva.

Estas relaciones cualitativas se abordan en primer lugar desde los hallazgos encontrados al identificar el Pensamiento científico de los estudiantes a través de las categorías denominadas: Formación de conjeturas desde la pregunta, y la Formación de conjeturas desde las predicciones, y relacionándolas con los hallazgos encontrados en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento científico a través de la categoría denominada: transgresión, considerando que para realizar la transgresión el estudiante debe preguntarse, por ejemplo: ¿Qué pasaría si hago esto, en lugar de esto?; Considerándose que para identificarse el pensamiento científico desde las categorías mencionadas el estudiante debe ser generador de preguntas, y para identificarse la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo desde la categoría transgresión también debe ser un generador de preguntas. Estas tres categorías, que identifican de manera general la generación de la pregunta se evidenciaron en menos de un 50% en los estudiantes.

Siguiendo con la relación, y trayendo los hallazgos encontrados en la identificación de las categorías para evidenciar la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico, las cuales fueron: Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias, Análisis de opiniones de terceros e Interesado en conocer las causas por las que sucede un fenómeno, considerándose que para que se identifiquen dichas categorías en el estudiante, éste debe ser generador de preguntas. Remitiéndose al Anexo N. 25 estas tres categorías se evidenciaron en menos del 50% de los estudiantes. En esta relación no se menciona la disposición cognitiva

hacia el pensamiento reflexivo, porque las cuatro categorías para identificar esta disposición fueron evidenciadas en más del 50% de los estudiantes.

De igual forma la categoría analizada para la identificación de pensamiento científico, denominada Asombro en la observación, se considera que tiene una relación con la categoría denominada Asombro por lo nuevo, categoría para evidenciar la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo. Los hallazgos obtenidos en la aplicación de cuatro tareas cognitivas diferentes, dos para identificar pensamiento científico, y dos para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, son similares, específicamente el 100% de los estudiantes se evidenció en el nivel tres en términos de la presente investigación para estas dos categorías, es decir los estudiantes se admiraban y/o asombraban de la tarea a realizar sin abandonarlo rápidamente.

Siguiendo con la relación de las categorías desde la identificación de pensamiento científico, específicamente denominada Reflexión al clasificar los objetos, se considera que está relacionada con las cuatro categorías para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo. Encontrándose en un 69% los hallazgos encontrados en la identificación de la categoría Reflexión al clasificar los objetos en los estudiantes, para identificar el Pensamiento científico en un nivel dos; y un 62% de los estudiantes, se evidenciaron en el nivel dos para cada una de las cuatro categorías utilizadas en la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo. Considerándose que se relacionan las categorías (una para identificar pensamiento científico, y cuatro para identificar disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo) al darse

tiempo para pensar sobre el pensamiento y darse tiempo para pensar sobre las acciones realizadas después del pensamiento.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para la identificación del concepto disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, reflexivo y crítico y los resultados para la identificación del concepto pensamiento científico, y aplicando los conceptos estadísticos básicos se determinan los coeficientes de correlación, cuyos cálculos se describen en el Anexo N. 26. Estos coeficientes de correlación se resumen en la Figura 30:

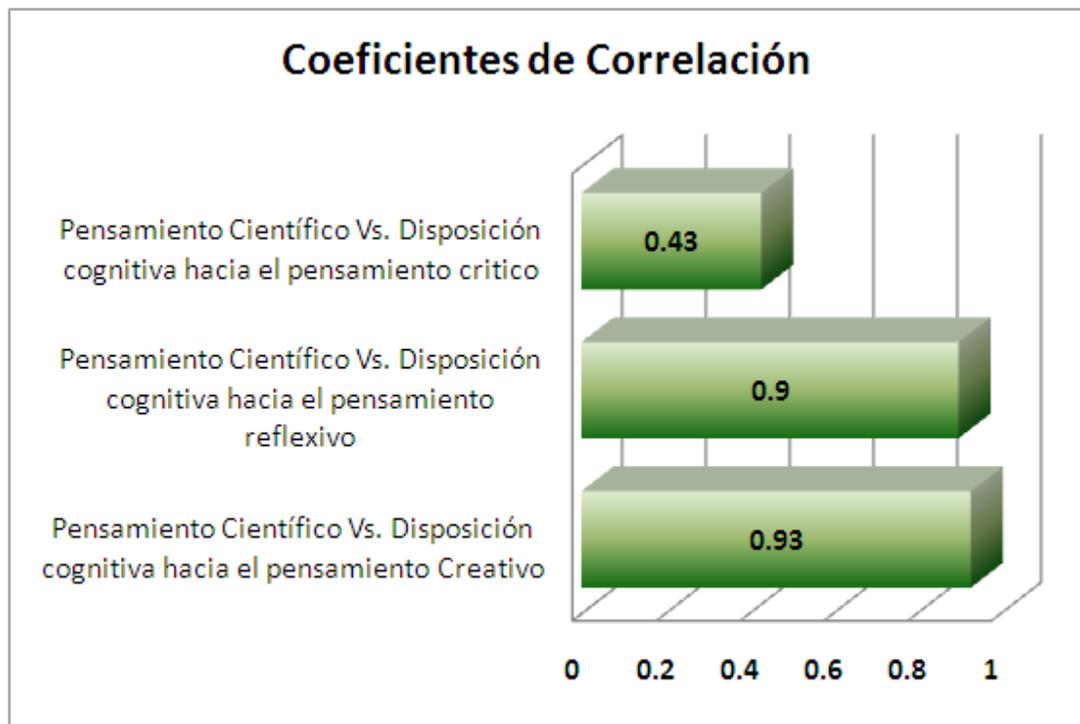


Figura 30.

Correlación entre el Pensamiento científico y la Disposición cognitiva

De acuerdo con la teoría estadística los coeficientes de correlación varían entre -1 y +1; al ser positivo la correlación es lineal directa y es más fuerte entre más se acerque el valor a uno. De esta manera los resultados indican que existe una correlación lineal positiva en cualquiera de las correlaciones descritas, siendo más fuerte la correlación entre el pensamiento científico y la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo y reflexivo, y una correlación moderada entre el pensamiento científico y la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico.

En este contexto se justifica expresar que se encontró una relación entre los hallazgos evidenciados desde la identificación del pensamiento científico y los hallazgos encontrados desde la identificación de las disposiciones cognitivas, en armonía con lo expresado por Ritchhart (2002) y Perkins (1994) y con el objeto de contestar la pregunta de investigación.

CAPITULO CUARTO

4.1. Conclusiones

A continuación se presentan los hallazgos resultantes de esta investigación, teniendo en cuenta el ámbito investigativo, cognitivo y pedagógico.

4.1.1. *Ámbito investigativo*

Se reconoce en primer lugar la importancia de las investigaciones basadas en el concepto disposición cognitiva, en la medida en que en esta investigación se profundiza en las propiedades del concepto para observar, valorar e identificar las formas en que esta se expresa en una muestra de trece estudiantes, cinco niñas y ocho niños, a través de unas características o rasgos que el autor Ritchhart (2002) sabiamente divide como: disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo y disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico. Estas tres clases de disposiciones fueron identificadas en la muestra a través de la aplicación rigurosa de ocho tareas cognitivas, diseñadas y fundamentadas en diversos dominios del conocimiento.

Se reconoce en segundo lugar las investigaciones basadas en el concepto de Pensamiento científico, a diferencia de las investigaciones encontradas para el concepto disposición cognitiva, las investigaciones que refieren pensamiento científico son numerosas, sin embargo se tuvieron en cuenta específicamente las realizadas en niños pequeños como la del equipo de cognición de la universidad

del Valle, dirigido por Dra. Rebeca Puche (2000) y la coinvestigadora, Colinvaux (1995) así como la investigación de la universidad de Murcia en España, estudio dirigido por Ferrándiz y otros (2000), para profundizar en el concepto, reflexionar al respecto y elaborar una serie de categorías deductivas para identificar este concepto de pensamiento científico en los estudiantes tomados como muestra. La identificación de este concepto se hizo a la par con la misma rigurosidad tenida en cuenta para la identificación de las disposiciones cognitivas. Este proceso constituye un beneficio en la formación intelectual de la investigadora.

Los resultados indican que existe una correlación lineal positiva en cualquiera de las correlaciones descritas, siendo más fuerte la correlación entre el Pensamiento científico y la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo y reflexivo, y una correlación moderada entre el pensamiento científico y la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico.

4.1.2. *Ámbito cognitivo*

Mirando la correlación positiva entre la disposición cognitiva y el pensamiento científico, lleva a pensar que si se quisiera niñas y niños con pensamiento científico alto (nivel tres) se considera que ayudaría en gran manera cultivar sus disposiciones cognitivas. Esto se expresa en términos de, en primer lugar, pensando en un lenguaje más cercano al profesor y al estudiante, probablemente generando menos prevención a la noción pensamiento científico; en segundo lugar el desarrollo eficiente de las disposiciones cognitivas mejora el desarrollo de un pensamiento de alto nivel, tal como lo expresa Ritchhart,

(2002). También se considera, que el trabajo continuo en pro del desarrollo de las disposiciones cognitivas, no excluye otras características de los individuos como por ejemplo la expresión estética, en su amplia gama.

En cuanto a los componentes de la disposición cognitiva se evidenció que estas tienen tres elementos a saber: la habilidad, la sensibilidad y la motivación (ver Figura 2), en concordancia con lo expresado por el proyecto Zero (1993).

En esta investigación el elemento cognitivo, sensibilidad, se evidenciaba desde el nivel tres propuesto para cada categoría en estudio, siendo este nivel, el menos encontrado en los estudiantes muestra, dando a entender que este elemento cognitivo de la disposición es el menos evidenciado en las niñas y niños del estudio. Lo anterior está de acuerdo con los resultados del proyecto Zero, quienes encontraron, que “el factor que más obstruye la puesta en marcha de una habilidad está específicamente en la falta de sensibilidad cognitiva” (Acosta, 2006, pág. 15).

4.1.3. Ámbito pedagógico

Desde este ámbito, se podría concluir a partir de lo hallado en la identificación de las disposiciones cognitivas en los estudiantes muestra que el elemento cognitivo sensibilidad es el menos estimulado y desarrollado desde el contexto escolar.

Pasando a los resultados específicos de nivel de pensamiento científico, (ver anexo N. 22), se encuentra que los estudiantes muestra, se encontraron en un

nivel de dos, es decir se les identificó un nivel de pensamiento científico, este hallazgo se sustenta en lo evidenciado en las categorías las cuales identificaban poder de observación, de asombro ante lo nuevo, curiosidad, posibilidad de registro, llegando a conclusiones en algunos casos, con deseo de experimentación, con un interés especial en las actividades en ciencias naturales. En este contexto se concluye que los estudiantes muestra presentan un nivel de pensamiento científico, acorde a la construcción de herramientas cognitivas elaboradas en el desarrollo cognitivo propio, de acuerdo con lo expresado por Puche (2000).

Siguiendo con el pensamiento científico, específicamente con las categorías, generación de hipótesis (conjeturas) a partir de la pregunta, y/o generación de hipótesis a partir de predicciones y establecer preguntas, (ver anexo N. 25), evidenciadas en menos del 50% de los estudiantes, está íntimamente relacionado con el “paso de esa curiosidad natural”, siguiendo a Ritchhart, “a la curiosidad intelectual”, esta curiosidad intelectual se ve reflejada en el estudiante al ser generador de preguntas, desde su diario vivir, aspecto que no fue evidenciado en los estudiantes muestra al identificar las categorías de pensamiento científico. Se concluye que los estudiantes muestra están en el paso de esa curiosidad natural a la curiosidad intelectual.

Esta característica de generación de preguntas tampoco se evidenció desde las categorías para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico, las cuales se encontraron en menos de la mitad de los estudiantes muestra,

aumentando la posibilidad que estén en el paso de la curiosidad natural a la curiosidad intelectual.

De igual forma la identificación de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo a través de la transgresión, es decir el estudiante se pregunte ¿Qué pasaría si realizo esto en forma diferente a la dirigida?, se considera que el estudiante debe ser generador de preguntas, lo cual se evidenció en menos de la mitad de los estudiantes muestra, lo que indica que este aspecto, debe ser reforzado desde el contexto escolar.

Relacionando los hallazgos a raíz de la generación de preguntas, se puede concluir que si se quisiera mejorar las disposiciones cognitivas de los estudiantes muestra, favorecería en gran manera, trabajarles en las disposiciones cognitivas hacia el pensamiento crítico. Lo anterior en congruencia con lo expresado por Piaget, (1971) quien considera que es a partir de los 7 u 8 años de edad, donde surge una “causalidad racional” y próxima a la explicación física.

Según lo encontrado en el estudio tanto las disposiciones cognitivas como el pensamiento científico se desarrollan a la par con el desarrollo del individuo, de acuerdo a expresado por Martí (2008).

En el sentido de apoyarse siempre en el método científico al estudiar las diversas áreas del conocimiento, se valoró el registro que hacían los estudiantes muestra a partir de los diferentes sentidos, de acuerdo a lo expresado por Schukina (1968).

A partir de lo encontrado al identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo, se concluye que el estudiante que expresa verbalmente lo

que está realizando, tiene la posibilidad de autocorregirse o ser corregido en menor tiempo, en relación a aquellos que no lo expresan.

En cuanto a la metodología utilizada para recolectar la información a analizar, se concluye que fue eficiente, en relación a que los niños, no se sintieron evaluados en ningún momento; además al quedar un registro de las acciones precisas, y el contenido verbal de las mismas acciones da la posibilidad de tener más análisis de los observado, evidenciando el valor obtenido después de la observación del registro fílmico.

A partir de las actividades o tareas cognitivas elaboradas para reconocer las disposiciones cognitivas a los tres pensamientos, (creativo, crítico, reflexivo) como al pensamiento científico, se considera fueron pertinentes, dado que permitieron la identificación de cada una de las categorías de los dos conceptos.

4.2. *Prospectivas*

El desarrollo de investigaciones hacia la identificación y caracterización de la sensibilidad, uno de los elementos cognitivos de la disposición cognitiva, considerando así ahondar en el concepto, disposición cognitiva.

Realizar investigaciones que ofrezcan datos concretos, a raíz de la evolución de las disposiciones cognitivas con el tiempo.

Encontrar cuáles son las mejores estrategias para desarrollar y/o fortalecer las disposiciones en los estudiantes.

4.3. Limitaciones de la investigación

El investigador evita la subjetividad, sin embargo es probable que existan momentos en donde ese sesgo, levemente no se controle, en este caso en la aplicación de la tarea cognitiva, de acuerdo a lo que dice Habermas (1968).

Al ser el pensamiento del individuo una acción interna, reconocida, entre otras formas, a través del lenguaje, se puede llegar a considerar un nivel bajo de pensamiento científico y/o de disposición cognitiva al pensamiento, al individuo que es poco expresivo verbalmente.

BIBLIOGRAFIA

- Acosta Silva, D.A., (2006). *De la habilidad a la práctica, un estudio de sensibilidad cognitiva*. (Tesis de maestría), Bogotá, Universidad de la Salle, Maestría en docencia.
- Amar, J.J. y Abello, R. (2004). *El niño y su comprensión del sentido de la realidad*. Barranquilla: Ediciones Uninorte. P. 139
- Berlyne, D. (1978). Curiosity and Learning. *Motivation and Emotion, Vol.2, N.2* pág.97-175.
- Bisguerra, L., (2004). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Booth et al, (2001). En Rafael B. *Metodología de la Investigación educativa*, Madrid: Ed. La Muralla, S.A., 2004, pág. 91.
- Bocanegra, D.; Niño, N.; Sánchez, L. y Serrano M. (2008). *Caracterización de la intuición infantil en diferentes contextos socioculturales*.(Tesis de maestría). Bogotá: Universidad Javeriana. Maestría en educación.
- Buendía, L. (1998). *Métodos de investigación en psicopedagogía*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Clavijo Dimate, N.E., (1989). *Enseñanza de las ciencias naturales en primero de primaria*. (Trabajo de grado), Bogotá, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Carrera de Licenciatura en educación primaria

- Colinvaux, D., (1995). *Causalidad, pensamiento científico en la infancia*, en causal Id Ad (en línea), recuperado en septiembre, octubre y noviembre 2009.
- Colombia, *Asociación Colombiana para el avance de la ciencia*. (2005). Una mirada al aprendizaje de las ciencias. Bogotá: Gráfica Visión JP.
- Danhke, (1989). En Sampieri R., *Metodología de la Investigación*. México: Ed. Mc Graw Hill, 2007, pág. 102.
- Ferrándiz, C.; Prieto, M.; Garcia, J.; y López O. (2000). *Las inteligencias múltiples: un modelo de identificación de talentos específicos*. Universidad de Murcia, España. P. 11-20.
- Ferrater, M., (1984). *Diccionario de filosofía*. Madrid: Alianza Editorial.
- García, L., Moya, J. y Rodríguez, S. (1992). *Historia de la psicología I*. Madrid: siglo XXI Veintiuno de España Editores S.A.
- Glasser y Strauss, (1967). En Gil J. *Análisis de datos cualitativos*, Barcelona: Ed. PPU, 1994, pág. 26.
- Guaqueta Ospina, C.M., (2008). *Mr. lojos, diseño de sistema didáctico para el desarrollo del pensamiento científico*. (Tesis de grado). Bogotá, Universidad de los Andes, Carrera de Diseño Industrial.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2007). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Kuhn, D. y Pearsall S. (2000). Developmental origins of Scientific Thinking, en *Journal of cognition and Development*, 1:1, p. 113-119.
- Martí, E., (2008). *Desarrollo, cultura y educación*. Buenos Aires: Talleres Gráficos Color Efe.

- Maw, E. y Maw, W. (1972) Curiosity and the recognition of verbal absurdities, *Journal of Educational Psychology*, 63(5), 558-562.
- Montero, I. y León, O. Sistemas de clasificación del método de los informes de investigación en psicología y áreas afines. En *International Journal of clinical and Health Psychology*, 2005, Vol 5 N 1, P. 115-127.
- Nickerson R., Perkins D. y Smith E., (1987). *Enseñar a pensar*, España: Ed. Paidós Ibérica S. A.
- Parra, J., (2003). *Artificios de la mente. Perspectivas en cognición y educación*. Bogotá: Círculo de lectura alternativa, p. 157.
- Parra, J., (2008). *Fundamentos de la línea cognición y creatividad en sistemas educativos*. Bogotá, Universidad Javeriana.
- Passmore, J., (1983). *Filosofía de la enseñanza*. Recuperado en: La hoja delantera.com.mx
- Pozo. J.I., (1987). *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. Madrid: Visor libros.
- Puche, R. (2000). *Formación de herramientas científicas en el niño pequeño*. Bogotá: Arango Editores.
- Richardson, K. (2001). *Modelos de desarrollo cognitivo*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ritchhart, R., (2002). *Intellectual Character*. San Francisco: Ed. Jossey Bass.
- Ritchhart, R., (2002). *El carácter intelectual*. Rehab, D. (trad.). Bogotá.
- Román, V., Villate, Y. (2009). *Caracterización de la Curiosidad en niños de 10 a 12 años a través del estudio de caso*. . (Tesis de maestría). Bogotá: Universidad Javeriana. Maestría en educación.

Sabariego, P.M., Bisguerra, R. El proceso de investigación (parte 1). En R. Bisguerra (coordinador). *Metodología de la investigación educativa*. Ed. La Muralla, Madrid, 2004, pág. 115.

Sabariego, P.M., El proceso de investigación (parte 2). En R. Bisguerra (coordinador). *Metodología de la investigación educativa*. Ed. La Muralla, Madrid, 2004, pág. 150 -151.

Schukina, G.I., (1968). *Los intereses cognoscitivos en los estudiantes*, México D.F: Ed. Grijalbo S.A.

Segura, D. (1981). *El aprendizaje de las ciencias a nivel básico*. Continuidad o discontinuidad. Revista Naturaleza. Bogotá: Universidad Nacional.

Segura, D. y Molina, A. (1988). *Las ciencias Naturales en la escuela*, Colección aportes para la educación, Serie de cuadernos de reflexión Educativa. N. 7. Bogotá: CEPELS.

Steiner, G., (2004). *Lecciones de los maestros*. México: Ediciones Siruela.

Switzky, H., Haywood, C. e Isset, R. (1974) Exploration curiosity and play in young children: Effects of Stimulus Complexity. *Developmental Psychology*, 10 (3), 321-329.

Tafur Arciniegas, M., (2007). *La influencia de la motivación en la toma de decisiones críticas*. (Tesis de maestría), Bogotá, Universidad de los Andes, Maestría en educación.

Taylor, S. y Bodgan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.

Tishman, Sh. *Disposiciones de pensamiento*. Recuperado en learnweb
harvard.edu /dispositions.htm

Tishman, Sh., Perkins, D. y Jay E. (1994). *Un aula para pensar*. Argentina: Aique.

Walpole, R., Myers, R. (1992). *Probabilidad y estadística*. México: Mc Graw Hill.

Willians, Unrau y Grinnell, (2005). En Roberto S. *Metodología de la Investigación*,
México, Ed. Mc Graw Hill, pág. 755.

ANEXOS

Anexo N. 1

Características de los participantes en la implementación del estudio.

Características de los estudiantes, en esta investigación llamados participantes. La característica edad, es tomada en el momento de aplicar la tarea cognitiva.

| Participante | Edad | Sexo | Aspectos relevantes |
|--------------------------|---|-------------|---|
| <i>Participante N. 1</i> | 8 años los cumplió en el transcurso de la aplicación. | Masculino | Hermanos: Dos. El participante ocupa posición intermedia. Vive: con su mamá, padrastro y dos hermanos. Si tiene acceso a la familia de los Discovery y a computador, no a Internet. |
| <i>Participante N. 2</i> | 7 años los cumplió en el transcurso de la aplicación. | Masculino | Hermanos: Cuatro. El participante es el hermano mayor. Vive: con su mamá, su papá y sus cuatro hermanos. Si tiene acceso a la familia de los Discovery, a computador no a internet. |
| <i>Participante N. 3</i> | 7 años, tres meses | Femenino | Hermanas: Una. El participante es la hermana mayor. Vive: con su mamá, su papá y su hermana. Si tiene acceso a la familia de los |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | | Discovery, a computador, no a internet. |
|--|--|--|---|

| Participante | Edad | Sexo | Aspectos relevantes |
|--------------------------|---|-------------|---|
| <i>Participante N. 4</i> | 8 años | Masculino | <p>Hermanos: uno. El participante es el hermano mayor.</p> <p>Vive: Con su hermano, su mamá y su papá.</p> <p>Si tiene acceso a la familia de los Discovery, a computador, no a internet.</p> |
| <i>Participante N. 5</i> | 7 años, cumplió en el transcurso de la aplicación | Masculino | <p>Hermonos: Uno.Vive: con su mamá, su padrastro y su hermano. Si tiene acceso a la familia de los Discovery, a computador, no a internet.</p> |
| <i>Participante N. 6</i> | 8 años, 8 meses | Masculino | <p>Hermanos: dos, es hermano intermedio.</p> <p>Vive: mamá, papá.</p> <p>Si tiene acceso a la familia de los Discovery, a computador, no a internet</p> |
| <i>Participante N. 7</i> | 7 años, diez meses. | Femenino | <p>Hija única</p> <p>Vive: con su mamá y su abuela.</p> <p>Si tiene acceso a la familia de los Discovery, a computador, no a internet.</p> |
| <i>Participante N. 8</i> | 6 años, seis meses | Femenino | <p>Vive: con su mamá.</p> <p>Si tiene acceso a la familia de los Discovery, a computador, no a internet.</p> |

| Participante | Edad | Sexo | Aspectos relevantes |
|---------------------------|---------------------|------------------|---|
| <i>Participante N. 9</i> | 7 años, diez meses. | Masculino | Hermanos: dos hermanos, Diego es intermedio. Vive: con su mamá, su papá y sus hermanos. No tiene acceso a la familia de los Discovery, no a computador. |
| <i>Participante N. 10</i> | 6 años, 8 meses | Femenino | Hermanos: hija única. Vive: con su mamá, papá y tios. Si tiene acceso a la familia de los Discovery, a computador, no a internet. |
| <i>Participante N. 11</i> | 7 años, 3 meses. | Masculino | Hijo único. Vive: con su mamá y su papá. Si tiene acceso a la familia de los Discovery, a computador no a internet. |
| <i>Participante N. 12</i> | 7 años. | <i>Masculino</i> | Hermanos: uno. El participante es el hermano mayor. Vive: Su hermano, mamá y papá. Si tiene acceso a la familia de los Discovery, a computador no a internet. |
| <i>Participante N. 13</i> | 8 años | <i>Femenino</i> | Hermanos: hija única- Vive: con mamá y abuelos. Si tiene acceso a la familia de los Discovery, a computador no a internet. |

Anexo N. 2

Categorías a identificar pensamiento científico

Para evidenciar, valorar e identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento científico en niños de primero primaria se han desarrollado las siguientes categorías:

Identificación de relaciones

Se refiere a relaciones de la nueva situación con eventos anteriores a través de la expresión verbal.

En donde 1 corresponde al niño (a) que no expresa verbalmente eventos o sucesos pasados relacionados con la nueva situación.

En donde 2 corresponde al niño (a) que si expresa verbalmente eventos o sucesos pasados relacionados con la nueva situación.

En donde 3 corresponde al niño (a) que si expresa verbalmente eventos o sucesos pasados relacionados con la nueva situación y los contrasta.

Conocimiento del mundo natural

En donde 1 corresponde al niño (a) cuyo conocimiento acerca de los objetos del mundo natural es acorde al conocimiento de sus compañeros de clase.

En donde 2 corresponde al niño (a) que domina una cantidad inusual de conocimiento acerca de los objetos del mundo natural.

En donde 3 corresponde al niño (a) que dominando una cantidad inusual de conocimiento acerca de los objetos del mundo natural hace conexiones con nuevos conocimientos abordados en clase.

Formulación de hipótesis

Mediante la pregunta

En donde 1 corresponde al niño (a) que no se pregunta, no se cuestiona ante los eventos o sucesos cotidianos y naturales.

En donde 2 corresponde al niño (a) que si se pregunta, se cuestiona ante los eventos o sucesos cotidianos y naturales.

En donde 3 corresponde al niño (a) que genera preguntas, que trascienden los límites, o dan posibilidad de trasgredirlos, cómo: ¿qué pasaría sí?, ¿si ocurriera esto, entonces?

Formulación de hipótesis

Mediante conjeturas

Capacidad de un niño de generar supuestos.

En donde 1 corresponde al niño (a) que no genera conjeturas o suposiciones a raíz de la temática de la tarea cognitiva en cuestión.

En donde 2 corresponde al niño (a) que si genera conjeturas, supuestos, basados en hechos inmediatistas.

En donde 3 corresponde al niño (a) que genera conjeturas, y estas están basadas en conocimientos que tiene de la ciencia.

Experimentación.

En donde 1 corresponde al niño (a) que no expresa deseo de experimentación.

En donde 2 corresponde al niño (a) que si expresa deseo de experimentación.

En donde 3 corresponde al niño (a) que expresando deseo de experimentación de su conjetura, pide ayuda para realizarla y/o hace manipulación de materiales de manera novedosa

Interés en las actividades de ciencias naturales

En donde 1 corresponde al niño que no narra experiencias llevadas a cabo con el medio ambiente natural, respecto a la tarea a realizar.

En donde 2 corresponde al niño que si narra experiencias llevadas a cabo con el medio ambiente natural, respecto a la tarea a realizar.

En donde 3 corresponde al niño que narrando experiencias llevadas a cabo con el medio ambiente natural, hace conexiones y encuentra relaciones en los ecosistemas.

Registro de la observación

Facilitando el material. Explicándoles a los niños que registrar es tomar nota de lo que se hizo en el desarrollo de la tarea, ya sea en forma de texto, dibujo, las dos formas, como también ideas que les surjan respecto a lo que se realiza.

En donde 1 corresponde al niño (a) que en su registro genera algunas ideas sobre la tarea.

En donde 2 corresponde al niño (a) que registra el resultado de la tarea.

En donde 3 corresponde al niño (a) que registra los pasos realizados en la tarea para llegar a un resultado.

Uso de diferentes sentidos en la observación

En donde 1 corresponde al niño (a) que usa un sentido en la observación, especialmente la visión.

En donde 2 corresponde al niño (a) que usa dos a tres sentidos en la observación.

En donde 3 corresponde al niño (a) que usa más de tres sentidos en la observación.

Asombro en la observación

En donde 1 corresponde al niño (a) que no se asombra ante los hechos de la naturaleza y/o los hechos sociales que observa, en especial la temática respecto a la tarea cognitiva a desarrollar.

En donde 2 corresponde al niño (a) que se asombra ante los hechos de la naturaleza y/o los hechos sociales que observa, pasando rápidamente a interesarse en otro tema diferente.

En donde 3 corresponde al niño (a) que se asombra ante los hechos de la naturaleza y/o los hechos sociales que observa, sin abandonarlos rápidamente, involucrándose en encontrar lo interesante y complicado en el día a día como también en lo inesperado. Actuando este asombro como un motor para pensar.

Reflexión al clasificar los objetos

En donde 1 corresponde al niño (a) que no clasifica objetos utilizados en el evento o suceso.

En donde 2 corresponde al niño (a) que si clasifica objetos por semejanzas en las características, objetos utilizados en el evento o suceso.

En donde 3 corresponde al niño (a) que si clasifica objetos por diferencias en las características, objetos utilizados en el evento o suceso.

Referentes de búsqueda bibliográfica

En donde 1 corresponde al niño (a) que no expresa necesidad de búsqueda respecto al tema que se está hablando, u otro tema de su interés, esa búsqueda es en libros, en revistas, a través del internet, o con expertos.

En donde 2 corresponde al niño (a) que si expresa necesidad de búsqueda respecto al tema que se está hablando, u otro tema de su interés, esa búsqueda es en libros, en revistas, a través del internet, o con expertos.

En donde 3 corresponde al niño (a) que expresando necesidad de búsqueda, la realiza concienzudamente, o en otras palabras posee estrategias suficientes para recoger información e identificar evidencia.

Anexo N.3

Categorías a identificar disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo, reflexivo y crítico

Para evidenciar, valorar e identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo en niños de primero primaria se han desarrollado las siguientes categorías.

Asombro por lo nuevo

En donde 1 corresponde a un niño que no expresa interés por lo nuevo que le puede presentar su diario vivir.

En donde 2 corresponde a un niño que si expresa cierto grado de interés por lo nuevo que le puede presentar su diario vivir, abandonándolo rápidamente.

En donde 3 corresponde a un niño que si expresa cierto grado de interés por lo nuevo que le presenta su diario vivir, sin abandonarlo rápidamente, en un tiempo considerado de cinco minutos.

Mente abierta

En donde 1 corresponde a un niño que no acepta nuevas ideas o posiciones de los otros.

En donde 2 corresponde a un niño que si acepta nuevas ideas o posiciones de los otros, sin fundamentación teórica.

En donde 3 corresponde al niño que además de aceptar nuevas ideas o posiciones de los otros, es flexible, quiere considerarla o probarla, generando

opciones y explicaciones alternativas, tratando de desafiar la manera como son las cosas.

Trasgrede los límites

La puede expresar mediante explicación verbal y/o realización de un dibujo en papel y/o plastilina.

En donde 1 corresponde al niño (a) no se atreve a trasgredir los límites.

En donde 2 corresponde al niño (a) que si trasgrede los límites, es decir se pregunta ¿qué pasaría si? ¿Qué sucedería sí? Involucrando adaptación o adaptaciones.

En donde 3 corresponde al niño (a) que al trasgredir los límites trae conceptos de otros campos del conocimiento para hacer conexiones nuevas.

Para evidenciar, valorar e identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo en niños de primero primaria se han desarrollado las siguientes categorías.

Planificación de su pensamiento

En donde 1 corresponde al niño (a) que no elabora una estrategia, observado mediante la acción, para producir la información necesaria en un momento determinado, o en la solución de un problema.

En donde 2 corresponde al niño (a) que si elabora una estrategia para producir la información necesaria en un momento determinado, o en la solución de un problema así no llegue a la meta deseada.

En donde 3 corresponde al niño (a) que luego de elaborar una estrategia para producir la información necesaria en un momento determinado, la canaliza en pro de la solución del problema, llegando a tener un resultado deseado; o en pro de su aprendizaje.

Dirección activa de su pensamiento

En donde 1 corresponde al niño (a) que después de la explicación ofrecida para llegar a una meta en la realización de un juego, se observa que no direcciona su pensamiento, hacia un resultado esperado.

En donde 2 corresponde al niño (a) que después de la explicación necesaria para llegar a una meta en la realización de un juego, si direcciona su pensamiento hacia el resultado con una única estrategia.

En donde 3 corresponde al niño (a) que después de direccionar su pensamiento llega a una meta, encontrando otra manera diferente de llegar a la misma, es decir, con otra estrategia.

Dar cuenta de su proceso de pensamiento

En donde 1 corresponde al niño (a) que no da cuenta de su proceso de pensamiento, verbalmente.

En donde 2 corresponde al niño (a) que si da cuenta de su proceso de pensamiento, verbalmente.

En donde 3 corresponde al niño (a) que si dando cuenta de su proceso de pensamiento verbalmente, encuentra otra manera diferente de llegar a la meta, es decir, otra estrategia y lo expresa verbalmente.

Monitoreo activo de su proceso de pensamiento

En donde 1 corresponde al niño (a) que en la realización de la actividad no se da cuenta que en la segunda oportunidad realiza la misma estrategia que en la primera oportunidad en la cual no le fue posible llegar a una meta indicada por el facilitador.

En donde 2 corresponde al niño (a) que si se da cuenta que en la segunda oportunidad está realizando la misma estrategia que en la primera oportunidad.

En donde 3 corresponde al niño (a) que dándose cuenta que está repitiendo la estrategia en la segunda oportunidad se autocorrige y se imagina otra estrategia para llevar a una meta.

Para evidenciar, valorar e identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico en niños de primero primaria se han desarrollado las siguientes categorías.

Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias

En donde 1 corresponde al niño (a) que no se cuestiona sobre los fenómenos naturales y sucesos de su entorno.

En donde 2 corresponde al niño (a) que comienza a cuestionarse sobre los fenómenos naturales y sucesos de su entorno, a través de la pregunta.

En donde 3 corresponde al niño (a) cuya pregunta depende de las conexiones o relaciones que hace entre diferentes conocimientos.

Análisis de opiniones de terceros

En donde 1 corresponde al niño (a) que su opinión está afectada por la relación de afectividad que tengo con los demás, en relación con la opinión de otros.

En donde 2 corresponde al niño (a) que es capaz de mantener su posición en un momento dado, escucha no pasivamente sino que genera una opinión así no sea argumentada.

En donde 3 corresponde al niño (a) que es capaz de mantener su posición en un momento dado con la bondad de tener un argumento o conocimiento sobre su posición ayudando a complementar la estructura cognoscitiva que tenía él y sus compañeros

Interesado en comprender las causas por las que sucede un fenómeno

En donde 1 corresponde al niño (a) que no se interesa en comprender las causas por las que sucede un fenómeno a través de la pregunta ¿para qué? O ¿por qué?

En donde 2 corresponde al niño (a) que buscando comprender las causas por las que sucede un fenómeno, contrasta una idea con otra para construir una posible teoría.

En donde 3 corresponde al niño (a) que habiendo construido una teoría, la desea evidenciar mediante la práctica.

Anexo N. 4

Características de los niveles de interacción, en el concepto curiosidad

Se anexan estas características porque se tomaron como referencia para establecer las características de los niveles de desempeño uno, dos y tres de la presente investigación; en donde uno de forma general significa que no se evidencia la categoría en cuestión, dos significa que se evidencia la categoría a analizar y tres además de evidenciarse la categoría se encuentra que el estudiante expresa o hace relaciones o contrastes de un elemento del conocimiento con otro elemento del conocimiento.

Las características de los niveles de interacción en el concepto de curiosidad las desarrolló el pedagogo Switzky, H., Haywood, C. e Isset, R. en 1974 y fueron adaptadas por un grupo de investigadoras (Roman, Y., Villate, Y, 2009), y expresadas así:

a. Interacción con el o los objetos del entorno: Este ítem hace referencia a las acciones que realiza el estudiante frente a los objetos que se encuentran a su alrededor, aproximándose hacia ellos, observándolos/escuchándolos y manipulándolos. Se puede considerar que establecieron siete niveles de interacción del niño con los objetos:

Nulo: El niño no tiene contacto táctil ni visual con el objeto.

Observación: El niño examina el objeto a distancia, sin contacto táctil.

Toque: Existe contacto físico entre el niño y el objeto, pero el niño no llega a interactuar con él.

Exploración rápida: El niño examina momentáneamente el objeto, tocándolo y observándolo.

Exploración lenta: El niño examina lentamente el objeto, tocándolo, observándolo, explorando su contorno y su textura.

Juego sensoriomotor: El niño manipula el objeto rebotándolo, arrastrándolo, arrojándolo, haciéndolo rodar.

Juego simbólico: El niño usa el objeto de forma simbólica, haciéndolo representar algo diferente de lo que es, como un balón, un animal, un arma, etc.

b. Expresiones verbales: Este ítem se refiere a las ocasiones en las cuales el estudiante expresa la necesidad o deseo de saber más acerca de sí mismo o de su entorno, lo cual puede hacer a través de afirmaciones o preguntas.

Afirmaciones: El niño socializa por medio de afirmaciones su necesidad o deseo de conocer o de expresar lo conocido acerca de un tema determinado.

Preguntas: El niño formula preguntas cuya intención es la de obtener información con respecto a un tema específico.

c. Interacción con el entorno: Refiere los momentos en los cuales el estudiante actúa en su ambiente natural, con el fin de obtener información sobre él.

Examinación visual: El niño realiza observaciones en su entorno, con el fin de encontrar información o estímulos novedosos.

Desplazamiento físico: El niño se desplaza y recorre el lugar en el que se encuentra, con el fin de obtener información o estímulos novedosos.

d. Persistencia.: Alude a las situaciones en las que el niño mantiene por un tiempo prolongado la examinación y exploración de los estímulos, con el propósito de conocer más acerca de ellos. Es importante mencionar que este indicador es transversal a los tres primeros, es decir, puede observarse paralelamente con las interacciones y expresiones verbales de los niños, de tal forma que si una acción se registra repetidamente en un solo momento de la clase, está indicando persistencia de la misma.

Anexo N. 5

Instrumento de recogida de datos para identificar el pensamiento científico

Participante N.---- Tarea cognitiva N. 1. Paleontólogos por un día.

| Categorías/Nivel de desempeño | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 |
|---|----------------|----------------|----------------|
| Identificación de relaciones. | | | |
| Conocimiento del mundo natural. | | | |
| Formulación de hipótesis. | | | |
| Mediante la generación de preguntas. | | | |
| Mediante la acción de predicciones | | | |
| Experimentación. | | | |
| Interés en las actividades en ciencias naturales. | | | |
| Registro de lo observado. | | | |
| Uso de diferentes sentidos en la observación. | | | |
| Asombro en la observación. | | | |
| Referente de búsqueda bibliográfica | | | |

Nota: Este instrumento también es válido en la aplicación de la tarea cognitiva denominada: El faro.

Anexo N. 6

Instrumento de recogida de datos para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo.

Participante N.---- Tarea cognitiva N. 3. Reptiles marinos

| Categorías/Niveles de desempeño | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 |
|--|----------------|----------------|----------------|
| Asombro por lo nuevo | | | |
| Mente abierta | | | |
| Transgrede los límites | | | |

Nota: Este instrumento también es válido en la aplicación de la tarea cognitiva,
denominada: El personaje.

Anexo N. 7

Instrumento de observación para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo.

Participante N.---- Tarea cognitiva N. 5. El trasteo.

| Categorías/Niveles de desempeño | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 |
|--|----------------|----------------|----------------|
| Planeación de su pensamiento. | | | |
| Dirección activa de su pensamiento. | | | |
| Dar cuenta de su pensamiento. | | | |
| Monitoreo activo de su pensamiento. | | | |

Nota: Este instrumento también es válido en la aplicación de la tarea cognitiva denominada, El humedal.

Anexo N. 8

Instrumento de observación para identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico.

Participante N.---- Tarea cognitiva N. 7.La célula.

| Categoría/Niveles de desempeño | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 |
|---|----------------|----------------|----------------|
| Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias. | | | |
| Análisis de opiniones de terceros. | | | |
| Interesado en comprender las causas por las que sucede un fenómeno. | | | |

Nota: Este instrumento también es válido en la aplicación de la tarea cognitiva, llamada: Filtros de agua.

Anexo N. 9

Conceptualización: Tarea N. 1. Paleontólogos por un día

Los fósiles: huellas de la vida en las rocas

Seguro que has oído hablar de animales como los dinosaurios o los mamuts. Sin embargo, no hay ningún dinosaurio ni ningún mamut vivo.

Entonces, ¿cómo sabemos que han existido? ¿Y cómo hemos conocido su tamaño, lo que comían o cómo vivían? Lo hemos averiguado gracias a los fósiles, que son restos de seres vivos que aparecen grabados en una roca. También se consideran fósiles los huesos o las huellas pertenecientes a seres vivos que ya se han extinguido, así como los restos de animales conservados en ámbar o en hielo. Incluso se han descubierto huesos de dinosaurio fosilizados. La ciencia que se encarga de analizar los restos fósiles se llama Paleontología.

¿Qué nos dicen los fósiles?

Los fósiles nos proporcionan mucha información:

- Los fósiles nos hablan de la historia de la Tierra. Sirven para conocer la edad de una roca, analizando a qué animal o planta corresponde el fósil. También permiten saber cómo estaban distribuidos los continentes en nuestro planeta hace millones de años, pues hemos encontrado fósiles de la misma especie en distintos continentes.

· Los fósiles nos hablan de seres vivos que han habitado en la Tierra. En la actualidad no hay mamuts o dinosaurios vivos. Sin embargo, sabemos que habitaron en la Tierra porque hemos encontrado restos de huesos o huellas en las rocas. Los fósiles nos informan sobre los seres vivos que han existido en nuestro planeta.

Muchos son muy antiguos; se han encontrado fósiles de unos animales llamados trilobites, que vivieron hace 500 millones de años. Estudiando los fósiles se puede conocer en qué época vivió un ser vivo, su tamaño o cómo se desplazaba.

Los fósiles son la mayor fuente de información sobre los seres vivos que han existido en la Tierra y que se han extinguido. Gracias a ellos hemos podido reconstruir, por ejemplo, el esqueleto de muchos tipos de dinosaurios o de otros animales.

Además, los fósiles nos informan sobre cómo han evolucionado los animales y las plantas. Por ejemplo, se han encontrado fósiles que indican que las aves actuales han evolucionado ¡a partir de algunos tipos de dinosaurios!

También se han encontrado fósiles que pertenecen a los antepasados de los seres humanos (homínidos). Así se ha podido reconstruir el aspecto que tenían los hombres hace miles o millones de años. Sabemos, por ejemplo, que la capacidad del cráneo ha ido aumentando, lo que ha permitido un cerebro más desarrollado y una inteligencia mayor. Los fósiles humanos también nos informan

sobre cómo se desplazaban nuestros antepasados y cómo ha evolucionado nuestra especie hasta adoptar el tamaño y el comportamiento actuales. Los fósiles de homínidos más antiguos se han encontrado en África, y tienen entre 6 y 2 millones de años de antigüedad.

¿Cómo se forma un fósil?

Si aprietas un bloque de plastilina con una moneda, su dibujo se grabará. Luego, mirando la imagen que ha quedado marcada sobre la plastilina, podemos identificar la moneda utilizada. Algo parecido ocurre cuando se forman muchos fósiles. En este caso, la forma de los huesos o el caparazón de un animal, o la del tronco de una planta, se queda grabada en la roca.

Los fósiles se forman cuando se entierran los restos de un animal o una planta. Aparecen siempre en rocas sedimentarias. Los sedimentos entierran los restos del animal o la planta, que se convierten en roca.

Luego, debido a la erosión y al movimiento de las rocas, estos restos pueden emerger hasta la superficie, donde existe la posibilidad de que sean descubiertos por científicos. Como en el fondo marino los restos se entierran mucho antes que en tierra firme, los fósiles de animales marinos no mucho más abundantes que los fósiles de animales terrestres.

Sin embargo, no todos los animales dejan fósiles. Normalmente, solo se fosilizan las partes duras: el esqueleto, el caparazón, etc. Por tanto, hay muchos animales y plantas extinguidos de los que jamás sabremos nada.

Pero, aunque hay fósiles distribuidos por todo el planeta, encontrarlos no es fácil. A menudo aparecen enterrados, y las tareas para identificarlos y analizarlos

son delicadas. Además, resulta muy difícil reconstruir el esqueleto de un animal a partir de los restos de huesos recogidos dispersos por el suelo. Sin embargo, como los fósiles nos enseñan muchas cosas sobre la vida de los animales y las plantas ya extinguidos, el esfuerzo merece la pena.

El petróleo

El gas natural, el carbón y el petróleo son combustibles fósiles, que al arder desprenden energía en forma de calor. Llamamos energías no renovables a aquellas que se obtienen de los combustibles fósiles, combustibles que no se renuevan, sino que se van agotando al usarlos.

El carbón

El carbón, usado en las centrales térmicas y en algunas calefacciones caseras, genera aproximadamente el 20% de la energía mundial. El carbón es un combustible fósil sólido, formado a partir de antiguas plantas -incluyendo árboles, helechos y musgos - que crecieron en pantanos y ciénagas o a lo largo de las costas. Generaciones de esas plantas murieron y fueron enterradas poco a poco bajo capas de sedimentos. Las sucesivas etapas en la formación del carbón son: turba, lignito y antracita. La antracita es el carbón de más alto valor energético.

Ciertos productos de la combustión del carbón pueden tener efectos perjudiciales sobre el medio ambiente. Al quemar carbón se produce dióxido de carbono entre otros compuestos. Muchos científicos creen que debido al uso extendido del carbón y otros combustibles fósiles (como el petróleo) la cantidad de

dióxido de carbono en la atmósfera terrestre podría aumentar hasta el punto de provocar cambios en el clima de la Tierra.

El petróleo y el gas natural

El petróleo se formó principalmente a partir de antiguas plantas y bacterias microscópicas que vivieron en los mares, y que al morir y caer al fondo marino, se mezclaron con arena y sedimentos, y formaron un barro rico en compuestos orgánicos. A medida que las capas de sedimentos se iban acumulando sobre ese fango orgánico, el barro se iba calentando y transformando químicamente en petróleo y gas natural.

En ocasiones, el petróleo y el gas natural quedaban atrapados entre capas de rocas impermeables o capas salinas, formándose un depósito que suele estar separado en tres capas: gas natural (que al ser el menos denso, ocupa la capa superior), petróleo (que ocupa la capa intermedia) y agua (que por ser más densa, ocupa la capa inferior). Como no tienen espacio para expandirse, el gas y el petróleo crudo están bajo una gran presión, y tienden a brotar de forma violenta cuando se perfora el depósito.

Además de gasolinas y gasóleos, del petróleo se obtiene en las refinerías una gran cantidad de sustancias con las que se fabrican muchos artículos, como las ruedas de automóviles, algunos detergentes, los fertilizantes o los plásticos.

Anexo N. 10

Conceptualización Tarea Cognitiva N. 2. El faro. Experimento sobre electricidad estática

Conceptualización

¿Qué es la electricidad?

En nuestras casas, la electricidad permite que funcionen las lámparas eléctricas, la televisión, la tostadora y muchas otras cosas. Es muy difícil imaginar nuestra vida sin ella. .Ahora bien, nos damos cuenta de qué es lo que podemos hacer con ella pero, ¿qué es la electricidad?

La electricidad es una forma de energía. Energía es poder... el poder de hacer, de hacer por ejemplo que las cosas se muevan y de hacer que las cosas funcionen.

Para entender qué es la electricidad debemos comenzar con los átomos. Los átomos son pequeñas partículas que son muy difíciles de ver, y son los elementos con los que está hecho todo a nuestro alrededor.

Un átomo está compuesto por protones, electrones y neutrones. El centro de un átomo, al cual se llama “núcleo”, tiene al menos un protón.

Alrededor del núcleo viajan los electrones (en igual cantidad que los protones) a gran velocidad.

Los protones y electrones tienen una propiedad llamada carga, la de los protones es de signo positivo y la de los electrones es de signo negativo. Los neutrones no tienen carga. Los protones y electrones se atraen entre sí porque tienen cargas de distinto signo. En cambio las partículas que tienen cargas del mismo signo se repelen. *.La fuerza que actúa entre ellos es la fuerza eléctrica.*

¿De dónde viene la electricidad?

Cuando queremos hacer funcionar un aparato eléctrico lo conectamos a un enchufe. Pero, ¿de dónde viene la corriente eléctrica?

La corriente eléctrica es la circulación de electrones. Se produce en plantas de generación y luego es conducida a través de gruesos cables, que forman la red de distribución, hasta las subestaciones de transformación y finalmente, por ejemplo, a tú casa.

Diversas formas de electricidad

Corriente eléctrica

Si se aplica una diferencia de potencial eléctrico suficientemente grande (usualmente llamado voltaje) se genera una fuerza que puede empujar a los electrones de un átomo a otro. Este movimiento de electrones se llama corriente eléctrica.

Esto es lo que ocurre en un trozo de alambre que se conecta a los extremos de una pila. Los electrones pasan de un átomo a otro creando la corriente eléctrica.

Hay corrientes eléctricas de dos tipos: la corriente continua y la corriente alterna.

En la corriente continua los electrones se mueven siempre en la misma dirección. Este es el tipo de corriente eléctrica que se obtiene de una pila, como las que se usan en una linterna.

En la corriente alterna, como su nombre lo indica, los electrones van primero para un lado y luego en dirección contraria, y así siempre. Este es el tipo de corriente eléctrica que obtenemos en la red eléctrica de nuestras casas y con la que hacemos funcionar la heladera, el televisor, etc.

Electricidad estática

La electricidad estática es otro tipo de energía eléctrica. A diferencia de la corriente eléctrica en la que las cargas se mueven, en este caso las cargas eléctricas permanecen en su lugar.

Experimento sobre electricidad.

Materiales necesarios: trozos de papel secante, lápiz

Procedimiento:

De un trozo de papel recorta pedacitos muy pero muy pequeños (más o menos cuadraditos de 1mm de lado) y déjalos sobre una mesa.

1. Acerca el lápiz a los pedacitos que cortaste. Lo más probable es que no pase nada.
2. Ahora frótate el lápiz en el pelo y acercarlo de nuevo al montoncito de papel secante.

Vas a observar que los pedacitos de papel se quedan pegados a la punta del lápiz. El lápiz quedó cargado de "electricidad estática".
3. Si esto no sucede, repite el procedimiento con otro de los lápices. Seguramente encontrarás uno que sirva.
4. Se puede repetir el experimento frotando el lápiz en otros objetos. Prueba en un suéter, en el pantalón de jean, en algodón, etc. Verás que algunos objetos son capaces de "cargar" el lápiz y otros no.

Modelo de faro propuesto

Materiales:

- Un tubo de cartón como los del papel aluminio, las toallas de cocina o el papel higiénico
- Una bombilla pequeña y un porta-lámparas
- Cable AWG E1 que se utiliza en electricidad) debe ser pelado en los dos extremos para que el alambre que queda se pueda enrollar.
- Dos pilas grandes
- Cartulina para la decoración
- Pegante y cinta

Procedimiento:

1. Enrolla los dos extremos del cable en los tornillos del porta-lámparas que debe tener el bombillo.
2. Enrolla los otros dos extremos del cable en los polos de las pilas (Uno positivo y el otro negativo) y ajústalos con cinta.
3. Coloca las pilas en el interior del tubo en forma vertical de tal forma que el porta-lámparas y el bombillo queden en la parte superior.
4. Crea una base y una torre para el faro dale tu toque personal.

Anexo N. 11

Conceptualización Tarea cognitiva N. 3. Reptiles marinos.

Los reptiles marinos fueron un amplio grupo que ocupó uno de los nichos ecológicos más grandes de abundante alimentación, en el Mesozoico (era geológica comprendida entre la primaria o paleozoica y la terciaria o cenozoica) lo que permitió una adaptación de animales terrestres a un medio acuático, que significó que estos animales desarrollaran profundas modificaciones en el cuerpo como adaptación al nuevo medio.

Por lo general, el mundo marino de la era mesozoica era similar al actual, con medusas, corales, ostras, cangrejos, caracoles y peces, incluyendo a los tiburones. Muchos grupos de reptiles prehistóricos se adaptaron a la vida acuática, tomando aspecto de peces, aunque al igual que los actuales cetáceos, (orden de mamíferos generalmente de gran tamaño, que comprende formas exclusivas de la vida acuática) necesitaban volver a la superficie para respirar. Se han encontrado fósiles de estos animales en excelente estado de conservación, revelándonos detalles de las partes blandas de su cuerpo, como las aletas. Prosperaron durante más de 100 millones de años y se extinguieron a la vez que los dinosaurios y muchos otros grupos.

La distribución de algunos de los animales marinos es muy especial, como sucede con los reptiles, que siendo organismos de origen terrestre han regresado al mar. Estos reptiles son vertebrados dotados, la mayoría, de cuatro extremidades, con el cuerpo recubierto de escamas o bien de placas dérmicas de origen óseo y que respiran por pulmones. Son animales poiquiloterms, es decir que la temperatura de su cuerpo varía al cambiar la del medio ambiente; su desarrollo embrionario se hace en huevos por lo que son ovíparos.

Algunos reptiles marinos:

Ictiosaurios

Los ictiosaurios han sido los reptiles mejor adaptados al medio acuático, de ahí su nombre *Ichthyosaurus* que significa "reptil pez". Los ejemplares más grandes hallados llegaban a medir más de 7 metros y los más pequeños eran menores que una persona.

Estaban adaptados a la vida marina con su cabeza grande, cuerpo largo y estrecho, extremidades pares en forma de aletas y con 5 a 12 dedos provistos de numerosas falanges, sin piel entre los dedos similar a las aletas de los actuales cetáceos, leones marinos o tortugas; y cola ahorquillada; hocico largo y mandíbulas provistas de numerosos dientes, lo que demuestra su régimen carnívoro; y cavidades orbitales muy grandes, signo de ojos grandes.

Al parecer la composición molecular de la piel, era similar. Es muy raro que los tejidos blandos lleguen a fosilizarse, pero en este caso del ichtyosaurio, se ha logrado desenterrar parches de la piel, que claramente muestran múltiples capas de fajos de fibras. Los delfines actuales, los atunes y los tiburones, tienen una piel

similar. Las fibras están hechas de colágeno, una proteína fuerte que, en capas, endurecen la piel lo que facilita el fluir en el agua.

Hay fósiles tan excelentemente conservados, que de su estudio se ha podido conocer su dieta de peces y cefalópodos (moluscos marinos que tienen la cabeza rodeada de tentáculos para poder nadar, segregan un líquido negrozco que enturbia el agua para poder ocultarse), y saber que incubaban internamente sus huevos, esto es, que eran ovovivíparos, sus crías nacían vivas en el agua.

Aparte de su dieta de cefalópodos, hay otras características que indican que los ictiosaurios buceaban hasta zonas muy profundas: adoptaron un cuerpo más grueso, lo que a su vez provocó un aumento en el número de vértebras, que, para soportar el peso del cuerpo, también eran más gruesas. El cuerpo se volvió más rígido. El mayor volumen corporal también conlleva un mayor almacenamiento de oxígeno. Los ictiosaurios primitivos no se alejaban mucho de la costa, en cambio, los más avanzados podían contener la respiración durante más de 20 minutos y así, llegaban a hacer inmersiones de hasta 600 m, puede que incluso el doble. Otro indicio de que frecuentaban aguas profundas es el gran tamaño de sus ojos, los más grandes proporcionalmente de todos los animales que hayan existido.

Paleontólogos han descubierto un ictosaurios de hace 200 millones de años que es un claro ejemplo de evolución convergente, ya que su cuerpo y su forma

delgada recuerda a la de los delfines, atunes y tiburones de hoy en día, los nadadores más rápidos del mar.

Ahora se ha encontrado que la convergencia entre este antiguo reptil marino y los grandes nadadores actuales: su piel.

Al parecer la composición molecular de la piel, era similar. Es muy raro que los tejidos blandos lleguen a fosilizarse, pero en este caso del ichtyosaurio, se ha logrado desenterrar parches de la piel, que claramente muestran múltiples capas de fajos de fibras. Los delfines actuales, los atunes y los tiburones, tienen una piel similar. Las fibras están hechas de colágeno, una proteína fuerte que, en capas, endurecen la piel lo que facilita el fluir en el agua.

Los primeros aparecieron en el Triásico tardío y alcanzaron su clímax en el Jurásico, para extinguirse misteriosamente al final del Cretácico junto con otros reptiles.

Su extinción pudo quizá ser debida a la aparición de los modernos tiburones, aunque es un hecho que no se puede confirmar.

En total durante 160 millones de años dominaron los mares, mientras que los dinosaurios dominaban la tierra firme.

Mosasaurios

Los Mosasaurios, son un conjunto de animales adaptados al medio marino. Son de cuerpo alargado que pudo llegar a medir de 8 a 10 mts. ya que su columna vertebral podía tener hasta 130 vértebras con altas apófisis espinosas, lo que permitía mover al animal con movimientos ondulatorios. Estos reptiles marinos tenían, también, aletas natatorias similares a la de los Plesiosaurios e Ictiosaurios, que eran un efectivo órgano de propulsión.

Inicialmente encontrados en el Cretácico Superior de Europa Occidental, se ha comprobado que tuvieron dispersión a escala mundial, y que alcanzaron una gran diversidad, reemplazando progresivamente a los Plesiosaurios e Ictiosaurios, que en esta época ya estaban en decadencia, contribuyendo posiblemente a su extinción.

Su cráneo era triangular y masivo con dientes fuertes, que le permitía alimentarse principalmente de Cefalópodos (Ammonites), peces y tal vez, de pequeños vertebrados como ejemplares juveniles de Plesiosaurios e Ictiosaurios.

De haberlo visto vivo, mientras nadaba a ras del agua, no hubiéramos dudado de que era la encarnación de la legendaria serpiente de mar. En realidad, era un lagartazo adaptado a la vida acuática: las narices en la punta del hocico, los miembros transformados en aletas, con los que nadaba a gran velocidad, potente cola, para empujar y dirigir y una larga y alta cresta en el dorso.

Debía salir fuera del agua para respirar aire. Tenía el tamaño de una ballena de mediana talla, del doble de la actual orca, y era el más agresivo,

batallador y feroz depredador marino de su tiempo. Atacaba y devoraba peces de todas clases, incluso los más feroces, y cualquier clase de criatura acuática.

En fin, era realmente el terror de los mares, un depredador irreducible. Los mosasaurios eran tan voraces que atacaban a individuos de su misma especie. Combatían entre sí para disputarse las presas cazadas. Las hembras de estos reptiles eran vivíparas y probablemente depositaban a sus hijos en las aguas dulces subiendo por el curso de los ríos.

Plesiosaurios

Los plesiosaurios, también conocidos como elasmosaurios, fueron un suborden de reptiles euriápsidos que vivieron en los periodos Jurásico y Cretáceo y que, a pesar de no poseer un cuerpo pisciforme (con forma de pez), como los ictiosaurios, estaban perfectamente adaptados al medio marino.

Eran casi todos gigantescos, con el cuerpo voluminoso, adaptados a la vida acuática, con cuello esbelto y largo, cabeza pequeña, patas en forma de aletas, que eran su principal método propulsor, y cola relativamente corta. Se les podría describir, en general, como gordos delfines con el cuello muy largo y la cabeza como la de una serpiente.

Al principio, los paleontólogos creían que los plesiosaurios utilizaban las aletas como grandes remos, es decir, que los movían hacia adelante y hacia atrás para desplazarse por el agua. Sin embargo, una teoría más reciente sostiene que movían las aletas verticalmente, como las alas de las aves. De ser así, los

plesiosaurios "volaban" por el mar, batiendo las extremidades con un ritmo lento y continuado.

Las aletas tenían forma de deslizadores, con los bordes delanteros convexos y los traseros cóncavos. En este sentido se asemejaban a las alas de los pingüinos modernos o a las aletas de las tortugas marinas, dos tipos de animales que desarrollan una especie de "vuelo subacuático". Aunque son marinos, podían salir a tierra, como lo hacen hoy las tortugas o las focas.

Nada hace pensar que los plesiosaurios dieran a luz a las crías vivas, como lo hacían los ictiosaurios. Lo más probable es que desovaran (cuando las hembras de los peces o anfibios sueltan sus huevos) en pozos excavados en la arena, lo mismo que las actuales tortugas marinas

Había dos grandes grupos o superfamilias de plesiosaurios, que se distinguían por la longitud del cuello y por su dieta.

Los *plesiosauroideos* tenían el cuello largo y la cabeza pequeña, y se alimentaban de pequeños animalitos.

Los *pliosauroideos*, por su parte, tenían el cuello corto y la cabeza grande, lo cual les permitía atrapar y tragar víctimas más grandes. Por lo tanto, es probable que los dos grupos no compitieran entre sí, aunque compartieron los mismos mares durante muchos millones de años, junto con sus primos los ictiosaurios o "peces-lagartos". Tanto los plesiosauroideos como los pliosauroideos sobrevivieron hasta el final del período Cretácico.

Historia a completar por los niños y las niñas.

¿Qué pasará con los reptiles marinos?

Hace millones de años, en un lugar hermoso en el fondo del mar, vivía una grupo de reptiles de diferentes formas, tamaños y colores.

Entre los habitantes de este grupo estaban: Icti, el ictiosaurio; plesi, el plesiosaurio; y también Tedi, el mosasaurio. Acompañados de corales y de otras especies marinas.

Una tarde, todo estaba en calma en la colonia marina hasta que Plesi llegó desde la superficie muy angustiado y nervioso.

Todos preguntaron qué pasaba y Plesi, entre sollozos, les explicó:

-“Estuve en la superficie un rato hablando con todos los plesiosaurios de la colonia y me contaron que un barco con investigadores vendrá hacia aquí en busca de especies marinas no conocidas”.

-“¿Qué son investigadores?” Preguntó Icti.

-“Los investigados son personas que visten ropas extrañas, llevan puestos unos tubos negros, se sumergen en el mar y van cogiendo diferentes animales de la colonia”.

El comentario de Plesi preocupó a muchos. Nadie quería ser sacado de su casa y separado de su familia. Como no sabían bien cuándo vendrían estos señores con cosas raras, ni a qué especies marinas iban a investigar, le pidieron a Plesi que siguiera averiguando.

Mientras tanto, todos se quedaron pensando en qué se podía hacer.

Plesi bajó nuevamente y les contó que pudo escuchar que sólo les interesaban los reptiles marinos y no las otras especies.

Gran parte de la colonia respiró aliviada, no serían sacados de sus casas, no corrían peligro alguno.

En cambio los reptiles marinos se quedaron callados, el miedo empezó a recorrer cada una de sus partes. Sabían que ellos eran quienes iban a ser pescados y no querían que nadie los alejara de su lugar.

Tedi quería ayudar a sus amigos. Empezó a organizar la colaboración de toda la colonia. La situación era grave y había que actuar cuanto antes para ayudar a todos los reptiles.

Todo era preocupación y miedo, o casi todo. Algunos animalitos, como los corales, al no sentirse en peligro, no se preocupaban mucho ya que no eran ellos a los que iban a agarrar.

Tedi, no podía entender la reacción de los corales:

-“¿No se dan cuenta que algo deben hacer para ayudarnos?”

-“Nada haremos; nada haremos!!! Jamás nos arriesgaremos!!!” -contestaron ellos.

Por suerte, los demás animalitos reaccionaron en forma muy distinta. Todos se ofrecieron a ayudar y a pensar juntos qué podían hacer para evitar que los peces fueran pescados.

-“¿Qué habría que hacer?”- preguntaba Plesi.

-“Unirnos todos, pero.... ¿cómo, de qué manera?”- se preguntaba Tedi.

Elaboración de la plastimasa.

Los trabajos con masa de sal son muy adecuados para niños. Es una masa casera no tóxica que pueden aprender a fabricar ellos mismos y que pueden usar desde muy pequeños.

Ingredientes:

- 2 tazas de Harina
- 1 taza de sal
- Agua

Preparación:

Se mezclan la harina y la sal con agua hasta obtener una masa de consistencia adecuada para el modelado.

Si queremos masas de colores usamos el agua teñida añadiendo un poco de tempera del color deseado. Si se hace la masa en blanco se puede pintar cuando esté seco.

Los trabajos en masa de sal secan al aire.

Anexo N. 12

Conceptualización Tarea cognitiva N. 4. El Personaje.

El desarrollo de esta tarea cognitiva inicia haciendo caer en cuenta al niño de lo que es el pensamiento, una acción interna, que la expresamos a partir del lenguaje, de las acciones, de los registros. Una de esas acciones del pensamiento es imaginar, crear; que está incluida en los juegos diarios de los niños. En la tarea del día tendrán la oportunidad de imaginarse, crear a partir de cuatro fichas que tomarán al azar, con las cuales se formará un personaje, los estudiantes le pondrán un nombre, nos contarán ¿a dónde vive?, y ¿qué hace para vivir allí? El personaje no puede vivir en la tierra ni en el agua. De esta manera identificar las tres categorías para la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo.

Anexo N. 13

Conceptualización Tarea cognitiva N. 5. El trasteo.

Siendo el pensamiento una acción interna en el individuo, se da cuenta de este a partir del lenguaje, a partir de las acciones realizadas como a partir de lo registrado. En este momento se está pensando acerca del pensamiento de cada uno, al pensar sobre él se está reflexionando, esa reflexión la hace cada persona individualmente e interiormente. Esta tarea cognitiva es una adaptación a la tarea cognitiva presentada en el libro, Herramientas científicas en el niño pequeño, de la Dra. Puche. En dicha tarea se hace evidente la necesidad que el niño planee una estrategia, reflexione sobre sus acciones, en cierto sentido realice un proceso de metacognición, expresa la Dra. Puche.

Anexo N. 14

Conceptualización Tarea cognitiva N. 6. El humedal

"Podemos soñar con una ciudad en la que abunden los espacios verdes, limpios y agradables, en donde nuestra intervención sea para favorecer la prosperidad de la vida en su forma natural. Una ciudad con lugares que valen mucho para todos por su oferta de vida, paisaje, conocimiento y alegría. Santuarios de Fauna y Flora en donde se respeta y se preserva la vida silvestre pensando que, de igual manera, la nuestra puede ser mejor". Con esta introducción son recibidos los niños en el Humedal de la 80, o Santa María del Lago. Lugar a donde se llevan las niñas y niños, para tener en un ambiente natural la posibilidad de pensar ¿qué hacer?, buscar, decidir y clasificar, según indicaciones de la actividad, una serie de hojas para diligenciar una matriz, y de esta manera según los planteamientos teóricos del presente estudio, y el diligenciar el instrumento de observación, evidenciar, valorar e identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo.

Anexo N. 15

Conceptualización Tarea cognitiva N. 7. La célula.

El hombre durante su historia evolutiva ha sido inquieto, debido a esa inquietud ha podido conocer, aprender, investigar, entre otras evolucionar, cambiar. Una de esas inquietudes que han tenido los investigadores ha sido la composición del cuerpo humano, resulta que tarde o temprano llega al estudio de la célula, siendo esta, la célula la unidad básica de todo ser vivo. Es decir todos los seres vivos tenemos muchísimas células.

Teniendo en cuenta los planteamientos teóricos de la disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo y el instrumento de observación planteado para identificación de cada una de las categorías de esta disposición cognitiva, se recurre a un instrumento llamado microscopio. Es a partir de este contexto que se le muestra a los participantes del estudio las principales partes de este instrumento, especialmente las que hacen posible el aumento de tamaño de lo observado, como son los oculares y los objetivos, contándoles con brevedad las funciones de estas dos partes. Pasando a presentar unas muestras que nos servirán para observar y diferenciar dos clases de células humanas e indicando cómo fueron tomadas y transformadas para su observación.

Considerando de esta manera poder evidenciar, valorar e identificar la disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico.

Anexo N. 16

Conceptualización Tarea cognitiva N. 8. Filtros de agua.

El ciclo del agua:

El agua existe en la Tierra en tres estados: sólido (hielo, nieve), líquido y gas (vapor de agua). Océanos, ríos, nubes y lluvia están en constante cambio: el agua de la superficie se evapora, el agua de las nubes precipita, la lluvia se filtra por la tierra, etc. Sin embargo, la cantidad total de agua en el planeta no cambia. La circulación y conservación de agua en la Tierra se llama ciclo hidrológico, o ciclo del agua.

Cuando se formó, hace aproximadamente cuatro mil quinientos millones de años, la Tierra ya tenía en su interior vapor de agua. En un principio, era una enorme bola en constante fusión con cientos de volcanes activos en su superficie. El magma, cargado de gases con vapor de agua, emergió a la superficie gracias a las constantes erupciones. Luego la Tierra se enfrió, el vapor de agua se condensó y cayó nuevamente al suelo en forma de lluvia.

El ciclo hidrológico comienza con la evaporación del agua desde la superficie del océano. A medida que se eleva, el aire humedecido se enfría y el vapor se transforma en agua: es la condensación. Las gotas se juntan y forman una nube. Luego, caen por su propio peso: es la precipitación. Si en la atmósfera hace mucho frío, el agua cae como nieve o granizo. Si es más cálida, caerán gotas de lluvia.

Una parte del agua que llega a la tierra será aprovechada por los seres vivos; otra escurrirá por el terreno hasta llegar a un río, un lago o el océano. A este fenómeno se le conoce como escorrentía. Otro poco del agua se filtrará a través del suelo, formando capas de agua subterránea. Este proceso es la percolación. Más tarde o más temprano, toda esta agua volverá nuevamente a la atmósfera, debido principalmente a la evaporación.

Al evaporarse, el agua deja atrás todos los elementos que la contaminan o la hacen no apta para beber (sales minerales, químicos, desechos). Por eso el ciclo del agua nos entrega un elemento puro. Pero hay otro proceso que también purifica el agua, y es parte del ciclo: la transpiración de las plantas.

Las raíces de las plantas absorben el agua, la cual se desplaza hacia arriba a través de los tallos o troncos, movilizando consigo a los elementos que necesita la planta para nutrirse. Al llegar a las hojas y flores, se evapora hacia el aire en forma de vapor de agua. Este fenómeno es la transpiración.

En las ciudades y en la mayor parte de los pueblos el agua que consumimos proviene de acueductos, que son lugares en donde se trata este preciado líquido para hacerlo viable para el consumo humano (proceso que se conoce como potabilización); el proceso consta de varios pasos, entre los que se cuentan dos muy importantes: un proceso físico y químico para retirar contaminantes de origen inorgánico y otro bioquímico para retirar contaminantes de origen orgánico y biológico.

Pero ¿qué es la contaminación?

La contaminación es un cambio indeseable en las características físicas, químicas y/o biológicas del agua, el aire o el suelo, que puede incidir perjudicialmente la salud y vida de plantas, animales y nosotros mismos.

Proceso de potabilización

Captación

La captación de aguas superficiales se realiza por medio de tomas de agua que se hacen en los ríos o diques.

El agua proveniente de ríos está expuesta a la incorporación de materiales y microorganismos requiriendo un proceso más complejo para su tratamiento. La turbiedad, el contenido mineral y el grado de contaminación varían según la época del año (en verano el agua de nuestros ríos es más turbia que en invierno).

La captación de aguas subterráneas se efectúa por medio de pozos de bombeo ó perforaciones.

Conducción

Desde la toma de agua del río hasta los presedimentadores, el agua se conduce por medio de acueductos ó canales abiertos.

Presedimentación

Esta etapa se realiza en piletas preparadas para retener los sólidos sedimentables (arenas), los sólidos pesados caen al fondo. En su interior las piletas pueden contener placas o seditubos para tener un mayor contacto con estas partículas. El agua pasa a otra etapa por desborde.

Agregado de productos químicos

El agregado de productos químicos (coagulantes) se realiza para la desestabilización del coloide o turbiedad del agua

Floculación

En los floculadores que pueden ser mecánicos o hidráulicos, se produce la mezcla entre el producto químico y el coloide que produce la turbiedad, formando los floc. Los floculadores mecánicos son paletas de grandes dimensiones, y velocidad de mezcla baja. Son hidráulicos con canales en forma de serpentina en la cual se reduce la velocidad de ingreso del agua produciendo la mezcla.

Sedimentación

La sedimentación se realiza en decantadores o piletas de capacidad variable, según la Planta Potabilizadora. En ellos se produce la decantación del floc, que precipitan al fondo del decantador formando barros. Normalmente la retención de velocidad del agua que se produce en esta zona es de 40 minutos a una hora.

Los decantadores o sedimentadores es su tramo final poseen vertederos en los cuales se capta la capa superior del agua – que contiene menor turbiedad – por medio de estos vertederos el agua pasa a la zona de filtración

Filtración

Un filtro está compuesto por un manto sostén: piedras, granza y arena. La filtración se realiza ingresando el agua sedimentada o decantada por encima del filtro. Por gravedad el agua pasa a través de la arena la cual retiene las impurezas o turbiedad residual que queda en la etapa de decantación.

Los filtros rápidos tienen una carrera u horas de trabajo de aproximadamente 30 horas.

Una vez que el filtro colmató su capacidad de limpieza, se lava ingresando agua limpia desde la parte inferior del filtro hacia arriba, esto hace que la suciedad retenida en la arena, se despegue de la misma.

Desinfección

Una vez que el agua fue filtrada, pasa a la reserva, allí se desinfecta según distintos métodos. El más usado es el agregado de cloro líquido. El cloro tiene la característica química de ser un oxidante, lo cual hace que se libere oxígeno matando los agentes patógenos, por lo general bacterias anaeróbicas.

Otros desinfectantes utilizados son: hipoclorito de sodio, hipoclorito de calcio (pastillas), ozono, luz ultravioleta, etc.

La suma de las etapas para potabilizar el agua se realiza en aproximadamente 4 horas

Filtro de agua

Un filtro de agua es un aparato compuesto generalmente de un material poroso y carbón activo, que permite purificar este líquido que viene directamente del acueducto y llega a través de los grifos. Al pasar por el filtro, este atrapa las partículas que el agua trae y pueden ser tóxicas o perjudiciales para la salud, algunos de estos elementos son arena, barro, oxido, polvo, hierro, altas cantidades de cloro y bacterias, entre otros.

Los primeros en crear filtros de agua fueron los romanos. Al consolidarse una gran civilización perteneciente al Imperio Romano, se debió pensar en cual

era el mejor sistema para proporcionar agua potable a todos los ciudadanos, por tal motivo, construyeron un sistema de acueducto, para transportar el agua desde los montes Apeninos, a lo largo del recorrido, se instalaron filtros y estanques, obteniendo agua de buenas condiciones al llegar a la ciudad.

Los filtros de agua se empezaron a usar en nuestro país, cuando se despertó la conciencia en la comunidad de la contaminación que estaban sufriendo las principales fuentes de agua que alimentaban los acueductos, esto fue alrededor de la década de los ochentas.

Aunque las empresas de acueducto y alcantarillado de nuestro país se han preocupado por mejorar la calidad del agua, es frecuente encontrar filtros de agua domésticos que hacen más potable esta agua. Estos filtros funcionan con ozono.

Anexo N. 17

Nivel de pensamiento científico en prueba piloto

| Categoría / Niño (a) participante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Promedio por Categoría | Promedio por Categoría | % valor 1 | % valor 2 | % valor 3 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------|------------------------|---|-----------|-----------|
| Identificación de relaciones. | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1.6 | 2 | 62.5 | 12.5 | 25 |
| Conocimiento del mundo natural. | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.0 | 2 | 12.5 | 75 | 12.5 |
| Formulación de hipótesis. | | | | | | | | | | | | | |
| Mediante la generación de preguntas. | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1.5 | 2 | 62.5 | 25 | 12.5 |
| Mediante la acción de predicciones | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1.4 | 1 | 75 | 12.5 | 12.5 |
| Experimentación. | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2.3 | 2 | 0 | 75 | 25 |
| Interés en las actividades en ciencias naturales. | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3.0 | 3 | 0 | 0 | 100 |
| Registro de lo observado. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.0 | 1 | 100 | 0 | 0 |
| Uso de diferentes sentidos en la observación. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.0 | 2 | 0 | 100 | 0 |
| Asombro en la observación. | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3.0 | 3 | 0 | 0 | 100 |
| Referente de búsqueda bibliográfica | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.1 | 1 | 87.5 | 12.5 | 0 |
| Promedio | 1.8 | 1.7 | 2.6 | 1.7 | 2.2 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 1.9 | 2 | | | |
| Promedio | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 0 | 87.5 | 12.5 |
| % valor 1 | 40 | 50 | 10 | 50 | 20 | 50 | 50 | 50 | | | | | |
| % valor 2 | 40 | 30 | 20 | 30 | 40 | 30 | 30 | 30 | | | | | |
| % valor 3 | 20 | 20 | 70 | 20 | 40 | 20 | 20 | 20 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | La niña Nicol, se valoró en una tarea para pensamiento científico | | |

Anexo N. 18

Nivel de disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo en prueba piloto

| Categoría / Niño (a) participante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Promedio por Categoría | Promedio por Categoría | % valor 1 | % valor 2 | % valor 3 |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Asombro por lo nuevo. | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3.0 | 3 | 0.0 | 0.0 | 100.0 |
| Mente abierta. | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.1 | 2 | 0.0 | 87.5 | 12.5 |
| Transgrede los límites. | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1.9 | 2 | 25.0 | 62.5 | 12.5 |
| Promedio | 2.3 | 2.0 | 3.0 | 2.0 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2 | | | |
| Promedio | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 0.0 | 87.5 | 12.5 |
| % valor 1 | 0 | 33 | 0 | 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| % valor 2 | 67 | 33 | 0 | 33 | 67 | 67 | 67 | 67 | | | | | |
| % valor 3 | 33 | 33 | 100 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | | | | | |

Anexo N. 19

Nivel de disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo en prueba piloto

| Categoría / Niño (a) participante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Promedio por Categoría | Promedio por Categoría | % valor 1 | % valor 2 | % valor 3 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------|-------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Monitoreo activo de su pensamiento | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1.6 | 2 | 37.5 | 62.5 | 0 |
| Dirección de su pensamiento. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1.9 | 2 | 0 | 100 | 0 |
| Descripción de los pasos que llevó para alcanzar una conclusión | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1.6 | 2 | 25 | 75 | 0 |
| Promedio | 2.0 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 2.0 | 2.0 | 1.7 | 1.7 | 1.7 | 2 | | | |
| Promedio | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.0 | | 12.5 | 87.5 | 0 |
| % valor 1 | 0 | 33 | 33 | 33 | 0 | 0 | 33 | 33 | | | | | |
| % valor 2 | 100 | 67 | 67 | 67 | 100 | 100 | 67 | 67 | | | | | |
| % valor 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |

Anexo N. 20

Nivel de disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico en prueba piloto

| Categoría / Niño (a) participante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Promedio por Categoría | Promedio por Categoría | % valor 1 | % valor 2 | % valor 3 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias. | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1.9 | 2 | 25.0 | 62.5 | 12.5 |
| Análisis de opiniones de terceros. | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1.3 | 1 | 75.0 | 25.0 | 0.0 |
| Interesado en buscar la verdad y el entendimiento. | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1.6 | 2 | 50.0 | 37.5 | 12.5 |
| Promedio | 1.0 | 1.3 | 2.7 | 1.0 | 2.0 | 1.7 | 1.7 | 1.3 | 1.6 | 2 | | | |
| Promedio | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | | 50.0 | 37.5 | 12.5 |
| % valor 1 | 100 | 67 | 0 | 100 | 0 | 33 | 33 | 67 | | | | | |
| % valor 2 | 0 | 33 | 33 | 0 | 100 | 67 | 67 | 33 | | | | | |
| % valor 3 | 0 | 0 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |

La niña Emily, se valoró en una sola tarea.

Anexo N. 21

Análisis comparativo desde varios autores de seis listas de disposiciones cognitivas.

| Disposición a... | Mirando hacia fuera (pensamiento creativo) | | Mirando hacia adentro (pensamiento reflexivo) | | Mirando a (pensamiento crítico) | |
|-----------------------|--|---|---|---|--|---|
| | Ser abierto de mente | Curioso | Metacognitivo | Buscar la verdad | Estratégico | Escéptico |
| Ennis | Ser abierto de mente. Buscar alternativas. Refrenar juicios. | | Estar consciente de las creencias propias. | Estar bien informado. Buscar alternativas. Tomar una posición. Refrenar juicios. | Ser claro a cerca de significados. Mantener la concentración. Buscar precisión | Buscar razones. Buscar alternativas. |
| Facione | Ser abierto de mente. | Ser inquisitivo. | | Buscador de la verdad. | Analítico Sistemático. | |
| Paul | Empatía intelectual. | Curiosidad intelectual. | Humildad intelectual. Explorar pensamientos sobre sentimientos. | Coraje intelectual. Perseverancia. | Integridad intelectual. | Mente independiente. |
| Perkins et ál. | Pensar amplia y aventuradamente. | Resolución de problemas e investigar. | Metacognitivo. | Construir explicaciones y entendimiento. | Hacer planes y ser estratégico. | Ser cuidadoso intelectualmente. Evaluar razones. |
| Marzano | Ver situaciones de nuevas maneras. | Empujar los límites de su conocimiento/habilidad. | Generar y mantener sus propios estándares. Estar consciente de las creencias propias. Evaluar acciones. | Empujar los límites de su conocimiento/habilidad. | Planear. Ser consciente de las fuentes | |
| Proyecto 2061 | Abierto a nuevas ideas. | Curiosidad. Imaginación. | | Integridad. Diligencia. Ecuanimidad. | | Escepticismo. |

Anexo N. 22. Nivel de pensamiento científico en aplicación de los estudios

| Categoría / Niño (a) participante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | Promedio por Categoría | Promedio por Categoría | % valor 1 | % valor 2 | % valor 3 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Identificación de relaciones. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1.7 | 2 | 30.8 | 69.2 | 0.0 |
| Conocimiento del mundo natural. | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2.0 | 2 | 15.4 | 69.2 | 15.4 |
| Formulación de hipótesis (conjeturas) mediante la generación de preguntas | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.3 | 1 | 69.2 | 30.8 | 0.0 |
| Formulación de hipótesis (conjeturas) mediante la realización de predicciones | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.6 | 1 | 46.2 | 46.2 | 7.7 |
| Experimentación. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.0 | 2 | 0.0 | 100 | 0.0 |
| Interés en las actividades en ciencias naturales. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.0 | 2 | 0.0 | 100 | 0.0 |
| Registro de lo observado. | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2.2 | 2 | 23.1 | 38.5 | 38.5 |
| Uso de diferentes sentidos en la observación. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.0 | 2 | 0.0 | 100 | 0.0 |
| Asombro en la observación. | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3.0 | 3 | 0.0 | 0.0 | 100 |
| Reflexión al clasificar los objetos | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2.0 | 2 | 15.4 | 69.2 | 15.4 |
| Referente de búsqueda bibliográfica | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.5 | 1 | 46.2 | 53.8 | 0.0 |
| Promedio | 2.4 | 2.3 | 2.2 | 2.2 | 2.1 | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.5 | 1.6 | 1.5 | 1.9 | 2 | | | |
| Promedio | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | | 23.1 | 76.9 | 0.0 |
| % valor 1 | 0.0 | 0.0 | 9.1 | 0.0 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 18.2 | 36.4 | 36.4 | 54.5 | 45.5 | 63.6 | | 27.3 | | | |
| % valor 2 | 63.6 | 72.7 | 63.6 | 81.8 | 72.7 | 81.8 | 81.8 | 72.7 | 45.5 | 54.5 | 36.4 | 45.5 | 27.3 | | 63.6 | | | |
| % valor 3 | 36.4 | 27.3 | 27.3 | 18.2 | 18.2 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 18.2 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | 9.1 | | 9.1 | | | |

Anexo N. 23

Nivel de disposición cognitiva hacia el pensamiento creativo en aplicación de los estudios

| Categoría / Niño (a) participante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | Promedio por Categoría | Promedio por Categoría | % valor 1 | % valor 2 | % valor 3 |
|-----------------------------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Asombro por lo nuevo | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3.0 | 3 | 0.0 | 0.0 | 100 |
| Mente abierta | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.1 | 2 | 0.0 | 92.3 | 7.7 |
| Trasgrede los límites | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.4 | 1 | 69.2 | 23.1 | 7.7 |
| Promedio | 2.3 | 3.0 | 2.0 | 2.3 | 2.0 | 2.3 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 2.2 | 2 | | | |
| Promedio | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | 0.0 | 92.3 | 7.7 |
| % valor 1 | 0.0 | 0.0 | 33.3 | 0.0 | 33.3 | 0.0 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | | 33.3 | | | |
| % valor 2 | 66.7 | 0.0 | 33.3 | 66.7 | 33.3 | 66.7 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | | 33.3 | | | |
| % valor 3 | 33.3 | 100 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | 33.3 | | 33.3 | | | |

Anexo N. 24

Nivel de disposición cognitiva hacia el pensamiento reflexivo en aplicación de los estudios

| Categoría / Niño (a) participante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | Prome dio por Catego ría | Prom edio por Categ oría | % val or 1 | % val or 2 | % val or 3 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Planificación de pensamiento | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2.7 | 3 | 7.7 | 15.4 | 76.9 |
| Dirección activa de pensamiento | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2.1 | 2 | 7.7 | 76.9 | 15.4 |
| Dar cuenta de su proceso de pensamiento | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1.9 | 2 | 23.1 | 61.5 | 15.4 |
| Monitoreo Activo de su proceso de pensamiento | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1.8 | 2 | 30.8 | 53.8 | 15.4 |
| Promedio | 1.7 | 2.2 | 3.0 | 3.0 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 1 | 1.7 | 1.5 | 2.1 | 2 | | | |
| Promedio | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2.0 | | 15.4 | 61.5 | 23.1 |
| % valor 1 | 25.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 100 | 50.0 | 50.0 | | 0.0 | | | |
| % valor 2 | 75.0 | 75.0 | 0.0 | 0.0 | 75.0 | 75.0 | 75.0 | 75.0 | 75.0 | 75.0 | 0.0 | 25.0 | 50.0 | | 75.0 | | | |
| % valor 3 | 0.0 | 25.0 | 100 | 100 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 0.0 | 25.0 | 0.0 | | 25.0 | | | |

Anexo N. 25

Nivel de disposición cognitiva hacia el pensamiento crítico en aplicación de los estudios

| Categoría / Niño (a) participante | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | Prome dio por Catego ría | Prome dio por Catego ría | % val or 1 | % val or 2 | % val or 3 |
|---|---------|---------|----------|---------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|----------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Capacidad de cuestionarse sobre sus vivencias. | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1.5 | 1 | 53. 8 | 46. 2 | 0.0 |
| Análisis de opiniones de terceros. | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.5 | 1 | 53. 8 | 46. 2 | 0.0 |
| Interesado en comprender las causas por las que sucede un fenómeno. | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1.5 | 1 | 53. 8 | 46. 2 | 0.0 |
| Promedio | 2 | 2 | 1,3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1,3 | 1 | 1 | 1 | 1,6 | 1 | 1.5 | 1 | | | |
| Promedio | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 61. 5 | 38. 5 | 0.0 |
| % valor 1 | 0. 0 | 0. 0 | 66. 7 | 0. 0 | 10 0 | 33. 3 | 0. 0 | 66. 7 | 10 0 | 66. 0 | 10 0 | 10 0 | 33. 3 | 10 0 | | 100.0 | | |
| % valor 2 | 10 0 | 10 0 | 33. 3 | 10 0 | 0. 0 | 66. 7 | 10 0 | 33. 3 | 0. 0 | 0. 0 | 0. 0 | 66. 7 | 0. 0 | | 0.0 | | | |
| % valor 3 | 0. 0 | 0. 0 | 0.0 | 0. 0 | 0. 0 | 0.0 | 0. 0 | 0.0 | 0. 0 | 0. 0 | 0. 0 | 0.0 | 0. 0 | | 0.0 | | | |

Anexo N. 26

Relación entre el nivel de pensamiento científico y el nivel de las disposiciones cognitivas

| CORRELACION ENTRE EL PENSAMIENTO CIENTIFICO Y LA DISPOSICION COGNITIVA HACIA EL PENSAMIENTO CREATIVO | | | | | | |
|---|-----------------------------------|---|---------------|---------------|--------------------|-----------------------|
| Pensamiento Científico | A | B | C | D | E | F |
| | # Niños | Probabilidad | Promedio | (A-C) | (A-C) ² | (A-C) ² /3 |
| Nivel 1 | 3 | 23,08% | 4,33 | -1,33 | 1,78 | 0,59 |
| Nivel 2 | 10 | 76,92% | 4,33 | 5,67 | 32,11 | 10,70 |
| Nivel 3 | 0 | 0,00% | 4,33 | -4,33 | 18,78 | 6,26 |
| Varianza = $\Sigma(\text{columna F})$ | | | | | | 17,56 |
| Desviación Estandar 1 = $\sqrt{\text{Varianza}}$ | | | | | | 4,19 |
| Disposicion Cognitiva hacia el Pensamiento Creativo | A | B | C | D | E | F |
| | # Niños | Probabilidad | Promedio | (A-C) | (A-C) ² | (A-C) ² /3 |
| Nivel 1 | 0 | 0,00% | 4,33 | -4,33 | 18,78 | 6,26 |
| Nivel 2 | 12 | 92,31% | 4,33 | 7,67 | 58,78 | 19,59 |
| Nivel 3 | 1 | 7,69% | 4,33 | -3,33 | 11,11 | 3,70 |
| Varianza = $\Sigma(\text{columna F})$ | | | | | | 29,56 |
| Desviación Estandar 2 = $\sqrt{\text{Varianza}}$ | | | | | | 5,44 |
| Determinación Correlación entre Pensamiento Cientifico Vs. Disposición Cognitiva hacia pensamiento Creativo | | | | | | |
| Niveles | A | B | C | D | E | |
| | # Niños Pensamiento Científico | # Niños Disposicion Cognitiva hacia el Pensamiento Creativo | (A-PromedioA) | (B-PromedioB) | (C*D) | |
| Nivel 1 | 3 | 0 | -1,33 | -4,33 | 5,78 | |
| Nivel 2 | 10 | 12 | 5,67 | 7,67 | 43,44 | |
| Nivel 3 | 0 | 1 | -4,33 | -3,33 | 14,44 | |
| Promedio | 4,33 | 4,33 | | | | |
| Covarianza= $\Sigma(C*D)/3$ | | | | | 21,22 | |
| Coeficiente Correlación = Covarianza/(Desv. Estándar 1*Desviación Estándar 2) | | | | | 0,93 | |

| CORRELACION ENTRE EL PENSAMIENTO CIENTIFICO Y LA DISPOSICION COGNITIVA HACIA EL PENSAMIENTO REFLEXIVO | | | | | | |
|---|---|---|----------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|
| Pensamiento Científico | A | B | C | D | E | F |
| | # Niños | Probabilidad | Promedio | (A-C) | (A-C)² | (A-C)²/3 |
| Nivel 1 | 3 | 23,08% | 4,33 | -1,33 | 1,78 | 0,59 |
| Nivel 2 | 10 | 76,92% | 4,33 | 5,67 | 32,11 | 10,70 |
| Nivel 3 | 0 | 0,00% | 4,33 | -4,33 | 18,78 | 6,26 |
| Varianza = $\Sigma(\text{columna F})$ | | | | | | 17,56 |
| Desviación Estandar 1 = $\sqrt{\text{Varianza}}$ | | | | | | 4,19 |
| Disposicion Cognitiva hacia el Pensamiento Reflexivo | A | B | C | D | E | F |
| | # Niños | Probabilidad | Promedio | (A-C) | (A-C)² | (A-C)²/3 |
| Nivel 1 | 2 | 15,38% | 4,33 | -2,33 | 5,44 | 1,81 |
| Nivel 2 | 8 | 61,54% | 4,33 | 3,67 | 13,44 | 4,48 |
| Nivel 3 | 3 | 23,08% | 4,33 | -1,33 | 1,78 | 0,59 |
| Varianza = $\Sigma(\text{columna F})$ | | | | | | 6,89 |
| Desviación Estandar 2 = $\sqrt{\text{Varianza}}$ | | | | | | 2,62 |
| Determinación Correlación entre Pensamiento Científico Vs. Disposición Cognitiva hacia pensamiento Reflexivo | | | | | | |
| Niveles | A | B | C | D | E | |
| | # Niños Pensamiento Científico | # Niños Disposicion Cognitiva hacia el Pensamiento Reflexivo | (A-PromedioA) | (B-PromedioB) | (C*D) | |
| Nivel 1 | 3 | 2 | -1,33 | -2,33 | 3,11 | |
| Nivel 2 | 10 | 8 | 5,67 | 3,67 | 20,78 | |
| Nivel 3 | 0 | 3 | -4,33 | -1,33 | 5,78 | |
| Promedio | 4,33 | 4,33 | | | | |
| Covarianza = $\Sigma(C*D)/3$ | | | | | 9,89 | |
| Coefficiente Correlación = Covarianza / (Desv. Estándar 1 * Desviación Estándar 2) | | | | | 0,90 | |

| CORRELACION ENTRE EL PENSAMIENTO CIENTIFICO Y LA DISPOSICION COGNITIVA HACIA EL PENSAMIENTO CRITICO | | | | | | |
|---|-----------------------------------|--|---------------|---------------|--|-----------------------|
| Pensamiento Científico | A | B | C | D | E | F |
| | # Niños | Probabilidad | Promedio | (A-C) | (A-C) ² | (A-C) ² /3 |
| Nivel 1 | 3 | 23,08% | 4,33 | -1,33 | 1,78 | 0,59 |
| Nivel 2 | 10 | 76,92% | 4,33 | 5,67 | 32,11 | 10,70 |
| Nivel 3 | 0 | 0,00% | 4,33 | -4,33 | 18,78 | 6,26 |
| | | | | | Varianza = $\Sigma(\text{columna F})$ | 17,56 |
| | | | | | Desviación Estandar 1 = $\sqrt{\text{Varianza}}$ | 4,19 |
| Disposicion Cognitiva hacia el Pensamiento Crítico | A | B | C | D | E | F |
| | # Niños | Probabilidad | Promedio | (A-C) | (A-C) ² | (A-C) ² /3 |
| Nivel 1 | 8 | 61,54% | 4,33 | 3,67 | 13,44 | 4,48 |
| Nivel 2 | 5 | 38,46% | 4,33 | 0,67 | 0,44 | 0,15 |
| Nivel 3 | 0 | 0,00% | 4,33 | -4,33 | 18,78 | 6,26 |
| | | | | | Varianza = $\Sigma(\text{columna F})$ | 10,89 |
| | | | | | Desviación Estandar 2 = $\sqrt{\text{Varianza}}$ | 3,30 |
| Determinación Correlación entre Pensamiento Científico Vs. Disposición Cognitiva hacia pensamiento Crítico | | | | | | |
| Niveles | A | B | C | D | E | |
| | # Niños Pensamiento Científico | # Niños Disposicion Cognitiva hacia el Pensamiento Crítico | (A-PromedioA) | (B-PromedioB) | (C*D) | |
| Nivel 1 | 3 | 8 | -1,33 | 3,67 | -4,89 | |
| Nivel 2 | 10 | 5 | 5,67 | 0,67 | 3,78 | |
| Nivel 3 | 0 | 0 | -4,33 | -4,33 | 18,78 | |
| Promedio | 4,33 | 4,33 | | | | |
| | | | | | Covarianza= $\Sigma(C*D)/3$ | 5,89 |
| | | | | | Coefficiente Correlación = Covarianza/(Desv. Estándar 1*Desviación Estandar 2) | 0,43 |