

LA V HEURÍSTICA COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA  
EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES  
EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DE LA ESCUELA POPULAR  
CHAMPAGNAT, SEDE JONGOVITO

EDISSON ALEXANDER CORAL SOLARTE  
JONATHAN CAMILO GARCÍA HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD DE NARIÑO - FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2014

LA V HEURÍSTICA COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA  
EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES  
EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DE LA ESCUELA POPULAR  
CHAMPAGNAT, SEDE JONGOVITO

EDISSON ALEXANDER CORAL SOLARTE  
JONATHAN CAMILO GARCÍA HERNÁNDEZ

Trabajo de grado presentado como requisito parcial, para optar al título de  
Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación  
Ambiental

Asesor Internacional  
DR. AGUSTÍN ADÚRIZ-BRAVO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO - FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
SAN JUAN DE PASTO  
2014

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de los autores.”

Artículo 1º del acuerdo No. 324 de octubre de 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

**NOTA DE ACEPTACIÓN:**

---

6 de Octubre de 2014

---

95 Puntos

---

---

Dr. Roberto Ramírez Bravo

---

**Firma del presidente del jurado**

Mg. José Patrocinio Chamorro

---

**Firma del jurado**

Dr. Nelson Torres Vega

---

**Firma del jurado**

San Juan de Pasto, Octubre de 2014

## RESUMEN

Gran parte de la construcción del conocimiento se desarrolla bajo el método científico a través de pasos como el planteamiento de hipótesis, la experimentación, el análisis de resultados, las conclusiones, la verificación de hipótesis y el establecimiento de teorías que conducen a la realización de nuevas investigaciones basadas en comprobaciones empíricas y en la sistematización de procedimientos con pretensiones de validez dirigidas a una búsqueda intencional de respuestas a diversos fenómenos que conciernen al hombre para su desarrollo.

De igual forma, fruto de los estudios epistemológicos y de la preocupación por problemas pedagógicos, Gowin creó la famosa *V Heurística*. Este esquema instruccional involucra elementos conceptuales y metodológicos en el proceso de construcción del conocimiento. Es una herramienta de apoyo para docentes y estudiantes que proporciona un marco amplio para la realización de actividades experimentales; de hecho, contiene las fases del método científico que aporta conocimientos que guían al desarrollo de investigaciones.

La implementación de la V de Gowin permite centrar la atención en los estudiantes y docentes frente a las características del conocimiento que están en constante transformación a pesar del impacto científico y tecnológico inmersos en ellas. No basta la mera acumulación de conocimientos si no hay la puesta práctica de éstos. Un conocimiento con estas particularidades se vincula conscientemente con hechos, problemas o situaciones en las cuales se indagan, se analizan mejor.

Desde esta perspectiva, el proceso de construcción del conocimiento en un contexto escolar se presenta como una dinámica de ir respondiendo preguntas que se promueve en el marco de las clases de ciencias. Toda explicación científica debe ser significativa, en la medida en que los estudiantes interpreten, argumenten y proponen situaciones que den respuestas a distintos problemas.

Un uso adecuado de esta herramienta metodológica, ayudará en los estudiantes a aprender, a pensar y a actuar en situaciones a consciencia, es decir, bajo una intención, procurando que el pensamiento, actuación y sentimiento se articulen para desarrollar con sentido a los compromisos individuales y colectivos.

**Palabras claves:** Aprendizaje, aprendizaje significativo, didáctica, V heurística, epistemología, errores conceptuales (EECC), cambio conceptual, metacognición.

## ABSTRACT

The most of knowledge building is developed under the scientific method through some steps such as hypothesis formulating, experimentation, results analysis, conclusions, hypothesis verification and theories establishment which drive to the development of new research based on empiric testing and procedure systematization with validity pretentions direct towards an intentional searching of responses to several phenomena which deal to the human being in his development.

Similarly, as a result from epistemological studies and concerns from pedagogical issues, Gowin created the ultimate *Vee Heuristics*. This instructional schema involves methodological and conceptual items in knowledge building process. It is a tool for both teachers and students support; it provides a wide framework in the performance of experimental tasks. In fact, it contains the phases of scientific method that provides knowledge which guides research development.

By implementing Gowin's Vee, it is allowed to focus students and teachers' attention on the knowledge characteristics, which are in ongoing transformation despite of the scientific and technologic impact in them. It is not enough the pure accumulation of knowledge if it is not practiced. Knowledge -provided of these qualities- is linked in an aware way to facts, problems, or situations which have to be analyzed, to be enquired into.

From this point of view, in a scholar context, the knowledge building process is presented as the dynamics of answering questions boosted into the science classroom framework. All scientific explanation must be meaningful, in the way students interpret, argue and propose situations which solve several problems.

Suitable use of this methodological tool will help students in learning, thinking and acting in thorough situations. In other words, under an intention, seeking that thinking, acting and feeling are interwoven in order to develop justly the personal and collective commitments.

**Key words:** Learning, meaningful learning, didactics, Vee heuristics, epistemology, concept errors (EECC), conceptual changes, metacognition.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	12
1. ASPECTOS GENERALES.....	14
1.1 TEMA.....	14
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	16
1.5 OBJETIVOS.....	17
1.5.1 Objetivo general.....	17
1.5.2 Objetivos específicos.....	17
2. MARCO REFERENCIAL.....	18
2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	18
2.2 MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL.....	21
2.2.1 Pedagogía.....	21
2.2.2 Educación.....	24
2.2.3 El aprendizaje.....	26
2.2.4 El aprendizaje significativo ausubeliano.....	27
2.2.5 Fases del Aprendizaje Significativo.....	30
2.2.6 Tipos de Aprendizaje Significativo.....	32
2.2.7 Didáctica.....	34
2.2.8 La V Heurística como herramienta metodológica.....	35
2.2.9. La V Heurística en el aula.....	40
2.3 MARCO LEGAL.....	42
2.4 MARCO CONTEXTUAL.....	46
2.4.1 Macrocontexto.....	46
2.4.2 Microcontexto.....	46
3. MARCO METODOLÓGICO.....	54
3.1.1 Paradigma de investigación.....	54
3.1.2 Enfoque de investigación.....	54
3.1.3 Tipo de investigación.....	54
3.2 UNIDAD DE ANÁLISIS Y UNIDAD DE TRABAJO.....	55
3.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	56
3.2.1 Técnicas de recolección de información.....	56
3.2.1.1 Encuesta.....	56
3.2.1.2 Observación.....	56
3.2.1.3 Entrevista.....	57
3.2.1.4 Taller.....	57
3.2.1.2 Escala de valoración.....	58
3.2.2 Instrumentos de recolección de información.....	60
4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	61
4.1 ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS.....	62
4.1.1 Encuestas.....	62
4.2 ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS.....	79

4.2.1 Triangulación interpretativa.....	80
4.3 ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS .....	84
4.3.1 Escala de valoración.....	84
4.3.1.1 Análisis de la escala valorativa. ....	85
5. PROPUESTA PEDAGÓGICA.....	89
5.1 TÍTULO .....	90
5.2 INTRODUCCIÓN .....	90
5.3 JUSTIFICACIÓN.....	91
5.4 OBJETIVOS.....	92
5.4.1 Objetivo General. ....	92
5.4.2 Objetivos específicos. ....	92
5.5 REFERENTE TEÓRICO-CONCEPTUAL .....	93
5.5.1 Introducción a la Epistemología de la Ciencia. ....	93
5.5.1.1 Karl Popper (Falsacionismo).....	96
5.5.1.2 Imre Lakatos (Programas de Investigación Científica).....	96
5.5.1.3 Stephen Toulmin (Evolucionismo). ....	96
5.5.1.4 Thomas Kuhn (Revolucionismo). ....	96
5.5.2 El problema de los errores conceptuales (EECC).....	97
5.5.3 Metacognición.....	98
5.6 REFERENTE METODOLÓGICO.....	99
5.7 PLAN OPERATIVO.....	99
5.7 DESARROLLO DE LOS DIAGRAMAS V HEURÍSTICAS.....	103
5.8 PLANEACIÓN DE LOS TALLERES .....	103
6. CONCLUSIONES .....	104
7. RECOMENDACIONES.....	106
8. BIBLIOGRAFÍA.....	107

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1: Fases del Aprendizaje Significativo .....	31
Tabla 2: Unidad de trabajo de estudiantes y docentes. ....	55
Tabla 3: Escala de valoración de los indicadores y niveles de desempeño predefinidos para este estudio .....	59
Tabla 4: Convenciones de las técnicas e instrumentos de recolección de la información. ....	62
Tabla 5: Resultados de la primera pregunta a los encuestados. ....	62
Tabla 6: Resultados de la segunda pregunta a los encuestados.....	64
Tabla 7: Resultados de la tercera pregunta a los encuestados. ....	65
Tabla 8: Resultados de la cuarta pregunta a los encuestados. ....	67
Tabla 9: Resultados de la quinta pregunta a los encuestados.....	68
Tabla 10: Resultados de la sexta pregunta a los encuestados. ....	69
Tabla 11: Resultados de la séptima pregunta a los encuestados.....	71
Tabla 12: Resultados de la octava pregunta a los encuestados.....	72
Tabla 13: Resultados de la novena pregunta a los encuestados.....	74
Tabla 14: Resultados de la décima pregunta a los encuestados. ....	75
Tabla 15: Resultados de la undécima pregunta a los encuestados. ....	77
Tabla 16: Manual de Categorías y subcategorías.....	80
Tabla 17: Resultados de escala de valoración de los indicadores y niveles de desempeño. ....	84
Tabla 18: Resultados del primer descriptor de la escala de valoración. ....	85
Tabla 19: Resultados del segundo descriptor de la escala de valoración.....	86
Tabla 20: Resultados del tercer descriptor de la escala de valoración. ....	87
Tabla 21: Resultados del cuarto descriptor de la escala de valoración. ....	87

## LISTAS DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1: Aprendizaje Significativo vs Aprendizaje Memorístico.....	30
Figura 2: La V Heurística y sus elementos. ....	40
Figura 3: Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito.....	47
Figura 4: Estudiantes de Básica Primaria de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito .....	48
Figura 5: Director de grupo con los estudiantes del Grado Quinto de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito. ....	49
Figura 6: Momentos del proceso I-A.....	55
Figura 7: Diagrama análisis de información cualitativa .....	61
Figura 8: Resultados de la primera pregunta a los encuestados. ....	63
Figura 9: Resultados de la segunda pregunta a los encuestados.....	64
Figura 10: Resultados de la tercera pregunta a los encuestados. ....	66
Figura 11: Resultados de la cuarta pregunta a los encuestados. ....	67
Figura 12: Resultados de la quinta pregunta a los encuestados.....	68
Figura 13: Resultados de la sexta pregunta a los encuestados.....	70
Figura 14: Resultados de la séptima pregunta a los encuestados.....	71
Figura 15: Resultados de la octava pregunta a los encuestados.....	73
Figura 16: Resultados de la novena pregunta a los encuestados.....	74
Figura 17: Resultados de la décima pregunta a los encuestados.....	76
Figura 18: Resultados de la undécima pregunta a los encuestados.....	77
Figura 19: Resultados del primer descriptor de la escala de valoración. ....	85
Figura 20: Resultados del segundo descriptor de la escala de valoración. ....	86
Figura 21: Resultados del tercer descriptor de la escala de valoración. ....	87
Figura 22: Resultados del cuarto descriptor de la escala de valoración. ....	88
Figura 23: Aportes de algunos pensadores de la epistemología de las ciencias...95	95

## LISTAS DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A: Encuesta dirigida a estudiantes .....	114
ANEXO B: Entrevista dirigida a docentes .....	115
ANEXO C: Observación directa .....	116
ANEXO D: Relato del taller .....	117
ANEXO E: Recolección de la información cualitativa con sus respectivas categorías y subcategorías .....	118
ANEXO F: Cuadernillo didáctico .....	125
ANEXO G: Libro didáctico .....	134
ANEXO H: Registro fotográfico .....	135

## INTRODUCCIÓN

*La Ciencia es una tentativa en el sentido de lograr que la caótica diversidad de nuestras experiencias sensoriales corresponda a un sistema de pensamiento lógicamente ordenado.*

**Albert Einstein**

Los diversos cambios sociales y económicos que acontecen en los últimos años, junto con la vinculación de la innovación científica y tecnológica, han sido de gran magnitud, tales efectos han contribuido en el enriquecimiento de la cultura para posibilitar el desarrollo. Estos cambios, destacan como punto fundamental el valor y poder del conocimiento y en consecuencia la educación. De ahí, se hace presente la máxima urgencia de una ingeniosa reacción que responda a los intereses del sistema educativo. Se requieren nuevas innovaciones en los diversos niveles de escolaridad que permitan desplegar el mayor provecho en la formación de los estudiantes que impulsen las ganas de aprender.

Los enormes esfuerzos de las instituciones educativas por propiciar una educación científica de calidad para todos y todas, no siempre se ha podido cumplir el objetivo de garantizar en las aulas una pedagogía activa e innovadora que fomente entre los estudiantes el desarrollo de procesos de pensamiento científico y la apropiación de las bases fundamentales del conocimiento científico, siendo éstos componentes esenciales dentro de la formación investigativa en donde se susciten competencias tales como explorar, indagar, explicar e interesarse por descubrir lo que existe en el entorno, generándose cuestionamientos para que los estudiantes busquen su propia respuesta. Sin embargo, en algunos establecimientos educativos se da el increíble hecho de que continúan con una modalidad de enseñanza magistral y verbalizada, cuyos contenidos conceptuales tienen un nivel de abstracción tal cual, a los estudiantes les resultan una difícil comprensión significativa y relacionarlos en situaciones cotidianas.

De lo anterior se deduce la necesidad de un nuevo paradigma educativo, una perspectiva emergente que rescate la imaginación, creatividad e innovación por parte de los estudiantes en las distintas actividades científicas, cuyo horizonte esté enmarcada en la adquisición de habilidades y destrezas, predeterminadas de antemano, hacia unos objetivos concretos, generando un *aprendizaje significativo* (predominante en la educación actual).

Hoy en día se trata de preparar a los estudiantes para una sociedad en la que la ciencia y tecnología, que crecen a una velocidad vertiginosa, tengan un rol protagónico. Es ahí donde los maestros deberían adoptar nuevas alternativas metodológicas que propicien ambientes donde se fomente la actitud crítica, en donde los estudiantes aprendan a accionar y a tomar decisiones de carácter científico y tecnológico sobre su entorno y su propia vida.

El referente teórico-conceptual desarrollado por los autores Ausubel, Novak y Gowin constituye un sólido soporte para el tratamiento de las diversas dificultades planteadas en la auténtica reforma educativa. Y es en seno de ese referente donde se han surgido poderosas herramientas metodológicas instruccionales, entre las cuales se menciona la *V Heurística*, cuya eficacia para la consecutividad del aprendizaje significativo ha estado popularizada por rigurosas investigaciones llevadas a cabo en diferentes países, así como también en la experiencia pedagógica. Con el dominio de este soporte didáctico permitirá interpelar un diálogo entre la teoría y práctica, en donde el propio estudiante toma consciencia como actor del proceso idiosincrático de la construcción del conocimiento.

## **1. ASPECTOS GENERALES**

### **1.1 TEMA**

LA V HEURÍSTICA COMO HERRAMIENTA METODOLÓGICA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO QUINTO DE LA ESCUELA POPULAR CHAMPAGNAT, SEDE JONGOVITO.

### **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la incidencia de la V Heurística como herramienta metodológica en el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales en los estudiantes del grado quinto de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito?

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la mayoría de los establecimientos educativos, tanto públicos como privados, existe una problemática de enseñanza bien identificada dentro del área de las Ciencias Naturales; tal problemática es en parte causada por las formas de presentación y ejemplificación de saberes que los docentes optan como modalidad principal o dominante para la enseñanza de los contenidos científicos. De esa modalidad de enseñanza de las ciencias dominante surge el obstáculo, muy estudiado por diversos autores, de que el aprendizaje de los estudiantes, que deseablemente habría de ser argumentativo, interpretativo, innovador y aplicable a otros campos, está usualmente constituido por conceptualizaciones que no alcanzan un nivel significativo para ellos.

Las investigaciones llevadas adelante por Joseph Novak y sus colaboradores del Departamento de Educación de la Universidad de Cornell (Ithaca, Nueva York, Estados Unidos), desarrolladas en instituciones escolares de nivel primario, secundario y superior, han contribuido enormemente al diseño de herramientas metodológicas para la mejora de la enseñanza de las Ciencias. Entre estas herramientas se destaca la llamada *V Heurística*, creada por D. Robert Bob Gowin en la década de 1970, y utilizada como un apoyo didáctico dirigido a incentivar la construcción significativa de conocimiento.

En palabras de los autores, se creó con el fin de “ayudar a estudiantes y profesores a clarificar la naturaleza y los objetivos del trabajo en el laboratorio de ciencias”<sup>1</sup>.

Además se puede definir la V Heurística como un instrumento gráfico-semántico<sup>2</sup> que representa, y a la vez apoya, un proceso de interacción comunicativa entre docentes y estudiantes que conduce al descubrimiento o a la invención de significados estables. Tal proceso está guiado principalmente por el pensamiento lateral o divergente, siendo partes constituyentes la creatividad e imaginación.

La creatividad, pensamiento original o imaginación constructiva puede entenderse como la generación y asociación de nuevas ideas o conceptos que generalmente conducen a soluciones originales. Puede usarse la idea de creatividad para referir a las formas en que se reestructura el saber o se proponen estructuras diferentes a las ya establecidas o inexistentes. En el decir de Erich Fromm:

“La creatividad requiere tener el valor de desprenderse de las certezas.”<sup>3</sup>

Ahora bien, es necesario, además de la innovación, creatividad e imaginación, que los significados compartidos se tornen progresivamente más complejos para quienes los emplean. Esta perspectiva, centrada en la *significatividad* del aprendizaje, especialmente si se la contempla desde los elementos teóricos propuestos por Ausubel<sup>4</sup>,

no trata temas relativos a la psicología misma ni desde un punto de vista general, ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que éste se produzca; en sus resultados y, consecuentemente, en su evaluación.<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> NOVAK, Joseph y GOWIN, Bob. *Aprendiendo a Aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, 1988. p. 76.

<sup>2</sup> GALAGOVSKY KURMAN, Lydia. *Redes conceptuales: Aprendizaje, comunicación y memoria*. Buenos Aires: Lugar Editorial, 1996. p. 12 – 20.

<sup>3</sup> MARIELO. <http://www.marielo.es/frases-que-inspiran-a-la-creatividad/> Tomado el 24 de Septiembre del 2014.

<sup>4</sup> AUSUBEL, David. *Psicología educativa: Una perspectiva cognitiva*. México: Trillas, 1976.

<sup>5</sup> RODRÍGUEZ PALMERO, María Luz. (org). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona: Octaedro, 2008. p. 8

Entonces, el psicólogo estadounidense David Ausubel (1918-2008), creador de la llamada teoría del aprendizaje significativo, se encuentra en los fundamentos teóricos de la V Heurística.

Entrelazar estos dos campos, el aprendizaje significativo ausubeliano y la V Heurística de Gowin, permiten desarrollar los fundamentos conceptuales de un aprendizaje significativo guiado por la creatividad, innovación y pensamiento propio en las aulas. Este marco teórico busca, sobre todo, generar cambios en las comprensiones del mundo que sustentan los estudiantes. Las habilidades de pensamiento que quienes adhieren al constructivismo proponen desarrollar mediante la educación permiten que las personas establezcan nexos con los objetos del mundo y entre ellas mismas. Esas relaciones construidas, al interiorizarse, reflexionarse y abstraerse, conformarían un conocimiento complejo, dinámico y con significados que pueden ser utilizados en la cotidianidad.

#### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

Tal como se viene señalando reiteradamente, la ciencia y la tecnología están cada vez más presentes en la vida cotidiana; sin embargo, muchas veces la enseñanza y aprendizaje de las ciencias se quedan en un nivel declarativo y superficial, con bien poca incidencia para pensar el mundo y actuar sobre él. En las ciencias naturales se generan a diario ideas innovadoras y creativas que permiten a las personas interactuar y convivir con la sociedad y el ambiente. Sería deseable, entonces, que las ciencias naturales escolares pudieran permitir una construcción significativa de algunas de esas ideas entre los y las estudiantes.

Así pues, la enseñanza del conocimiento científico debería estar dirigida a unos propósitos esenciales y debería apoyarse en unos contenidos de igual calidad. La educación científica, además, debería ir orientada hacia la resolución de problemas, el uso de representaciones esquemáticas, la participación activa y el respeto por las diferentes formas de pensamiento. El pilar primordial de un aprendizaje significativo de las ciencias naturales sería el acercamiento entre la ciencia como parte de la cultura humana y las estructuras cognitivas de los estudiantes.

Tomando como referencia la herramienta metodológica de la V Heurística de Gowin, y articulándola con el marco teórico provisto por la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, en este trabajo se pretende ahondar en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de primaria. Se busca examinar el papel de la V Heurística en una enseñanza que pretende promover pensamientos renovadores,

críticos y reflexivos en el área de Ciencias Naturales. Para ello se propone un modelo esquemático de implementación de herramienta metodológica la V Heurística en un contexto educativo concreto.

## **1.5 OBJETIVOS**

**1.5.1 Objetivo general.** Determinar la incidencia de la V Heurística como herramienta metodológica en el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales en los estudiantes del grado quinto de la Escuela Popular Champagnat, sede Jongovito.

### **1.5.2 Objetivos específicos.**

- Identificar factores que influyen en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes del grado quinto de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito.
- Analizar las herramientas metodológicas que utilizan los docentes para la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Diagnosticar indicios de aprendizaje de las Ciencias Naturales generados por la implementación de la V Heurística como herramienta metodológica en los estudiantes del grado quinto de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito.
- Desarrollar la V Heurística como herramienta metodológica para contribuir el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales en los estudiantes del grado quinto de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito.

## 2. MARCO REFERENCIAL

### 2.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Existen diversos antecedentes que abordan teóricamente el uso extensivo de nuevas herramientas didácticas, desarrolladas en los últimos años, para comunicar una estructura conceptual significativa en las distintas temáticas de Ciencias Naturales en las aulas de primaria y secundaria<sup>6</sup>. Esas herramientas constituyen una alternativa para docentes y estudiantes en el aprendizaje y enseñanza de los contenidos científicos.

Por otra parte, nuevos aportes teóricos se han venido implementando y ha habido contribuciones hechas por autores reconocidos de la pedagogía y de la didáctica que han conducido al desarrollo de nuevos enfoques y abordajes para que los docentes ayuden a sus estudiantes aprender a aprender. La V Heurística, como herramienta metodológica, es una aportación centrada en el aprendizaje significativo del conocimiento científico y fundamentada en la teoría psicológica educacional, de carácter constructivista, propuesta por David Ausubel.

Teniendo en cuenta lo anterior, Joseph D. Novak mantiene que:

hay un gran potencial de aprendizaje en los seres humanos que permanece sin desarrollar, y que muchas prácticas entorpecen más que facilitan la expresión del mismo. Llega a afirmar que el modelo de instrucción y evaluación, tanto en la escuela como en la universidad, justifica y recompensa el aprendizaje repetitivo, y con frecuencia penaliza aprendizaje más significativo.<sup>7</sup>

De este modo, la realización del proyecto de investigación surge de la dicotomía entre teoría y práctica que se percibe en el aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Naturales, en donde las conceptualizaciones de los contenidos concretos que se asimilan y se apropian no se insertan en la fundamentación

---

<sup>6</sup> ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. *Enseñar a los maestros y maestras "qué es esa cosa llamada ciencia": Una propuesta centrada en los "campos estructurantes" de la epistemología*. En: Quehacer Educativo, 2012. Vol. 111. p. 41-51; ADÚRIZ-BRAVO, Agustín, GÓMEZ-MOLINÉ, Margarita y SANMARTÍ, Neus. *Investigaciones sobre el lenguaje científico: Una nueva agenda para la didáctica de las ciencias*. En: Educación en Ciencias, 2001. Vol. 4, No. 10. p. 29-35

<sup>7</sup> GONZÁLEZ GARCÍA, Fermín. *El Mapa conceptual y El Diagrama V, Recursos para la Enseñanza Superior en el siglo XXI*. Madrid: Editorial Narcea, 2008. p. 51

robusta provista por los saberes ya adquiridos, dificultando así el desarrollo de habilidades en los estudiantes para adaptarse a situaciones nuevas.

El texto titulado *APRENDIENDO A APRENDER*, desarrollado principalmente por dos autores importantes de la Universidad de Cornell, Joseph D. Novak y D. Bob Gowin, fundamentado en la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, propone dos herramientas didácticas que hace algunas décadas se consideraron valiosas para pautar en la culminación de actividades científicas. Estas herramientas son los Mapas Conceptuales y la V Heurística, propuestas en el año 1984.

Según Gowin y Novak comentan, el estudiante en el laboratorio no se guía por algún tipo de metodología de carácter científico al hacer sus prácticas; de este modo se crea un abismo entre la rigurosidad científica de la teoría y la *superficialidad* puesta en juego en las prácticas escolares. En el texto mencionado, el esquema epistemológico propuesto por Gowin<sup>8</sup> se deriva del método de las cinco preguntas: se trata de un esquema desarrollado para *desempaquetar* el conocimiento en un área específica.

Por otra parte, el texto denominado *ALTERNATIVAS METODOLÓGICAS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS*, cuya autora es la Docente en Capacitación de la Universidad de Nariño Beatriz Andrea Rengifo Rengifo (2007), plasma una gama de teorías y alternativas metodológicas que contribuyen a los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias. La aplicación de metodologías permite a estudiantes y docentes interactuar creativamente en la solución de problemas que surgen de la realidad y la cotidianidad en las aulas de clase. Dentro del contexto de la Educación Profesional de las Ciencias, cobra mayor relevancia el Aprendizaje Significativo; el rol que se le otorga al estudiante como agente activo de su formación se considera fundamental para su desempeño, porque se puede enriquecer a través de la interacción que tiene con su alrededor en la cual se genera proyectos en pro de brindar soluciones a problemas inmediatas de su sociedad. Por ende, es recomendable que los métodos de enseñanza y aprendizaje se constituyan en instrumentos de indagación, de búsqueda, de análisis de la realidad objetiva y de investigación permitiendo al futuro egresado establecer nexos necesarios con su vida profesional. Entre alternativas didácticas, se puede mencionar la V Heurística como herramienta de apoyo y de evaluación utilizada para el afianzamiento de las competencias científicas y la construcción del conocimiento propiamente dicho.

---

<sup>8</sup> NOVAK, Joseph y GOWIN, Bob. Op. cit. p. 76.

Para llevar a cabo la realización del proyecto de investigación fue necesario examinar de manera minuciosa diversos trabajos de grado desarrollados en el programa de Licenciatura de Educación Básica con Énfasis Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Estos fueron realizados en la Universidad del Cauca, Universidad Industrial de Santander y Universidad de Nariño. Dichos trabajos tienen relación y conexión con el tema, por ello se mencionarán las siguientes:

El trabajo de grado denominado *IMPLEMENTACIÓN DE LA UVE HEURÍSTICA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL CONCEPTO ENERGÍA* fue desarrollado por los estudiantes de la Universidad del Cauca Ana Liceth Mompotes Pizo, Consuelo Velasco Montenegro y Jhonatan Ríos Murillo en el grado 5A de la Institución Educativa Julumito en el año 2012. Esta investigación fue de tipo etnográfico y crítico-social, su objetivo principal se encaminó en cómo el uso de herramienta, la V Heurística, posibilita airear el desarrollo metodológico dentro del proceso educativo y generar conocimiento científico en los estudiantes, enfocándose principalmente en la temática Energía. Como conclusión, dentro de la pretensión de generar aprendizaje significativo se establece que las ideas previas son fundamentales para que exista, dentro de la estructura cognitiva del estudiante, un interacción con el conocimiento nuevo y posteriormente se pueda establecer un relación pertinente donde el contexto y sus cotidianidades sean el espacio para que pueda aplicar lo aprehendido sin limitaciones ni especificaciones. La implementación de esta herramienta pone en evidencia el análisis dentro del proceso de construcción de conocimiento y aprendizaje, y desde luego, la inclusión con otras estrategias que dinamizan actividades dentro del aula de clases. Por otra parte, esta herramienta cumple un papel de evaluación, puesto que puede ser factible de adaptaciones no solamente de contenidos, sino más que todo se logra valorar cuestiones personales y sociales.

De igual forma, se menciona el trabajo de grado *LA UVE HEURÍSTICA Y LOS MAPAS CONCEPTUALES PARA LA COMPRENSIÓN SIGNIFICATIVA DE LOS CONCEPTOS CONTAMINACIÓN Y DESTRUCCIÓN DE LA CAPA DE OZONO*, desarrollado por las estudiantes de la Universidad Técnica de Santander Sandra Liliana Mahecha Palencia y Diana Marcela Sánchez Cárdenas en el grado 7-03 del Colegio Nuestra Señora de Pilar en el año 2006. Esta investigación fue de carácter hermenéutico-interpretativo e investigación-acción, cuyo propósito principal fue el de aplicar una propuesta que involucre las técnicas de UVE Heurística y mapas conceptuales que favorezcan el aprendizaje significativo de los conceptos contaminación y destrucción de la capa de ozono en el área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Como conclusión, la implementación de las técnicas, mapas conceptuales y UVE Heurísticas por una parte, permiten a los estudiantes ser los autores y responsables de los procesos que se desarrollan en las clases y de su aprendizaje, el cual se utilizarán en diversas situaciones de la vida cotidiana; por otra, facilitan la comprensión significativa de conceptos

debido a la ejemplificación a la que se llega y el uso de términos científicos manejados por los estudiantes al momentos de expresarlos en situaciones determinadas; y por último, se logra mejores resultados en el entendimiento de conceptos y en el Aprendizaje Significativo así como dice David Ausubel se cuenta con estudiantes que estén predispuestos a aprender.

Finalmente, la investigación titulada *LA ASIMILACIÓN CONSCIENTE CON LOS MÉTODOS DE BÚSQUEDA PARCIAL Y CONVERSACIÓN HEURÍSTICA PARA LOGRAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES EN EL GRADO CUARTO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE LA ESCUELA INTEGRADA SANTO TOMAS DE AQUINO DEL MUNICIPIO YACUANQUER* fue desarrollado por los estudiantes de la Universidad de Nariño Miriam Jeaneth Rosero Restrepo y Jairo Armando López Calvache en el año 2001. La investigación fue de carácter propositivo y cuasiexperimental, y su objetivo se encaminó en implementar una propuesta pedagógico-metodológica con los métodos de búsqueda parcial y conversación Heurística, a fin de lograr la asimilación consciente con los estudiantes del grado cuarto. El trabajo concluye que la utilización de métodos como la conversión Heurística y la búsqueda parcial proporcionan una asimilación consciente de los conceptos referentes a las Ciencias Naturales; por tanto, es pertinente desarrollar con estos métodos en diferentes contextos, en donde se despliegue la ciencia para la mente, para la acción y para la solución de problemas. No obstante, el papel del maestro no se queda relegado, porque además de guiar y apoyar el proceso del estudiante, debe fomentar la observación, el análisis, la comparación y la generalización, mediante la planeación y ejecución de actividades problémicas que lo conduzcan a construir sus propias conclusiones. Desde entonces, la contradicción y problemicidad son los ejes para un cambio didáctico que orientan a una reflexión crítica, participativa y constructiva.

## **2.2 MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL**

En esta sección se discuten algunos conceptos importantes que estructuran el presente proyecto.

**2.2.1 Pedagogía.** Todos los conceptos epistemológicos, filosóficos y científicos evolucionan permanentemente; vienen siendo enriquecidos con la experiencia y razonamiento de diversos autores quienes han permitido cambiar hacia nuevas formas de pensar, expresar, reflexionar y vivir dentro de la cultura humana. Múltiples corrientes de la tarea investigativa han contribuido con nuevos avances de conocimientos, que han dado un giro en la historia educativa.

Uno de los temas más controvertidos y discutidos en el quehacer sociocultural ha sido la *pedagogía*. La pedagogía como disciplina científica se apoya en saberes diversos que le han permitido comprender su razón de ser, tales como, por ejemplo, la historia, sociología, psicología, política, filosofía, biología y otras más.

El vocablo pedagogía se deriva del griego *παιδαγωγέω* (*paidagōgeō*), en el cual *paidos* significa niño y *ágō*, conducir, guiar, dirigir; se entiende entonces como el arte de educar a los niños. En su origen, *paidagogos* era el esclavo que se encargaba de conducir a los niños al maestro encargado de su enseñanza.

Años atrás, el significado equivalente fue asumido por Littré cuando opina “aquel esclavo que llevaba a la escuela al muchacho joven”<sup>9</sup>, pero en seguida Clemente de Alejandría<sup>10</sup> en su obra titulada *El Pedagogo* denota que el pedagogo era quien conducía al niño hacia las capacidades y responsabilidades del hombre completo, entendiéndose, en otras palabras, como el *constructor del hombre del mañana*.

De manera general existe la dificultad al momento de definir precisamente la palabra pedagogía, muchas veces se la confunde con educación y el principal objeto de estudio de la pedagogía, como se ha referido en documentos de la UNESCO, es la educación o formación, como sinónimos en tales contextos.

Existe un interrogante que pone en asunto al discernir la complejidad que corresponde al término *Pedagogía*. ¿Será que la pedagogía es un arte, técnica o ciencia? Algunos autores para evitar inconvenientes mencionan de un saber, cuyo objeto de estudio está encaminado a la educación, otros como Luis Arturo Lemus<sup>11</sup> en búsqueda de esa respuesta, explora varias posibilidades:

- *La pedagogía como arte*: La pedagogía está descrita desde el arte haciendo hincapié en el valor perfectivo de la práctica, así como el ideal de la naturaleza humana; si ésta es una obra arte que involucra habilidades, capacidades y destrezas requiere de un entendimiento profundo, complejo y de la inspiración, motivación para aplicar dicho entendimiento.

---

<sup>9</sup> MARTÍN RAMÍREZ, Jesús. *Gran Enciclopedia Rialp*. Tomo 18. Madrid: Ediciones Rialp, 1984. p. 143.

<sup>10</sup> *Ibíd.* p. 143.

<sup>11</sup> LEMUS, Luís. *Pedagogía: Temas Fundamentales*. Buenos Aires: Editorial Kapelusz, 1969. p. 78.

- *La pedagogía como técnica:* La pedagogía puede perfectamente considerarse como técnica puesto que los parámetros, procedimientos y pautas delimitan el arte de educar.
- *La pedagogía como ciencia:* La pedagogía cumple con las características de Ciencia, es decir, tiene un objeto propio de investigación guiado por unas leyes, principios, teorías establecidas sistemáticamente para explicar el fenómeno educativo.

De acuerdo con lo anterior, la pedagogía es el saber que se nutre en la historia, a partir de la reconstrucción de diversas disciplinas que le han aportado su razón de ser. Pero también esta se construye diariamente de la labor profesional, de la relación interpersonal entre estudiante-docente-comunidad, asimismo de los logros propuestos y obtenidos a través de la metodologías apropiadas para concebir el conocimiento humano y la construcción de un nuevo interrogante.

Asimismo, la pedagogía podrá definirse según la opinión del Licenciado Jonathan Jesús García Palma:

La Pedagogía es una ciencia cuyo objeto de estudio es la educación. Comprende un conjunto de proposiciones teóricas, metodológicas, enfoques, estrategias y técnicas que se articulan en torno al proceso educativo, formal e informal, con la intención de comprenderlo e incidir efectiva y propositivamente sobre él.<sup>12</sup>

En cierto modo, la pedagogía se enfoca al estudio del fenómeno educativo. Esta comprendido por la conjunción de proposiciones de carácter teórico y práctico destinados a ofrecer soluciones de una manera sistemática e intencional hacia la educación en todos sus ámbitos para lograr el perfeccionamiento del ser humano.

El sociólogo Emile Durkheim precisa el concepto de pedagogía, examinándola como teoría práctica de la educación; determina que su principal papel “no es el de sustituir a la práctica, sino el de guiar, esclarecerla, ayudarla en necesidad de llenar sus lagunas”<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> GARCÍA, Jonathan. <http://lacolumnapedagogica.blogspot.mx/2012/04/breve-explicacion-de-lo-que-es-y-lo-que.html> Tomado el 14 de Noviembre del 2011

<sup>13</sup> SÁNCHEZ CERESO, Sergio. *Diccionario de las Ciencias de la Educación*. Vol. 2. Madrid: Ediciones Diagonal/Santillana, 1983. p. 1096.

Guiar, esclarecer o conducir son funciones fundamentales que corresponden a la pedagogía. Una práctica educativa no guiada por una concepción pedagógica es una función ciega, de lo contrario, si no es llevada a la práctica pierde esa conformidad de transformación de la realidad que circunda. En cierta medida debe haber una mediación entre ciencia y actividad educativa cotidiana. De igual forma, este sociólogo asigna una misión importante en el proceso educativo que se enfoca en la preparación del niño para la sociedad en la que está llamado a evolucionar.

Por otra parte, cabe citar a Ángel Vargas, quien identifica la concepción de pedagogía como un saber que se caracteriza por su interdisciplinariedad y que por tanto debe ser:

Teórica en la medida que caracteriza la cultura, identifica problemas y necesidades culturales que pueden ser solucionadas con cambios por vía educativa y, estudia la experiencia educativa; y práctica, porque parte de su saber se construye en la práctica educativa. Con base en la caracterización cultural y en la identificación de problemas y necesidades, propone soluciones que tienen la intención de transformar una realidad, producir cambio individual, colectivo y social.<sup>14</sup>

En orden de ideas, la pedagogía por su esencia se la puede contemplar como una ciencia en construcción comprendida por el conjunto de proposiciones tanto teóricas como prácticas que nacen de la lectura y mirada consciente y constante de diversos escenarios los cuales se rehace por medio de la investigación realizada en un contexto real y en el quehacer de los maestros cuya finalidad está enfocada en la profundización del fenómeno educativo.

Solo así, revisando diversas conceptualizaciones que le han otorgado a la terminología pedagogía, a través de fundamentaciones teóricas trazadas en el transcurrir de los tiempos, cada vez se ha ido resignificando con el fin de encontrar su sentido, significado o razón de ser a los hechos y fenómenos concernientes al proyecto humano.

**2.2.2 Educación.** El análisis etimológico pone de manifiesto que el término *educación* se deriva de *educare* (conducir, guiar, orientar), que a su vez viene de *educere* (hacer salir, extraer, dar a luz). En estas posibles conceptualizaciones, se ha asumido la educación como un método directivo que se orienta en la

---

<sup>14</sup> VARÓN, Lorena. <http://lorenavaron.blogdiario.com/1159213680> Tomado 14 de Noviembre del 2011.

*intervención* y, por otra parte, como *extracción*, centrada en el desarrollo de la persona. Actualmente existe una tercera visión, en la que se precisa la educación como *orientación y perfeccionamiento*.

Ahora bien, la educación es asumida como una:

actitud eminentemente humana dentro del funcionamiento social y tiene que formar valores, hábitos y actitudes para que el hombre pueda integrarse con plenitud al disfrute de un bienestar derivado del incremento material y lo haga posible, en un proceso recíproco, a través de una acción cultural dinámica.<sup>15</sup>

La educación como proceso, transmite y fomenta valores, destrezas, hábitos, actitudes, conductas y conocimientos que deben incorporarse en la sociedad y en cada uno de las personas, siendo éstos como parte del patrimonio cultural de la vida.

Además de ser un proceso, también se la considera como una actividad personal y social, en la que el ser humano se va haciendo con cuya finalidad de asegurar su supervivencia individual y colectiva, que coadyuve en la garantía de sus funciones vitales, las cuales están encaminadas al desarrollo de su personalidad.

Desde otros significados de este término, se define la educación como una "actitud humana extremadamente infinita"<sup>16</sup>, como una actividad que tiene como fin la modificabilidad de la condición primitiva del mamífero humano y, a su vez, su socialización. Jacques Delors<sup>17</sup> la considera como uno de los principales motores del desarrollo y como una de sus funciones, el lograr que la humanidad pueda dirigir cabalmente su propio desarrollo.

En ese sentido, la educación es la que le da una mirada consciente al hombre de la interdependencia de sus acciones y opiniones, le permite preparar la mente para comprender la realidad circundante y tomar posición del conocimiento y aplicarlo en cualquier escenario.

---

<sup>15</sup> TORRES, Rosa Elvia. *Terminología de la Educación*. Santafé de Bogotá: ICFES. División de documentación e información. Sección de Documentación en Educación Superior, 1978. p. 55

<sup>16</sup> MIALARET, Gaston. *Pédagogie Générale*, Paris: PUF, 1991. p. 28.

<sup>17</sup> DELORS, Jacques. *La educación encierra un tesoro*. Paris: UNESCO, 1996. p. 7.

Finalmente, para Gowin<sup>18</sup>, educar es un fenómeno complejo y apasionante que está orientado al cambio del sentido de la experiencia humana a través de la intervención en la vida del individuo, para desarrollar el pensar, sentir y actuar como disposición habitual para que tome sentido en sus propias vivencias usando un criterio apropiado de excelencia. En su teoría se centra en el cambio de significados de conceptos y de símbolos. El hecho de poseer significados compartidos por todos es lo que hace posible educar. Mientras el sujeto construye dichos significados, está adquiriendo poder del mundo que le rodea; de ahí su valor educativo. Por otra parte, los significados compartidos por la comunidad de usuarios son extraíbles y transferibles, de modo tal estos puedan ensamblarse en un contexto determinado.

Con todas estas conceptualizaciones, la educación juega un papel fundamental en el desarrollo del individuo y de la sociedad, puesto que en todo lugar en donde se desea la preservación de la cultura es necesario ser reconceptualizada para otorgarle un sentido para contribuir al perfeccionamiento de la naturaleza humana.

**2.2.3 El aprendizaje.** Durante casi un siglo, tanto la teoría y práctica han estado influenciado desde el punto de vista de los psicólogos conductistas quienes opinan que el aprendizaje se da cuando se presenta un cambio permanente de la conducta o del comportamiento. Novak y Gowin autores del libro *Aprendiendo a aprender* (1988) defienden la importancia práctica desde un punto de vista alternativo, basado en que el aprendizaje equivale a un cambio en el significado de la experiencia. Ahora bien, ¿cómo se puede ayudar a los estudiantes a asumir su propio criterio de reflexión acerca de las propias experiencias y a construir significados nuevos y más complejos?

Diversos autores reconocidos de la pedagogía y de la didáctica, propios del constructivismo hacen una fuerte crítica a concepciones tradicionalistas, que no conducen a captar significados de conocimientos que van a adquirir para la realización de actividades científicas, normalmente no consiguen tener conciencia de sus propias habilidades. Es necesario forjar un nuevo panorama en donde el ideal de la educación contemporánea esté enfocado en la incentivación de la comprensión y creatividad mediante la exploración, el descubrimiento y la investigación, encaminada a la búsqueda de explicaciones a diversos interrogantes que surgen de la realidad objetiva, permitiendo que establezcan nexos necesarios con los objetos del mundo y entre ellas mismas.

---

<sup>18</sup> GOWIN, Bob. *Hacia una teoría de la educación*. Buenos Aires: Ediciones Aragón, 1985. p. 36.

Ya decía Paul Fortín: “El aprendizaje, resultado de la práctica y de la experiencia, se mide por medio de la actuación”<sup>19</sup>. Actualmente, las exigencias de la sociedad del conocimiento y de la información inciden significativamente en la construcción del conocimiento, debido a los diversos cambios científicos y tecnológicos que ejercen en el transcurrir del tiempo, exigen al sujeto asumir una actitud constructiva, creativa y crítica frente a los avances en la vida cotidiana. No obstante, esta situación influye mucho en el proceso educativo, provocando así transformaciones paradigmáticas.

Tomando como referencia a la pregunta anterior, uno de los principales problemas dentro del proceso de aprendizaje en los estudiantes se evidencia en la *comprensión*, debido a la existencia de una fuerte carga conceptual a dichos conceptos que resultan difíciles de ser modificadas y en algunos casos permanecen a largos años de instrucción escolar. Es ahí donde, el conflicto epistemológico como parte del aprendizaje cobra importancia para el *cambio conceptual*<sup>\*</sup>, siendo éste un factor fundamental para el desarrollo cognitivo del individuo. De tal forma, el *Aprendizaje Significativo*, constituye una forma de aprendizaje firme hacia una aproximación constructiva y crítica en las diversas experiencias en donde los estudiantes despliegan su curiosidad y asombro por los diferentes fenómenos naturales y socioculturales.

**2.2.4 El aprendizaje significativo ausubeliano.** La visión psicológica ausubeliana se encuentra esbozada en el modelo asimilacionista del aprendizaje, el cual pretende mostrar la manera cómo el aprendizaje escolar se puede dar significativamente en contraste con el aprendizaje memorístico.

El aprendizaje significativo implica una memorización comprensiva, la relación del aprendizaje con las experiencias y la adquisición de conocimientos funcionales que sirvan al estudiante para enfrentarse con éxito a un nuevo conocimiento o situaciones problemáticas. En el docente, implica el desempeño de un rol como facilitador o mediador de procesos.

David Paul Ausubel, el creador de la teoría del aprendizaje significativo, tenía una perspectiva que se basaba principalmente en el reconocimiento de las bondades

---

<sup>19</sup> CLIFORD, Margaret. *Enciclopedia práctica de la pedagogía*. Vol. 2. Barcelona: Ediciones Océano – Éxito, 1982-1983. p. 268.

\* El término *cambio conceptual* supone una transformación en los esquemas representativos o ideas previas del sujeto cognoscente a una aproximación de los conceptos científicos.

del aprendizaje por descubrimiento, pero se opuso a su aplicación irreflexiva, ya que necesita considerablemente más tiempo para la realización de actividades. Así, el aprendizaje escolar puede darse por descubrimiento, como estrategia de enseñanza, y puede lograr en el estudiante aprendizajes de calidad (llamados por Ausubel significativos) o aprendizajes de baja calidad (memorísticos o repetitivos).

Ausubel acuña esta expresión para contrastarla con el Aprendizaje Memorístico. Afirma que las características del Aprendizaje Significativo son:

- Los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del estudiante.
- Esto se logra gracias a un esfuerzo deliberado del estudiante por relacionar los nuevos conocimientos con conocimientos previos.
- Todo lo anterior es producto de una implicación afectiva del estudiante, es decir, él quiere aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso.

En contraste, el Aprendizaje Memorístico se caracteriza por:

- Los nuevos conocimientos se incorporan en forma arbitraria en la estructura cognitiva del estudiante.
- El estudiante no realiza un esfuerzo para integrar los nuevos conocimientos con conocimientos previos.
- El estudiante no quiere aprender, pues no concede valor a los contenidos presentados por el docente.

El Aprendizaje Significativo tiene claras ventajas sobre el Aprendizaje Memorístico; reseñaremos algunas de ellas:

- Produce una retención más duradera de la información. Modificando la estructura cognitiva del estudiante mediante reacomodos de la misma, para integrar a la nueva información.
- Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los ya aprendidos en forma significativa, ya que al estar claramente presentes en la estructura cognitiva se facilita su relación con los nuevos contenidos.
- La nueva información, al relacionarse con la anterior, es depositada en la llamada memoria a largo plazo, en la que se conserva más allá del olvido de detalles secundarios concretos.
- Es activo, pues depende de la asimilación deliberada de las actividades de aprendizaje por parte del estudiante.
- Es personal, pues la significación de los aprendizajes depende de los recursos cognitivos del estudiante (conocimientos previos y la forma como éstos se organizan en la estructura cognitiva).

A pesar de estas ventajas, muchos estudiantes prefieren aprender en forma memorística, convencidos por triste experiencia que frecuentemente los docentes evalúan el aprendizaje mediante instrumentos que no comprometen otra competencia que el recuerdo de información, sin verificar su comprensión.

Es útil mencionar que el aprendizaje memorístico y significativo son los extremos de un continuo en el que ambos coexisten en mayor o menor grado y en la realidad no son excluyentes. Muchas veces se aprende algo en forma memorística y tiempo después, gracias a una lectura o explicación, aquello cobra significado; o de lo contrario, se puede comprender en términos generales el significado de un concepto, pero no ser capaz de recordar su definición o clasificación.

*Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría éste: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el estudiante ya sabe. Averígüese esto, y enséñese en consecuencia. Ausubel<sup>20</sup>*

---

<sup>20</sup> RODRÍGUEZ PALMERO, María Luz. Op. cit. p. 14.

**Figura 1:** Aprendizaje Significativo vs Aprendizaje Memorístico.



Fuente: CLIFORD, Margaret. Op. cit. p. 268.

**2.2.5 Fases del Aprendizaje Significativo.** Ausubel, desde el enfoque constructivista, manifiesta que “el aprendizaje implica una reestructuración activa de las percepciones, ideas, conceptos y esquemas que el aprendiz posee en su estructura cognitiva”<sup>21</sup>. Esta forma de aprendizaje es más evidente cuando el individuo crea y utiliza esquemas representativos muy organizados y concatenados, resultantes de un almacenamiento gradual, sistemático y racional en su estructura cognitiva. La existencia de una estructura cimentada y adecuada en un sistema de pensamiento perfecciona en la construcción del conocimiento y proporciona a la nueva información un significado cada vez mayor. Diversas investigaciones que se siguen adelantando confirman la importancia de la estructura lógica y se subraya el valor que tiene la estructuración correcta del nuevo material en el momento en que se presenta.

Para tener claridad de cómo aprenden los individuos, es relevante comprender las fases del aprendizaje significativo que siguen en función de su complejidad, para que éste tenga validez y sea adaptada para el contexto por el que aprende.

<sup>21</sup> DÍAZ BARRIGA, Frida y HERNÁNDEZ ROJAS, Gerardo. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 3a edición. México: Mc Graw Hill Interamericana, 2010. p. 28

**Tabla 1:** Fases del Aprendizaje Significativo.

Fase Inicial	Fase intermedia	Fase final
<p>Hechos o partes de información que están aislados conceptualmente.</p> <p>Memoriza hechos y usa esquemas preexistentes (aprendizaje por acumulación).</p> <p>El procedimiento es global:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escaso conocimiento específico del dominio (esquema preexistente).</li> <li>- Uso de estrategias generales independientes del dominio.</li> <li>- Uso de conocimientos de otro dominio.</li> </ul> <p>La información adquirida es concreta y vinculada al contexto específico, uso de estrategias de aprendizaje.</p> <p>Ocurre en forma simple de aprendizaje.</p> <p>Condicionamiento.</p> <p>Aprendizaje verbal.</p> <p>Estrategias mnemónicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gradualmente se va formando una visión globalizadora del dominio.</li> <li>- Uso del conocimiento previo.</li> <li>- Analogías con otro dominio.</li> </ul>	<p>Formación de estructuras a partir de las partes de información aisladas.</p> <p>Comprensión más profunda de los contenidos por aplicarlos a situaciones diversas.</p> <p>Hay oportunidad para la reflexión y recepción de realimentación sobre la ejecución.</p> <p>Conocimiento más abstracto y puede ser generalizado a varias situaciones (menos dependientes del contexto específico).</p> <p>Uso de estrategias de procedimiento más sofisticadas.</p> <p>Organización.</p> <p>Mapeo cognitivo.</p>	<p>Mayor integración de estructuras y esquemas.</p> <p>Mayor control automático en situaciones.</p> <p>Menos consciente. La ejecución llega a ser automática, inconsciente y sin tanto esfuerzo.</p> <p>El aprendizaje que ocurre en esta fase consiste en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acumulación de nuevos hechos a los esquemas preexistentes (dominio).</li> <li>- Incremento en los niveles de interrelación entre los elementos de las estructuras (esquemas).</li> </ul> <p>Manejo hábil de estrategias específicas de dominio.</p>

**Fuente:** RENGIFO, Beatriz Andrea. *Alternativas metodológicas para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. San Juan de Pasto: Casetta impresores, 2007. p. 47

**2.2.6 Tipos de Aprendizaje Significativo.** Ausubel señala tres tipos de aprendizajes, que pueden darse en forma significativa:

- **Aprendizaje de Representaciones.** Es el tipo de aprendizaje más primordial de la cual van a depender los otros dos tipos de aprendizaje. Este consiste en la asignación de significados a representaciones simbólicas determinadas mediante la asociación de éstas con sus referentes objetivos. Ausubel afirma que: “Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan”<sup>22</sup>.

Generalmente este tipo de aprendizaje ocurre en los niños de quienes se apropian de su propio vocabulario. Primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él. Sin embargo aún no los identifica como categorías. Por ejemplo, el niño aprende la palabra *mamá*, pero ésta sólo tiene significado para aplicarse a su propia madre.

- **Aprendizaje de Conceptos.** A diferencia del aprendizaje de representaciones, este tipo de aprendizaje se caracteriza por la asociación existente entre símbolo y atributo genérico. El sujeto quien adquiere el conocimiento de la realidad objetiva, asigna atributos comunes a objetos, eventos o acontecimientos pertenecientes a una cierta categoría. El mismo autor, define conceptos a tales “objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos”<sup>23</sup>.

El niño a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra *mamá* puede usarse también por otras personas refiriéndose a sus propias madres. Lo mismo sucede con *papá*, *hermana*, *perro*, entre otras expresiones.

También puede darse cuando, en la edad escolar, los estudiantes se someten a contextos de aprendizaje por recepción o por descubrimiento y comprenden conceptos abstractos tales como *gobierno*, *país*, *democracia*, *mamífero*, entre otros.

---

<sup>22</sup> AUSUBEL, David, NOVAK, Joseph y HANESIAN, Helen. *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2ª edición. México: Trillas, 1983. p. 46

<sup>23</sup> *Ibíd.* p. 61

- **Aprendizaje de Proposiciones.** Este tipo de aprendizaje va más allá de la asimilación de significados de símbolos, conceptos meramente aislados en la estructura cognitiva. Esta exige mucho al aprendiz captar el significado de las ideas organizados lógicamente en términos de proposiciones.

El mismo autor sostiene que esta forma de aprendizaje:

implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva.<sup>24</sup>

Este aprendizaje puede evidenciarse cuando el estudiante conoce el significado de tales conceptos, puede formar frases que contengan dos o más conceptos en las que se afirme o niegue algo. Así, un concepto nuevo es asimilado al integrarlo en su estructura cognitiva con los conocimientos previos. Dicha asimilación puede asimilarse mediante uno de los siguientes procesos:

- **Por diferenciación progresiva.** Cuando el concepto nuevo se subordina a conceptos más inclusores que el estudiante ya conocía. Por ejemplo, el estudiante conoce el concepto de *triángulo* y al conocer su clasificación puede afirmar: *Los triángulos pueden ser isósceles, equiláteros o escalenos.*
- **Por reconciliación integradora.** Cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el estudiante ya conocía. Por ejemplo, el estudiante conoce los *perros*, los *gatos*, las *ballenas*, los *conejos*, y al conocer el concepto de *mamífero* puede afirmar: *Los perros, los gatos, las ballenas y los conejos son mamíferos.*
- **Por combinación.** Cuando el concepto nuevo tiene la misma jerarquía que los conocidos. Por ejemplo, el estudiante conoce los conceptos de *rombo* y *cuadrado* y es capaz de identificar que: *El rombo tiene cuatro lados, como el cuadrado.*

---

<sup>24</sup> CARRASCO DÁVILA, Alan. <http://unaprendizajesignificativo.blogspot.com/> Tomado 21 de Febrero del 2012.

**2.2.7 Didáctica.** Cuando las herramientas e instrumentos se emplean para fines instruccionales dentro del fenómeno educativo e inciden en los procesos de enseñanza y aprendizaje, al momento de ser adoptados y modificados por parte del docente y discente según la naturaleza de su aplicación, se aborda con mayor profundidad un proceso dinámico que permite la apropiación del conocimiento, la adquisición del mismo y la orientación hacia la zona comportamental y motivacional, que se denomina *didáctica*.

Definir la palabra didáctica implica hacer un esbozo etimológico para comprender su razón de ser. Son múltiples los significados que se gestan en el pensamiento de diversos tratadistas quienes se atrevieron a estudiarla, investigarla y abordarla de una forma teórica y práctica para el mejoramiento de la educación. La terminología didáctica procede del griego, *didaskein*, *didasko* que significa enseñar, instruir, explicar, demostrar. A su vez estas proceden de *didask* aludiendo a una acción repetida (*di*) de sostener alguna cosa poniéndola a la vista de alguien (*da*). Con la intención de que se apropie de lo que se muestra (*sk*). De esta manera, se concibe la didáctica como una disciplina pedagógica que tiene como objeto de estudio la relación entre la enseñanza y aprendizaje. Se ocupa principalmente de los métodos, técnicas y estrategias destinados a plasmar dentro de la realidad educativa las pautas teóricas junto con la articulación de la práctica para contribuir en los procesos formativos. Entre los componentes que hacen parte en todo acto educativo se encuentran el docente o educador, el discente o educando, el contenido o material, el contexto del aprendizaje y las estrategias didácticas.

En palabras de Álvarez Angulo, considera:

La especificidad de la ciencia denominada didáctica consiste en transformar la realidad del sistema didáctico en objeto de conocimiento, tanto desde el punto de vista epistemológico (la reflexión se centra en los objetos de enseñanza o contenidos), psicológico (la reflexión atiende principalmente en las condiciones de adquisición del saber) o praxeológico (la reflexión hace hincapié en la intervención didáctica), con la consiguiente dotación de métodos de investigación y de conceptos operatorios.<sup>25</sup>

De acuerdo con lo anterior se puede corroborar la didáctica como un proceso comunicativo que está entramado entre lo teórico y lo práctico y la yuxtaposición de enseñanza-aprendizaje y los sujetos implicados; en el que se privilegia la

---

<sup>25</sup> RAMÍREZ BRAVO, Roberto. *Didáctica de la Lengua y de la Argumentación Escrita*. San Juan de Pasto: Editorial Universitaria - Universidad de Nariño, 2010. p. 40

utilización de herramientas, instrumentos, metodologías, técnicas y actividades que permiten la apropiación de un conocimiento determinado como contribución a la pedagogía.

No obstante, el mismo Gowin<sup>26</sup> centra sus investigaciones dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en la que analiza la importancia de la relación trídica entre docente, materiales didácticos y estudiante. El docente debe utilizar los materiales didácticos y actuar de manera intencional de modo que se pretenda cambiar el significado de la experiencia del aprendiz. Si él asume una mejor disposición, intentará captar el significado de los materiales del currículum de manera que podrá relacionar de forma no arbitraria y no literal en su estructura cognitiva, y estará en condiciones para desenvolver sus conocimientos en su vida cotidiana.

En orden de ideas, la didáctica es un proceso complejo y dialéctico en donde los sujetos y actores educativos inmersos en el quehacer pedagógico, posibilita a través de la investigación y acciones transformadoras a la construcción de un saber pedagógico cada vez más amplio como aporte hacia el conocimiento humano.

**2.2.8 La V Heurística como herramienta metodológica.** Variadas son las herramientas innovadoras dentro del quehacer docente, estudiantil y educativo que descansan en el enfoque constructivista, y naturalmente en la teoría del aprendizaje significativo; que han proporcionado aportes a diferentes disciplinas (la psicología, la pedagogía, la sociología, la biología y entre otras más), y se han convertido en eje central de la formación integral del individuo.

Especialmente, diversos son los pensamientos que subrayan la importancia de asumir una actitud activa, creativa, reflexiva y crítica frente a varias adversidades que el entorno otorga. Autores como Piaget, Vigotsky, Ausubel, Novak, Gowin, Bruner y otros precursores modernos, propios del constructivismo, hacen una fuerte crítica a las concepciones tradicionalistas y ponen más hincapié en el desarrollo de las capacidades, habilidades y destrezas, tomando como preponderante al estudiante, concediéndole un rol autónomo y participativo en el proceso educativo. Por ello, la filosofía que maneja la educación contemporánea, incentiva la comprensión y creatividad mediante la exploración, el descubrimiento y la investigación, encaminada al desarrollo de las potencialidades y la búsqueda de ambientes cooperativos y participativos.

---

<sup>26</sup> GOWIN, Bob. *Educating*. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1981. p. 81.

Teniendo en cuenta la amplia variedad de versiones que coexisten en el constructivismo, se puede destacar a uno de los grandes autores de la historia educativa que se ha encaminado hacia lo que actualmente está trabajándose dentro de la labor docente, las ideas previas y los nuevos conocimientos que constantemente está apropiando en cada individuo. Es así que nace una nueva teoría denominada *Aprendizaje Significativo*, principalmente desarrollada por Ausubel.

A raíz de esta teoría, surgen varias herramientas innovadoras que persiguen propósitos como la percepción, la indagación, la investigación, el descubrimiento, la motivación, la solución de problemas y la comunicación en general, que se ejecutan de una forma flexible y de acuerdo a las intenciones, intereses y necesidades del aprendiz, para que puedan ser aplicadas para fines instruccionales en la vida real.

En cierta forma, en el año 1977, un profesor de la Universidad de Cornell diseñó una herramienta de apoyo tanto para docentes y estudiantes para que profundizaran en la estructura y el significado del conocimiento y trataran de entender en las realizaciones y procedimientos del mismo en la clase de ciencias. Es así, como surge una herramienta metodológica denominada *V Heurística*.

El vocablo *Heurística* posee diversos significados ambiguos, ya que unos lo conceptualizan como un método, otros, una técnica, y por otro lado, una estrategia. Para poder entenderlo, es muy elemental poner en claro que la palabra Heurística procede etimológicamente de la palabra griega *heuriskein*, entendida como hallar, encontrar (relacionada con *eureka*, la expresión exclamada por Arquímedes en un famoso episodio sin bases históricas).

Partiendo de la definición planteada anteriormente, la *V Heurística* o también llamada el *Diagrama V*, es un recurso epistemológico que permite visualizar la dinámica de la asimilación y producción del conocimiento, explicitando la relación existente entre lo que el estudiante ya sabe y lo que podrá realizar, para poder lograr nuevos aprendizajes; permite enfrentar la tarea del aprendizaje como si fueran investigaciones, evidenciando así la interacción entre el dominio conceptual y metodológico, situación que facilitará al educando aprender a aprender.

Esta estrategia fue ideada por Bob Gowin y presentada como una metodología para resolver un problema o para entender un procedimiento. Puede aplicarse tanto en educación básica primaria, secundaria, media y en la educación superior.

Gowin encontró en sus observaciones que los estudiantes no tenían suficiente claridad conceptual cuando abordaban un problema de investigación en el campo de las Ciencias Naturales. También existía la dificultad de que no hacían bien los registros de lo que observaban, y resultaban haciendo afirmaciones sobre conocimientos sin saber el por qué, cómo y para qué. Como consecuencia conllevó la aplicación de proyectos de investigación y trabajos de laboratorio carentes de significado. De esta manera, el diseño e implementación de la V permite la construcción del conocimiento de una forma individual y colectiva y demanda un pensamiento crítico, reflexivo y creativo, lo que implica la manipulación de conceptos, uniéndolos y volviéndolos a separar hasta que sean asimilados significativamente y sean parte de la estructura cognitiva del aprendiz. Evidentemente esta estrategia tiene un gran valor psicológico, no sólo porque estimula el aprendizaje significativo, sino porque ayuda a los involucrados a comprender el proceso mediante el cual los seres humanos producen el conocimiento.

En opinión de Novak<sup>27</sup>, la naturaleza y organización de la estructura cognitiva no juega exclusivamente un papel importante en el aprendizaje, sino que además constituyen las bases del conocimiento colectivo en las Ciencias. La naturaleza del conocimiento y el proceso de su interpretación, análisis y producción pueden enseñarse a través de la V.

Para facilitar la aplicación de la V Heurística dentro del aula de clases, se ha tenido en cuenta algunas modificaciones que resaltan aspectos claves para la producción del conocimiento y la asimilación desde las posiciones del sujeto y las cualidades de los objetos, estos son:

- *¿Cuál es (son) la(s) pregunta(s) determinante(s)?* → Se interroga acerca de lo que la investigación pretende encontrar.
- *¿Cuáles son los conceptos clave?* → Se pregunta acerca de los conceptos fundamentales que son necesarios para entender la investigación
- *¿Cuáles son los métodos de investigación que se utilizan?* → Alude a los instrumentos necesarios para la recolección de datos e información y la interpretación de los mismos.

---

<sup>27</sup> GONZÁLEZ GARCÍA, Fermín. Op. cit. p. 79.

- *¿Cuáles son las principales afirmaciones de conocimiento?* → Responde a las conclusiones que surgen a partir de las preguntas centrales.
- *¿Cuáles son los juicios de valor?* → Corresponde a los juicios implícitos o explícitos sobre la importancia y el valor que tiene en la investigación, así como las respuestas encontradas.

Teniendo en cuenta estos aspectos, la estructura de la V de Gowin es presentada en dos partes. La parte izquierda representa los elementos conceptuales ya existentes, en los que se apoya la creación de los nuevos conocimientos (marco teórico); y la parte de la derecha, los elementos metodológicos, entendidos como el conjunto de acciones a realizar para producir dichos conocimientos. Ambas partes interactúan entre sí, que inician a partir de una pregunta central.

La forma como se presentan esta herramienta metodológica hacia a los estudiantes, se debe tener en cuenta los pasos siguientes:

- Se empieza con objetos, acontecimientos y conceptos.
- Se presentan las ideas de registro y preguntas centrales.
- Transformación de los registros y afirmaciones sobre conocimientos.
- Principios y teorías sobre los que se basa el trabajo.
- Juicios de valor acerca del fenómeno estudiado.

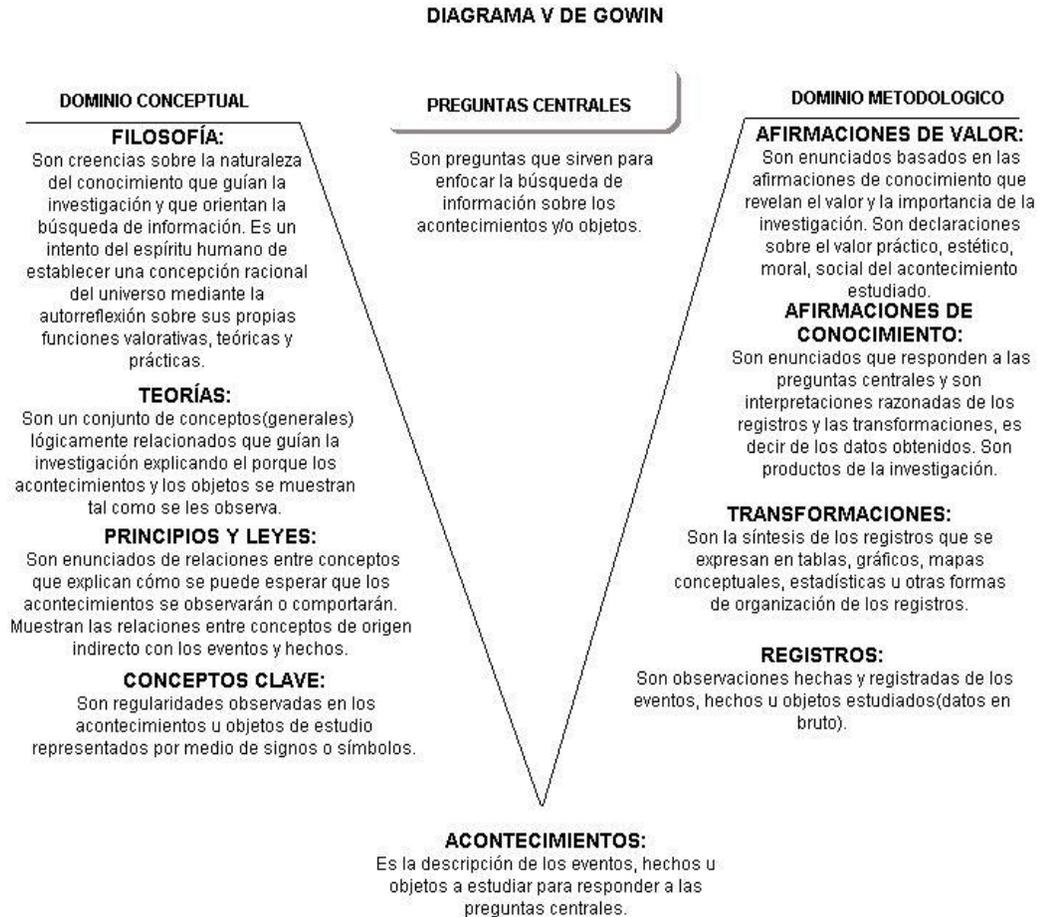
Los pasos a seguir durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, el esquema del diagrama V muestra que los acontecimientos u objetos (denominada como fuentes y evidencias) se ubican en el vértice de la V, debido a que se consideran fundamentales para el inicio a la producción del conocimiento. A continuación se encuentran las preguntas centrales que identifican el fenómeno de interés que está siendo estudiado. La respuestas a los interrogantes conducen al desarrollo teórico y práctico a través de un *marco metodológico* influenciado por un *marco conceptual* (conceptos, principios, leyes, teorías) delimitado en un paradigma (filosofía) propio de la racionalidad del investigador.

La implementación de métodos, técnicas, estrategias e instrumentos que posibilitan a la corroboración de preguntas y comprensión del acontecimiento, quedarán manifestados en los registros, transformaciones y afirmaciones del conocimiento (los datos obtenidos se interpretan a la luz del bagaje conceptual del investigador), y en las afirmaciones de valor, que en últimas hacen referencia al valor estético, práctico, moral y social de todo de proceso de indagación e investigación.

La estructura pone en evidencia la estrecha relación entre el pensamiento (saber-conocer) y la acción (saber-hacer). El dominio conceptual y metodológica, deben estar en constante interacción, puesto que los recursos, procedimientos y técnicas deben estar fuertemente cimentados en las ideas y concepciones teóricas y empíricas del investigador.

- ***El lado izquierdo: Dominio conceptual.*** Ningún interrogante es planteada, o un acontecimiento planeado, estudiado o interpretado aisladamente. Toda investigación debe estar recurrida en las concepciones previas de los investigadores. La racionalidad de éstos (filosofías y teorías) orienta la formulación de preguntas centrales, así como la planificación de acciones que conducirán al logro de las respuestas, la interpretación y confrontación de los datos que se obtengan. El diagrama V, desafía a los involucrados a ser más precisos y explícitos sobre el rol que le otorgan a sus visiones el mundo durante la ejecución de la investigación; les obliga a pensar sobre las filosofías, teorías, principios/leyes y conceptos que guían su trabajo. Los componentes de este lado, por lo tanto demandan integración con los del lado derecho.
- ***El lado derecho: Dominio metodológico.*** En las investigaciones que se acostumbra a realizarse, considera como punto importante la selección de unas fuentes de información, así como el tipo de datos que se recogen para la solución y comprensión del acontecimiento estudiado. El lado derecho denomina sobre todo los registros. Estos datos al ser procesados (estadísticas, gráficos, tablas, mapas conceptuales) se convierten en transformaciones, que posibilitarán el planteamiento de las afirmaciones. Las afirmaciones son respaldadas en lo que el investigador conoce y asimila, cuyas acciones se interconectan con los aspectos teóricos del lado izquierdo.

**Figura 2: La V Heurística y sus elementos.**



**Fuente:** NOVAK, Joseph y GOWIN, Bob. Op. cit. p.181

**2.2.9. La V Heurística en el aula.** En correspondencia con los distintos modelos y enfoques pedagógicos que se han ido gestando con el paso del tiempo, tales cambios, destaca como punto decisivo dentro de la educación del siglo XXI, el valor del conocimiento y su contribución en muchos ámbitos, en donde la apropiación teórica y práctica por parte del docente debe estar encaminada en la creación de escenarios desafiantes donde el estudiante despliegue sus habilidades, capacidades y destrezas al momento de lograr una comprensión significativa de los conceptos científicos adquiridos para anclarlos en su propio contexto. Desafortunadamente, por falta de metodologías y estrategias pertinentes a tales propósitos se han quedado enmarcados en currículos declarados y no han trascendido su papel para la acción. Es precisamente, el diagrama V de Gowin, empleado intencionalmente desde el aula, puede constituirse en una poderosa herramienta de indagación, investigación, aprendizaje y evaluación para los estudiantes, debido a que los elementos epistémicos posibilitan:

[la] interrelación entre el dominio conceptual (conceptos, principio, teorías...) y el dominio metodológico (registros, transformaciones, afirmaciones...) implícito en un modelo de resolución de problemas, a fin de producir conocimiento.<sup>28</sup>

De manera similar, la construcción del conocimiento científico que se desarrolla a través de la investigación, toma como preponderancia desde el constructivismo, al estudiante, considerándolo como un sujeto activo, creativo, artífice de su propio aprendizaje, que en función de las potencialidades intelectuales descubre y analiza propiedades de los diversos fenómenos que acontece en su diario vivir y elabora estrategias mentales que le proporcionan una mayor apropiación de la realidad. Es precisamente el diagrama V ofrece todos los elementos necesarios para que los educandos puedan aprender significativamente, interviniendo en diferentes escenarios cuyos referentes teórico-práctico tengan una afinidad conjunta para la resolución de problemas.

Por la naturaleza de la herramienta metodológica, se procura una transposición de elementos conceptuales-metodológicos en situaciones prácticas en donde el estudiante tenga un acercamiento cada vez más evidente de los fenómenos y acontecimientos a observar. Esto se puede corroborar bajo las circunstancias del trabajo empírico-experimental, contextual, entre otros.

El maestro, aparte de ser innovador, investigador y facilitador es quien crea situaciones en las que los conocimientos se presentan cada vez más imprescindibles y manipulables para el estudiante en cuyo contexto le atribuye una necesidad concreta. Desde su accionar educativo, debe promover un ambiente de asombro y curiosidad por los diversos temas que impulsen al educando a desarrollar habilidades de pensamiento que movilicen una aproximación a los diferentes interrogantes, volviéndola accesible hacia el conocimiento a través del emprendimiento de acciones como observar, conjeturar, comparar, relacionar, clasificar, percibir, analizar, sintetizar y ejecutar en cuyos contextos se vuelvan cada vez más placenteros al momento de incursionar con efectividad esta herramienta didáctica. Es fundamental que el estudiante tenga nociones con respecto a la estructura esquemática del diagrama V, sobre todo las fases para llevar a cabo su incorporación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Es ahí, como ellos mismos deben contar con los implementos como las hojas de registro, lápices e instrumentos de observación y medición, entre otros para desenvolverse en las diferentes actividades en que sea necesario dentro y fuera del aula.

---

<sup>28</sup> ESCUDERO, Consuelo y MOREIRA, Marco Antonio. *La V epistemológica aplicada a algunos enfoques en resolución de problemas*. En: Enseñanza de las Ciencias. Barcelona, 1999. Vol. 17, No. 1. p. 61.

Por otra parte, con la utilización de esta herramienta metodológica se debe promover el trabajo cooperativo entre estudiantes y docente, de tal modo ellos desde sus propias experiencias, interactúan, discuten y aclaran dudas para lograr culminar un aprendizaje cada vez más complejo, con sentido y de mayor calidad, de forma tal ellos busquen alternativas de solución ante cualquier situación.

Finalmente, la herramienta metodológica V Heurística es una representación esquemática muy útil porque:

- Constituye un método potencial que ayuda a estudiantes y docentes en la profundización de la estructura y el significado del conocimiento y la incorporación de nuevos conocimientos en la estructura cognitiva de los sujetos lo cual fomenta un aprendizaje significativo.
- Incentiva el análisis crítico y reflexivo de un tema de estudio, de investigación o de cualquier índole, permitiéndoles a los sujetos extraer, desempaquetar o desmenuzar el conocimiento de manera que puedan emplearse con fines instruccionales.
- La estructura de la herramienta metodológica V Heurística ponen en evidencia la interacción dinámica entre el componente conceptual y componente metodológico que contribuyen al aprendizaje significativo.

### **2.3 MARCO LEGAL**

Esta investigación se fundamenta en la Constitución Política de Colombia de 1991, la Ley General de la Educación, los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental y los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales.

Anticipadamente en la Constitución Política de Colombia, se manifiesta en el artículo 70 que:

El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del

proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad.<sup>29</sup>

La carta política corrobora que el Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las personas y es así como el promover la investigación, ciencia, desarrollo y difusión de los valores culturales subyacen en la prioridad fundamental para fomentar el acercamiento al conocimiento, por medio de la educación y enseñanza permanente.

Por otra parte, en la Ley General de Educación en su artículo 5 plantea algunos fines de la educación que se circunscriben a continuación:

5) La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

7) El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.

9) El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

10) La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del ambiente de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación.

12) La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre.<sup>30</sup>

De acuerdo con los numerales establecidos, éstas tienen una estrecha relación con la enseñanza de las Ciencias Naturales. Dentro de la misma ley, se fija los

---

<sup>29</sup> COLOMBIA. *Constitución Política de Colombia*. 1991.

<sup>30</sup> COLOMBIA. *Ley General de Educación*. 1994.

objetivos generales relacionados con el área de las ciencias naturales para el nivel de educación básica en el ciclo primaria, en el artículo 20:

*Educación Básica:* 1) Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo; 2) Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y la vida cotidiana; 3) Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa; 4) Propiciar la formación social, ética, moral y demás valores del desarrollo humano.<sup>31</sup>

De la misma forma, los objetivos específicos en el artículo 21:

*Básica primaria:* 1) El fomento del deseo de saber, de la iniciativa personal frente al conocimiento y frente a la realidad social, así como el espíritu crítico; 2) La comprensión básica del medio físico, social y cultural, en el nivel local, nacional, y universal, de acuerdo con el desarrollo intelectual y la edad; 3) La valoración de la higiene y la salud del propio cuerpo y la formación para la protección de la naturaleza y el ambiente.<sup>32</sup>

Partiendo de ahí se establecen enseguida los Lineamientos Curriculares, empezando por retomar *el punto de partida y de llegada en el mundo de la vida* de Edmund Husserl, que afirma:

Enseñar ciencias debe ser darle al estudiante la oportunidad de establecer un diálogo racional entre su propia perspectiva y las demás con el fin de entender de mejor manera el mundo en que vive. La perspectiva del estudiante debe ser contrapuesta con otras posibles de forma tal que le permitan descentrarse al situarse en otras perspectivas entendibles para él y vea desde ellas la relatividad de sus convencimientos en busca de un conocimiento más objetivo o, lo que es equivalente, un conocimiento más intersubjetivo.<sup>33</sup>

De acuerdo con lo anterior, las Ciencias constituyen un elemento primordial de estudio a lo largo de la vida escolar y para muchas personas resultan un gran

---

<sup>31</sup> Ibíd.

<sup>32</sup> Ibíd.

<sup>33</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Santafé de Bogotá: MEN, 1998. p. 23.

desafío, porque a pesar de las diversas transformaciones, el estudio de las ciencias debe ser el espacio fundamental para abrir posibilidades de generar un diálogo que permite la construcción de nuevos significados.

Por otra parte, Karl Popper, fundador de la corriente epistemológica *Falsacionismo* sostiene que “en la ciencia, por cada puerta que se cierra, se abren diez.”<sup>34</sup> Ello supone que a medida se formulen interrogantes en cualquier investigación, surgen otras preguntas orientadoras, necesarias para emprender otras investigaciones.

De igual manera, haciendo énfasis en el mismo autor, expresa que “la ciencia es un juego que nunca termina, en el que la regla más importante dice que quien crea que algún día se acaba, sale del juego.”<sup>35</sup> Este enunciado expone claramente que la ciencia es un sistema inacabado, un todo que está en permanente conjeturas y refutaciones a partir de un método científico. Se construyen nuevas teorías en detrimento de las anteriores, que no pueden competir en poder explicativo.

Finalmente, el establecimiento de los Estándares Básicos de Competencia en Ciencia Naturales parten de:

la curiosidad y el interés de los niños por los seres y objetos que los rodean y por los fenómenos que observan en el entorno y se basan en la posibilidad que existe en la escuela para desarrollar las competencias necesarias para la formación en ciencias naturales a partir de la observación y manipulación del entorno, la recolección de información y la discusión con otros, hasta la conceptualización, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables y no observables del universo.

Con estos estándares se busca que en su formación todos los niños, niñas y jóvenes vivan un proceso de construcción de conocimiento que parta de su conocimiento y comprensión del mundo y llegue hasta la aplicación de lo que aprenden, pasando por la investigación y la discusión sobre su importancia en el desarrollo y el bienestar personal, de las comunidades, de las regiones, del país y de la humanidad.<sup>36</sup>

---

<sup>34</sup> *Ibíd.* p. 36.

<sup>35</sup> *Ibíd.* p. 32.

<sup>36</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Estándares Básicos de competencia en Lenguaje, Matemática, Ciencias y Ciudadanas*. Santafé de Bogotá: MEN, 2006. p. 103.

De esta manera, la presentación de los estándares en ciencias busca contribuir la formación del pensamiento científico y crítico en los estudiantes. La conjugación de los procesos de indagación cumple un papel protagónico para el desarrollo de las competencias en los niños al momento de realizarlos en su vida cotidiana. Así, los estudiantes podrán enfrentar a los nuevos cambios, desarrollando habilidades, destrezas y actitudes frente a las Ciencias para explorar fenómenos y resolver problemas propios de las mismas

## **2.4 MARCO CONTEXTUAL**

**2.4.1 Macrocontexto.** En la república de Colombia, se encuentra ubicado al suroccidente el departamento de Nariño. Fue fundado en 1.904, debe su nombre al patriota y precursor de la independencia Antonio Nariño. Posee un área de 32.047 Km<sup>2</sup> con una población aproximada de 1'722.945 habitantes, cuenta con todos los pisos térmicos en la que presenta una gran variedad de flora y fauna.

Los primeros españoles que llegaron a estas tierras y las conquistaron en el año 1.535 fueron Don Pedro de Añasco y Francisco Pizarro, pero se puede determinar que quien fundó fue Sebastián de Belalcázar. La mayoría de la población es mestiza y se concentra en la región andina, esta zona se caracteriza por sus atractivas actividades económicas, agrónomas, textiles, mineras, ganaderas, entre otras más

Su capital se llama San Juan de Pasto, el nombre de este municipio está dado en honor al patrón San Juan Bautista y Pasto por la etnia que habitaba esta zona.

**2.4.2 Microcontexto.** Dentro del municipio de Pasto se encuentra la Institución Champagnat y su sede 2 Escuela Popular Champagnat. Son instituciones católicas, de carácter privados dirigidos principalmente por los Hermanos Maristas de la Enseñanza, cuya finalidad primordial es brindar a la niñez y juventud, el servicio de la formación cristiana integral, siguiendo los lineamientos del Evangelio de Jesucristo y las enseñanzas del Magisterio de la Iglesia Católica. Su filosofía está impregnada de los principios pedagógicos de Marcelino Champagnat y orientada al ideal de educar para formar *BUENOS CRISTIANOS* y *COMPROMETIDOS CIUDADANOS*.

El Instituto Champagnat queda ubicado en el Barrio Fátima, al sur de la ciudad de San Juan de Pasto. Al frente está delimitado por la carrera 14, denominada Avenida Champagnat, al costado derecho con la calle 17, al costado izquierdo con

la Escuela Santo Domingo Savio y en la parte posterior por los barrios Las Violetas y Las Lunas, respectivamente.

La sede Escuela Popular Champagnat está situada en la comuna 6, en el Barrio San Miguel de Jongovito. Al sur oriente delimita con la carretera que va para el corregimiento de Jongovito, al norte con el barrio Quito López, y al occidente con el callejón del Barrio San Miguel de Jongovito.

**Figura 3:** Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito



**Fuente:** Esta investigación

La Escuela Popular Champagnat cuenta con cinco aulas una por grado de la educación básica primaria (1° a 5°) están bien dotadas con mobiliario para los niños, su iluminación y ventilación son las adecuadas. También posee una oficina para la dirección, un aula para sala de biblioteca y de deportes y un restaurante con cocina para la preparación de los alimentos de los niños. Posee zonas verdes, una cancha de básquet y fútbol y un patio de recreación.

**Figura 4:** Estudiantes de Básica Primaria de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito



**Fuente:** Esta investigación

Esta escuela nació como iniciativa de la organización del Grupo “Palestra” de Remar, movimiento juvenil apostólico que dirigió el Hermano Raúl Coral en el Instituto Champagnat de Pasto. El viernes santo de 1.981 inician labores de mercados, el 8 de septiembre de 1.981 se iniciaron los cimientos. El 8 de diciembre del mismo año, se bendijo e inauguró la obra. La Escuela funcionó por cuatro años con el nombre de *ESCUELA PASCUA PREJUVENIL*, en honor a los iniciados. En el año 2.003 se consolida legalmente como extensión obra social. Son cinco los docentes quienes laboran en la Escuela Popular Champagnat demostrando un verdadero carisma Marista y un compromiso de vida bajo la orientación de los hermanos Maristas, directores del Instituto Champagnat. Todos cuentan con un título profesional, además uno de los integrantes del equipo de docentes tiene título de Maestría y otro adelante estudios de especialización.

**Figura 5:** Director de grupo con los estudiantes del Grado Quinto de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito.



**Fuente:** Esta investigación.

Dentro de la parte cultural se aprecia sus creencias, costumbres y tradiciones como características propias que se transmiten de generación en generación.

**Componente teleológico.** Aparte, hay un aspecto que resaltar del Instituto Champagnat, que es su componente teleológico, que orienta su educación a través de varios elementos enfocados a la formación académica y personal de los estudiantes, por ello cuenta con una misión, visión y unos principios característicos en esta comunidad educativa.

- **Misión:** Es una institución educativa de los Hermanos Maristas de la Enseñanza, que a través de la pedagogía Marista caracterizada por el amor a María, el espíritu de familia, el amor al trabajo, la sencillez de vida y la presencia, pretende que los niños y jóvenes conozcan y amen a Jesucristo,

para ayudarles a ser buenos cristianos y buenos ciudadanos, haciendo así realidad, el sueño de San Marcelino Champagnat.

- **Visión:** Será reconocido a nivel regional y nacional, por la vivencia del evangelio al estilo Marista, el liderazgo en su propuesta educativa, el compromiso con la defensa de los derechos de la niñez y la juventud, el cuidado del medio ambiente y el desarrollo cultural y humano desde la formación deportiva y artística.
  
- **Principios:** El Instituto Champagnat está basado en los principios y fundamentos que lo distinguen y orientan como una institución privada, mixta, confesional católica, de servicio educativo formal, en sus niveles de preescolar, básica primaria, secundaria y media académica. Los siguientes fines que propone esta institución teniendo en cuenta su propia filosofía educativa son:
  - El crecimiento del ser humano en las dimensiones: individual, social y trascendente, acorde con el proceso de formación armónica, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos, como medio para su plena participación en Cristo y en la sociedad a la que pertenece. Jesucristo es el fundamento de la acción educativa, porque en él, “*EL HOMBRE PERFECTO*”, todos los valores humanos encuentran su plena realización y unidad.
  
  - La formación integral del hombre en el respeto a la vida, tanto como a los derechos de la persona, la participación democrática, trabajo por la paz, la equidad, la práctica de la justicia social, el principio del pluralismo, la autonomía y la libertad, como expresión de amor al prójimo y la fraternidad, atendiendo a la devoción a María, característica esencial de la espiritualidad institucional.
  
  - La humanización y personalización del hombre para una activa participación en la organización armónica y feliz de la vida económica, política, administrativa y cultural de la nación, desde la perspectiva del servicio comunitario, no obligatorio, sino como medio de proyección de la vida cristiana.
  
  - La formación de la persona en el sentido de la solidaridad, respeto a la autoridad legítima, a la ley, a la cultura nacional, a la historia colombiana y a los símbolos de la patria, evitando manipulaciones ideológicas y políticas.

- La estructuración del hombre para que pueda satisfacer sus diversas necesidades y ser capaz de vivir dignamente, disponiendo de la asimilación y la construcción de los conocimientos científicos y técnicos de mayores avances humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, haciendo la síntesis entre la cultura, la fe y la vida.
- El ofrecimiento de un servicio educativo de excelente calidad, sin discriminaciones, considerando que todo hombre, por ser persona, tiene derecho inalienable a la educación que responda a su propio fin, carácter y sexo; más acorde con la naturaleza del conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes de la cultura, la promoción de la investigación, y la animación de la creación artística en sus diversas manifestaciones.
- La apertura a la crítica interna y externa, reflexiva y analítica, que dinamice el desarrollo científico y tecnológico regional y nacional, en orden al mejoramiento cultural y a la calidad de vida de la población, no como medio de crearse una posición para acumular riquezas, sino como expresión de un espíritu de servicio y responsabilidad personal y hacia los demás.
- La consolidación de la autonomía individual y social, considerando al hombre como un ser libre y en continuo hacerse, y en continuo realizarse hasta su muerte, como un sentido cristiano del trabajo humano, que se practica mediante los conocimientos y habilidades especiales, lo que merece valorar puntualmente, porque permite al hombre ser protagonista con Dios, de la convivencia y las dinámicas humanas.
- La animación de actitudes y valores en la persona y en la comunidad, para crear, investigar y adoptar las tecnologías necesarias en los proyectos de desarrollo regional y nacional, y que posibiliten al educando, su incorporación al sector productivo.
- La investigación y la interpretación crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país, como bases de la unidad nacional y de su identidad, inspirada en el pensamiento social de la Iglesia.
- El logro de los conocimientos que promuevan la protección y mejoramiento del medio ambiente, la calidad de vida, el uso racional de los recursos naturales, la prevención de desastres, con una cultura ecológica, del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la región y de la nación, esto es, el llegar a ser protagonistas de la transformación de la sociedad a la luz del Evangelio.

- La expresión del derecho que tienen los pobladores regionales y nacionales, a vivir juntos organizadamente, armonizando personas y comunidad en donde se practiquen, la solidaridad y la comprensión con el mundo, especialmente con Latinoamérica, por la dignificación de la persona.
- El interés primordial por la formación permanente del hombre total, que posibilite forjar una existencia plena, en la construcción de la salud, la práctica de la higiene, la prevención de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre, con lo cual se contribuya a potenciar el cultivo de los valores humanos, el crecimiento en la fe y a enriquecer la vida comunitaria.
- La promoción de un ambiente institucional integrado y acorde con la sociedad contemporánea, caracterizada por rápidos cambios, en donde se atienda oportunamente la necesidad de aprender a aprender, en el marco de la relaciones humano-cristianas.
- La formación del hombre nuevo necesita Colombia, con un profundo sentido de responsabilidad, e imbuido con espíritu de independencia, como constructor de un Estado y de una sociedad pacífica, según las orientaciones de la Iglesia y de los organismos educativos nacionales.
- El desarrollo de una educación mixta, humanizadora y personalizante, que conduzca al respeto, la mutua estimación y cooperación entre hombres y mujeres, como fuerza renovadora y esperanza de la iglesia.
- El llamado al hombre para dar una respuesta personal y libre de su capacidad de reflexionar, de tomar conciencia de sí mismo, y del mundo que lo rodea, determinando su libertad de opción, como persona, a los diferentes estados de vida.

Los procesos educativos irán a la par de las últimas innovaciones pedagógicas, científicas, tecnológicas, sociales y culturales, que responden a los retos y cambios que el mundo contemporáneo exige, contribuyendo así a la construcción de una sociedad más humana, justa y tolerante. Propende por constituirse como modelo y pioneros de nuestros propios avances. El instituto Champagnat estará

impulsado por un equipo humano altamente eficiente, idóneo, alegre, dinámico y creativo que permitirá ubicarse a la vanguardia con una educación de excelencia.

Se cuenta con: estudiantes gestores de su desarrollo integral, docentes, directivos y padres de familia comprometidos con el cambio.

El poner en funcionamiento los pensamientos a través de las operaciones intelectuales es otro aspecto que favorece el desarrollo de las clases y hace más efectivo el arte de la educación y buscar que cada estudiante aplique de una manera práctica los conocimientos adquiridos.<sup>37</sup>

---

<sup>37</sup> COMUNIDAD DE HERMANOS MARISTAS INSTITUTO CHAMPAGNAT Proyecto Educativo Institucional. San Juan de Pasto: Instituto Champagnat, 2011. p. 13.

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 PARADIGMA, ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

**3.1.1 Paradigma de investigación.** La investigación se enmarca en el paradigma *cualitativo*, apoyado con datos *cuantitativos*, en razón de que permite realizar una descripción del problema del cual hacen parte los docentes y estudiantes del grado quinto de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito. Esta se caracteriza porque la comprensión del fenómeno de estudio depende en cierta medida del entorno social y cultural en el cual están inmersos los individuos. Por ello, hay que indagar espontáneamente a partir de las expresiones, actuaciones, sentimientos y pensamientos de los sujetos. Por tanto, la realidad dada, no se encuentra fragmentada, éstas no se encuentran aisladas para poder explicar su incidencia, por el contrario, se trata de profundizarlo en su totalidad de la forma posible, destacando comportamientos y razones que lo gobiernan, para lo cual se aplican distintos procesos que permiten interpretar desde una perspectiva holística, de tal forma que, poco a poco, va señalando categorías que permitirán dar un sentido a la complejidad.

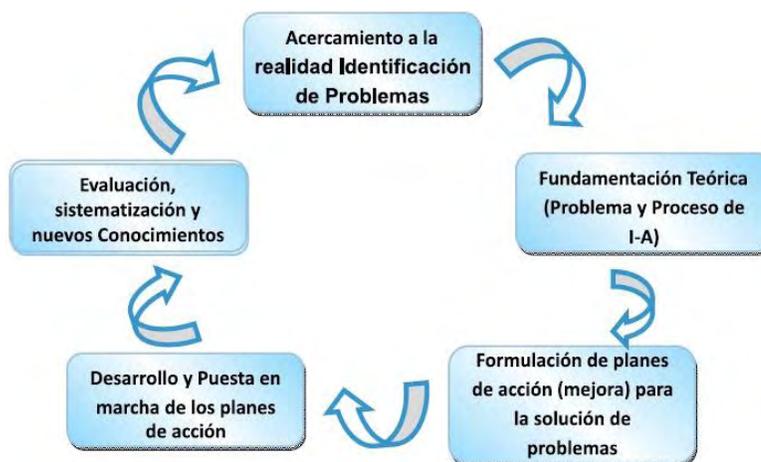
**3.1.2 Enfoque de investigación.** La investigación se circunscribe en el enfoque *hermenéutico-interpretativo*, ya que se basa en la búsqueda de la interpretación y comprensión en los sentidos y significados de la realidad social, partiendo de los diversos escenarios que se presentan en la comunidad educativa como objeto de estudio. Los individuos como sujetos protagónicos del proceso de formación no pueden ser estudiados como entidades separadas, necesitan ser comprendidos en conjunto del contexto que están interaccionados con la vida cultural y social.

Dada su transcendencia, una de las diversas causas por la cual opta esta investigación, la principal y más importante es que brota fenómenos cotidianos o experiencias significativas que despiertan interés para el investigador en la visión de generar múltiples interpretaciones que contribuyen en la construcción de nuevos conocimientos concernientes a situaciones de índole educativo.

**3.1.3 Tipo de investigación.** La investigación se inscribe en el tipo *investigación acción (I-A)*, propuesta en 1946 por Kurt Lewin, quien “pretende tratar de forma simultánea conocimientos y cambios sociales, de manera que se unan la teoría y

la práctica<sup>38</sup>. Este es un modelo que permite desarrollar un diagnóstico, descripción y comprensión de diversos escenarios, en donde los implicados juegan el papel protagónico dentro del proceso de construcción del conocimiento de la realidad que se está estudiando, en la detección de problemas y necesidades y en la elaboración de propuestas y soluciones. El proceso metodológico a seguir se lo puede evidenciar en el siguiente diagrama:

**Figura 6:** Momentos del proceso I-A



**Fuente:** TORRES MESÍAS, Álvaro y BARRIOS ESTRADA, Ana. *La Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en las Instituciones Educativas Oficiales del Departamento de Nariño*. En: Revista Tendencias, 2009. Vol.10, No. 1. p. 143 - 166.

### 3.2 UNIDAD DE ANÁLISIS Y UNIDAD DE TRABAJO

La presente investigación tiene como unidad de análisis a 37 estudiantes del grado quinto de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito. De lo cual se toma como unidad de trabajo a 15 estudiantes y 4 docentes, expresado de la siguiente manera:

**Tabla 2:** Unidad de trabajo de estudiantes y docentes.

GRADO	Nº DE ESTUDIANTES	Nº DE DOCENTES
Quinto	15	4
TOTAL	15	4

**Fuente:** Esta investigación.

<sup>38</sup> LEWIN, Kurt. *Action research and minority problems*. En: Journal of Social Issues, 1946. Vol. 2, No. 4. p. 34 - 46.

## 3.2 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Las técnicas e instrumentos que se emplearon para la recolección de la información fueron:

### 3.2.1 Técnicas de recolección de información.

**3.2.1.1 Encuesta.** Es la más usada en la investigación educativa. Está destinada a recolectar la información de una forma más convencional, “a partir de un número representativo de individuos de una población, para proyectar sus resultados”<sup>39</sup>, teniendo en cuenta el punto de vista de cada encuestado. Habitualmente, las encuestas se dirigen a recopilar información en un momento determinado con la finalidad de: “a) describir la naturaleza de las condiciones existentes; b) identificar patrones contra los que se puedan comparar las condiciones existentes; o c) determinar las relaciones que existen entre acontecimientos específicos.”<sup>40</sup>

Las preguntas que se plantea en la encuesta son cerradas, que permitirán al grupo investigador desarrollar una interpretación cuantitativa de la información facilitada por los encuestados, cuyo propósito está orientado a identificar los factores que influyen en el aprendizaje de las Ciencias Naturales para entablar criterios que proporcionará la identificación de pautas de comparación los cuales llevará a formular una descripción viable a los sujetos implicados.

**3.2.1.2 Observación.** “En esta técnica no se utilizan categorías pre-establecidas para el registro de los sucesos que se observan, si bien, la categorización suele hacerse *a posteriori*, después de recogida la información para el propósito de interpretación de los resultados.”<sup>41</sup> El observador trata de realizar descripciones de los componentes que se establecen en los vínculos humanos inmersos en su contexto con el propósito de interpretar y comprender la realidad social.

---

<sup>39</sup> TORRES MESÍAS, Álvaro, TORRES VEGA, Nelson y CHAMORRO PATROCINIO, José. *Investigar en Educación y Pedagogía (Fundamentación metodológica)*. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2002. p. 75

<sup>40</sup> SARRIA MATERÓN, Martha Lucía. *La caja de herramientas*. En: Los Maestros del Valle del Cauca Investigan. Universidad Santiago de Cali. p. 19.

<sup>41</sup> TORRES MESÍAS, Álvaro, TORRES VEGA, Nelson y CHAMORRO PATROCINIO, José. Op. cit. p. 96

Cada uno de los aspectos para el desarrollo de la observación directa se plasma de manera minuciosa dentro y fuera del aula de clases, en la que se describe los comportamientos y actitudes de los estudiantes y el docente titular frente a las diversas actividades en el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de las Ciencias Naturales.

**3.2.1.3 Entrevista.** “Deja mayor libertad a la iniciativa de la persona investigada y al investigador. Se trata de preguntas abiertas y que son responsables dentro de una conversación teniendo como característica principal la ausencia de una estandarización formal.”<sup>42</sup> A través de este técnica, el entrevistador pretende obtener información acerca de un determinado tema, donde el entrevistado responde de acuerdo a sus características y condiciones influyentes del contexto donde se desenvuelve, aportando una experiencia significativa para su quehacer diario.

Las entrevistas por su estructura se realiza de una forma no estructurada, dando libertad a los docentes a responder con sus propios requisitos con respecto a las diferentes implementaciones didácticas llevadas a cabo dentro del establecimiento educativo. La información necesaria que se pretende debatir para cada pregunta deben ser precisas, concretas y objetivas para los diferentes involucrados.

**3.2.1.4 Taller.** “Es una técnica de investigación colectiva en grupo que pretende motivar, analizar u obtener de los participantes determinada información o actitudes frente a un determinado tema, igualmente se considera como una construcción colectiva de pensamiento. En él se presenta una interacción entre sujeto investigado e investigador quienes desarrollan un determinado tema.”<sup>43</sup> Este tipo de técnicas son de gran aplicación y utilidad puesto que estimula al docente a reflexionar y dialogar críticamente de su propio quehacer, cuestionando de su apropiación didáctica para el mejoramiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las diversas áreas del conocimiento.

Para el desarrollo del taller se establece la estrategia de planificar diversas actividades expresadas en una pregunta problémica, la cual se abordará en el transcurso de la clase a través de la involucración del estudiante para establecer

---

<sup>42</sup> TORRES MESÍAS, Álvaro, TORRES VEGA, Nelson y CHAMORRO PATROCINIO, José. Op. cit. p. 94.

<sup>43</sup> AGREDA MONTENEGRO, Esperanza. *Guía de investigación cualitativa interpretativa*. San Juan de Pasto: Institución Universitaria CESMAG, 2007. p. 49.

nexos entre la teoría y práctica en un tema determinado, de tal forma que el grupo investigador desarrolle un dialogo constructivo, reflexivo y crítico de su quehacer educativo.

**3.2.1.2 Escala de valoración.** La observación constituye una técnica de investigación de gran relevancia para la obtención de información evaluativa directa y clara acerca de los diferentes comportamientos de los sujetos. A través de la observación, el grupo investigador diagnostica los aspectos cognitivos, sociales y motivacionales, siendo este procedimiento el más apropiado para recopilar datos sobre eventos que ocurren dentro de un contexto determinado.

La escala de valoración es precisamente, el instrumento de evaluación que permite al observador emitir un juicio de valor a cada uno de los aspectos observables acompañados de algún de tipo de graduación, a partir de un continuo previamente establecido. El observador las emplea para indicar el descriptor en el cual se hace presente a la unidad de trabajo para este estudio.

La escala de valoración exige una interpretación cuantitativa de determinados aspectos de cada una de las actividades desarrolladas en el transcurso de la clase.

En la siguiente tabla se predefinirán algunos *indicadores de desempeño* en los estudiantes que pueden ser utilizados para diagnosticar los indicios de aprendizaje en los estudiantes mediante la implementación de la herramienta metodológica V Heurística en el área de Ciencias Naturales. Tales indicadores están propuestos con base en algunas características centrales del aprendizaje significativo según Ausubel. La tabla incluye una categorización preliminar de los *niveles de desempeño*, que será revisada durante el trabajo de campo. Las actividades consignadas dentro de la tabla, se las realizará con el fin de detallar más precisamente los aspectos a observar.

- **Consultas en el cuaderno:** Las consultas consisten en especificar conocimientos previos de los estudiantes en un tema determinado con el fin de que exista lluvia de ideas en la profundización del tema en el aula de clases.
- **Experimentación:** Es la forma en la cual los estudiantes ponen a prueba sus conocimientos en situaciones reales o de la vida práctica. La experimentación se hace con el fin de anclar algunos conocimientos previos adquiridos por los

estudiantes en las consultas asignadas y actividades propuestas por el grupo investigador, en este caso experimentos prácticos de diferentes temas.

- **Pruebas escritas:** Las evaluaciones sirven de evidencia para diagnosticar índices de aprendizaje tanto teórico como práctico, dirigido desde preguntas teóricas, hasta situaciones reales donde el estudiante puede dirigir los conocimientos adquiridos con anterioridad para resolver inconvenientes o problemas cotidianos.
- **Talleres:** En esta actividad los estudiantes realizan talleres de dos tipos: el primero de forma individual donde el mismo estudiante se involucra con acciones problémicas para tratar de dar una solución. La segunda en equipos de trabajo, donde cada uno aporta ideas de solución teniendo en cuenta los conocimientos previos y la incorporación de los conocimientos nuevos adquiridos en el aula de clases.

**Tabla 1:** Escala de valoración de los indicadores y niveles de desempeño predefinidos para este estudio.

Características del Aprendizaje Significativo	Indicadores de desempeño en los estudiantes	Actividades	Niveles de desempeño en los estudiantes			
			DS	DA	DB	DI
			5 – 4,6	4,5 – 4	3,9 – 3	< 3
El conocimiento nuevo se <i>subsume</i> mediante <i>inclusores</i> provistos por el conocimiento previo.	Ancla los nuevos conocimientos que va aprendiendo con conocimientos previos.	Consultas en el cuaderno				
El conocimiento nuevo se recupera de una manera no <i>literal</i> ni <i>arbitraria</i> , sino con sentido.	Relaciona los nuevos conocimientos que va aprendiendo con situaciones reales.	Experimentación				
El conocimiento nuevo no es <i>rígido</i> ni <i>estéril</i> , sirve para operar sobre el mundo	Es capaz de aplicar los nuevos conocimientos que va aprendiendo en la práctica.	Pruebas escritas				
El conocimiento nuevo es de gran relevancia cuando se genera una <i>implicación afectiva favorable</i> por parte del individuo hacia este tipo de aprendizaje.	Ofrece disponibilidad concreta para aprender nuevos conocimientos y anclarlos a situaciones reales.	Talleres				

**Fuente:** Esta investigación

### 3.2.2 Instrumentos de recolección de información.

<b>TECNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
Encuesta (ANEXO A)	Guía de la encuesta
Entrevista (ANEXO B)	Guía de la entrevista
Observación (ANEXO C)	Guía de la observación
Taller (ANEXO D)	Relato del taller
Observación	Escala de valoración

#### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

En esta sección se recopila la información obtenida a través de la realización de técnicas e instrumentos de recolección de la información que permiten dar una visión amplia y concreta del problema y objetivos de la investigación, confrontando la teoría y práctica las cuales ayudan a recrear en un diálogo interdependiente, de forma que este proceso tenga coherencia entre la investigación y acción para la elaboración de una propuesta para el mejoramiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las Ciencias Naturales.

En primer lugar se procederá al análisis e interpretación *cuantitativa*, donde se mostrarán los resultados en porcentajes las opciones elegidas por los encuestados a cada interrogante, como también los niveles de desempeño en cada uno de los descriptores presentes en la escala valorativa. Estos datos se procesarán con la ayuda de gráficas de barras en el programa Excel, en la que permitirá contrastar los valores tabulados para cada ítem. Posteriormente, se desarrollará un escrito interpretativo por parte del grupo investigador, corroborando con aportes teóricos de algunos autores.

Para continuar, se llevará a cabo el análisis e interpretación *cualitativa*, donde el grupo investigador comienzan a registrar la información recolectada de las técnicas e instrumentos de recolección de la información que permitirán dar una lectura holística acerca del proceso investigativo. Posteriormente se procederá a la reducción de información consignada en los enunciados del mismo, y posteriormente, a la agrupación y clasificación en subconjuntos (*categorías* y *subcategorías*) manipulables para el análisis interpretativo correspondiente, los cuales se identificarán en *códigos*.

**Figura 7:** Diagrama análisis de información cualitativa.



**Fuente:** TORRES MESÍAS, Álvaro. *Ser maestro: su elección, sus sueños y sus realizaciones. Un estudio etnográfico de los maestros de Nariño y Putumayo*. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2001. p. 1 – 150.

Para desarrollar el análisis e interpretación cuantitativa y cualitativa, se establecerán unas *convenciones* a cada técnica e instrumento de recolección de información para tener claridad sobre el proceso investigativo. Dichas convenciones se expresarán de la siguiente manera.

**Tabla 2:** Convenciones de las técnicas e instrumentos de recolección de la información.

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	CONVENCIONES
Encuesta	Guía de la encuesta	$EnA_xP_y$
Observación	Guía de la observación	$OdP_y$
Entrevista	Guía de la entrevista	$ED_xP_y$
Taller	Relato del taller	$RtP_n$
Observación	Escala de valoración	$EvA_xD_y$

**Fuente:** Esta investigación.

## 4.1 ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS

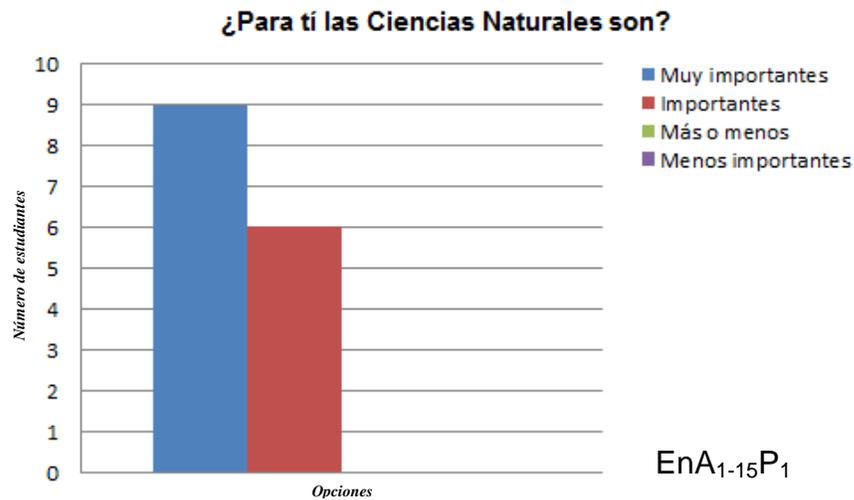
**4.1.1 Encuestas.** El análisis de la información se realizó a través de las encuestas dirigidas a estudiantes del grado quinto de la Escuela Popular Champagnat. Estas encuestas tuvieron como finalidad identificar factores que influyen en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. La información se los analizó pregunta a pregunta según teorías y autores que permiten tener una base desde lo que se está trabajando.

**Tabla 3:** Resultados de la primera pregunta a los encuestados.

¿Para ti las Ciencias Naturales son?			
Opciones	F. absoluta	F. relativa	(%)
<i>Muy importantes</i>	9	0,6	60%
<i>Importantes</i>	6	0,4	40%
<i>Más o menos</i>	0	0	0%
<i>Menos importantes</i>	0	0	0%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Esta investigación.

**Figura 8:** Resultados de la primera pregunta a los encuestados.



**Fuente:** Esta investigación.

Con relación a la pregunta, según el número de encuestados se evidencia que el 100% de los estudiantes consideran que las Ciencias Naturales son importantes. Esto se debe porque las Ciencias Naturales es un área experimental donde el estudiante construye su conocimiento a través de la observación, indagación, documentación, experimentación, análisis y conclusión de un tema determinado que se expresa desde un método científico. El estudio de los temas son de suma importancia porque están directamente relacionados con actividades cotidianas y en contacto con la naturaleza lo cual le permite adquirir conocimientos en distintos escenarios que conllevan al desarrollo de compromisos personales y sociales. Corresponde a los docentes ubicar a los estudiantes en su propia realidad y contexto, partiendo de problemas reales y concretos, interesantes y próximos para que pongan en juego sus competencias y habilidades.

Por consiguiente, esto se puede respaldar de acuerdo con el pensamiento de Edmund Husserl, el cual afirma desde el concepto *El mundo de la Vida*:

La primera es que cualquier cosa que se afirme dentro del contexto de una teoría científica (y algo similar puede decirse de cualquier sistema de valores éticos o estéticos), se refiere, directa o indirectamente, al *Mundo de la Vida* en cuyo centro está la persona humana. La segunda, y tal vez más importante para el educador, es que el conocimiento que trae el educando a la escuela (que, contrariamente a lo que se asume normalmente, es de una gran riqueza), no es otro que el de su propia perspectiva del mundo; su perspectiva desde su experiencia infantil hecha posible gracias a su cerebro infantil en proceso de maduración y a las formas de interpretar esta experiencia que su cultura le ha legado. Y es que el niño, que llega a nuestras

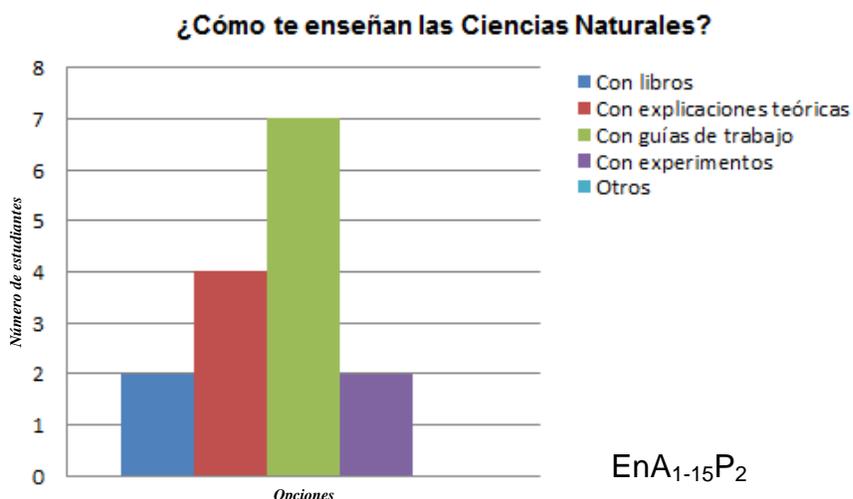
escuelas, al igual que el científico y cualquier otra persona, vive en ese mundo subjetivo y situativo que es el *Mundo de la Vida*. Y partiendo de él debe construir, con el apoyo y orientación de sus maestros, el conocimiento científico que sólo tiene sentido dentro de este mismo y para el hombre que en él vive. (...) *El Mundo de la Vida* es el mundo que todos compartimos: científicos y no científicos. (...) *El Mundo de la Vida* es un mundo de perspectivas: cada quien lo ve desde su propia perspectiva, desde su propio punto de vista. Y, como es de esperarse, desde cada una de estas perspectivas la visión que tiene es diferente. En el mundo de la ciencia, los científicos intentan llegar a acuerdos intersubjetivos y para ello deben llegar a consensos. En otras palabras, deben abandonar sus propias perspectivas situándose en diversos puntos de vista que permitan llegar a una síntesis objetiva o mejor, intersubjetiva.<sup>44</sup>

**Tabla 4:** Resultados de la segunda pregunta a los encuestados.

<b>¿Cómo te enseñan las Ciencias Naturales?</b>			
<b>Opciones</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa</b>	<b>(%)</b>
<i>Con libros</i>	2	0,133	13,3%
<i>Con explicaciones teóricas</i>	4	0,267	26,7%
<i>Con guías de trabajo</i>	7	0,467	46,7%
<i>Con experimentos</i>	2	0,133	13,3%
<i>Otros</i>	0	0	0%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Esta investigación.

**Figura 9:** Resultados de la segunda pregunta a los encuestados.



Fuente: Esta investigación.

<sup>44</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Op. cit. p. 19 – 20.

De acuerdo a la pregunta, según el número de encuestados, se aprecia que el 13,3% de los estudiantes les enseñan las Ciencias Naturales con libros, el 26,7% con explicaciones teóricas, el 46,7% con guías de trabajo y 13,3% con experimentos. La enseñanza de las Ciencias Naturales se ve relegada en su gran mayoría con explicaciones teóricas que difícilmente para el estudiante ponga de antemano los conocimientos en su propio contexto. Todo ello se ha reducido, mediante el seguimiento de un texto programado sin una previa planeación y revisión. Los temas científicos que les enseñan en el aula de clase se ha hecho cada vez más evidente en la cantidad de información parcializada de conceptos que para él no tiene significado para su vida cotidiana, únicamente se demuestra a través de la memorización de la misma.

Por consiguiente, esto se puede ratificar con la siguiente apreciación del MEN:

El estudiante normalmente cree que la realidad es como se dice en los libros que es. Pocas veces el estudiante es consciente de que lo que estudia en los libros son diversos modelos que algún día pueden ser superados por otros. Mucho menos es consciente de que esos modelos son construcciones sociales (culturales) en las que él algún día puede participar.<sup>45</sup>

Hoy en día, la educación ha consistido en impartir información, atiborrarse de datos e interminables referencias bibliográficas sin el pleno convencimiento lo que otros autores han abordado acerca del tema. Son muy pocos los estudiantes quienes son conscientes de que la ciencia está en constante evolución, por las innumerables investigaciones que trabajan en ella, haciendo que cada descubrimiento, demostración y construcción de teorías aporten al conocimiento humano.

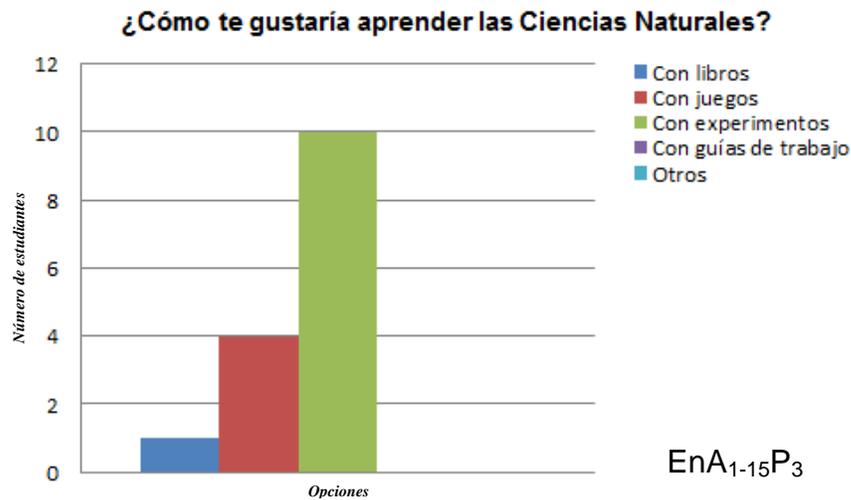
**Tabla 5:** Resultados de la tercera pregunta a los encuestados.

<b>¿Cómo te gustaría aprender las Ciencias Naturales?</b>			
<b>Opciones</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa</b>	<b>(%)</b>
<i>Con libros</i>	1	0,067	6,7%
<i>Con juegos</i>	4	0,267	26,7%
<i>Con experimentos</i>	10	0,667	66,7%
<i>Con guías de trabajo</i>	0	0	0%
<i>Otros</i>	0	0	0%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Esta investigación.

<sup>45</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. *Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Op. cit. p. 32 – 33.

**Figura 10:** Resultados de la tercera pregunta a los encuestados.



**Fuente:** Esta investigación.

Con respecto a la pregunta, se muestra según el número de encuestados, el 6,7% les gustaría aprender las Ciencias con libros, el 26,7% con juegos y el 66,7% con experimentos. Partiendo desde este resultado se puede hacer un balance entre la forma de enseñar del maestro y el deseo de aprender de los estudiantes. De esta misma forma se complementa las ciencias desde conceptos, principios, teorías y leyes hasta la comprobación de cada una de ellas basada en experimentación. Siempre se debe tener en cuenta que la base de la ciencia es la teoría pero la evolución de ella es la experimentación y puesta en la vida práctica.

Desde esta perspectiva, John Dewey<sup>46</sup> postula que el estudio de la pedagogía debe ser científica, con oportunidad para desarrollar *experimentación*, convirtiendo este aspecto de acción en arte. De otra parte, menciona que la primera responsabilidad de la escuela es invitar a la curiosidad natural y a la actividad del estudiante para dirigirlo a una investigación de materia de interés.

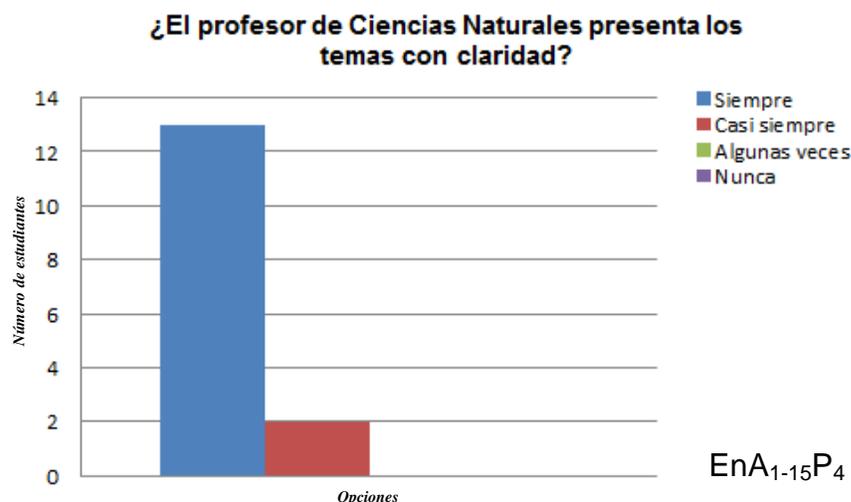
<sup>46</sup> DEWEY, John. *Experiencia y educación*. 9a Edición. Buenos Aires: Losada, 1967. p. 96 - 104.

**Tabla 6:** Resultados de la cuarta pregunta a los encuestados.

<b>¿El profesor de Ciencias Naturales presenta los temas con claridad?</b>			
<b>Opciones</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa</b>	<b>(%)</b>
<i>Siempre</i>	13	0,867	86,7%
<i>Casi siempre</i>	2	0,133	13,3%
<i>Algunas veces</i>	0	0	0%
<i>Nunca</i>	0	0	0%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Esta investigación.

**Figura 11:** Resultados de la cuarta pregunta a los encuestados.



**Fuente:** Esta investigación.

De acuerdo a la pregunta, se muestra según el número de encuestados, el 86,7% afirman positivamente que el docente encargado presenta los diferentes temas con claridad, aunque el 13,3% casi siempre. Con respecto a la pregunta se puede percibir una apropiación sobresaliente de las metodologías y estrategias para la presentación de los saberes para la enseñanza de los temas. Es necesario tomar consciencia acerca de la importancia en la transposición didáctica que contribuye al acercamiento de los fenómenos biológicos, físicos y químicos cuyos principios, leyes y teorías están altamente elaborados, que lo hacen inalcanzables, indescifrables a la hora de relacionarlos con situaciones cotidianas, y por otra parte, a la formación de una mente científica, creativa y crítica, capaz de desenvolverse autónomamente en cualquier escenario.

Teniendo en cuenta lo anterior, la responsabilidad recae en el docente en procurar que los estudiantes se aproximen significativamente al conocimiento científico, teniendo como punto de partida el conocimiento *natural* o *empírico*, es decir, del lenguaje *blando* del mundo cotidiano al lenguaje *duro* de las ciencia y tecnología, diseñando e implementando metodologías y estrategias innovadoras que proporcionen al máximo las capacidades y habilidades cognitivas y metacognitivas para aprender *Ciencia*.

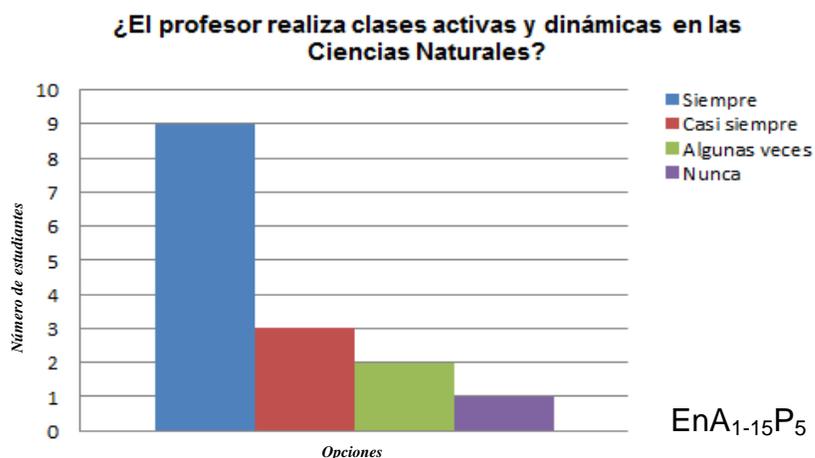
En esta perspectiva, Debarboure define el conocimiento científico como “un apropiado que utilizamos para comprender el mundo y modificarlo”<sup>47</sup>. Esta apropiación se hace más evidente si se desarrollan una serie de destrezas cognitivas y metacognitivas que contribuyan a un aprendizaje significativo.

**Tabla 7:** Resultados de la quinta pregunta a los encuestados.

<b>¿El profesor realiza clases activas y dinámicas en las Ciencias Naturales?</b>			
<b>Opciones</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa</b>	<b>(%)</b>
<i>Siempre</i>	9	0,6	60%
<i>Casi siempre</i>	3	0,2	20%
<i>Algunas veces</i>	2	0,133	13,3%
<i>Nunca</i>	1	0,067	6,7%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Esta investigación.

**Figura 12:** Resultados de la quinta pregunta a los encuestados.



**Fuente:** Esta investigación.

<sup>47</sup> DEBARBOURE, María. *Creatividad y didáctica en Ciencias*. Madrid: Editorial Alianza, 1992. p. 51.

En relación a la pregunta, según el número de encuestados se manifiesta que el 60% el docente encargado del área desarrolla siempre las clases de una forma activa y dinámica, el 20% casi siempre, el 13,3% algunas veces y 6,7% nunca. Desde estos resultados se diagnostica que el dinamismo y activismo en las clases en general son de suma importancia para generar interés y capacidad de asombro de los estudiantes. Desde este punto de vista se puede generar una educación de mejor calidad ya que los ellos vienen predispuestos a curiosidades y descubrimiento del mundo.

Esto se puede apreciar con el pensamiento de Eduard Claparède<sup>48</sup>, el cual postula una pedagogía centrada en el estudiante, en cuanto vive una situación que propicie el *Aprender*, es decir, tiene en cuenta los intereses y necesidades. La escuela debe ser activa, que se asemeje a un laboratorio donde el estudiante ame el trabajo escolar mediante actividades lúdicas; por lo tanto el rol del maestro debe ser el de estimular el interés y despertar las necesidades intelectuales del estudiante.

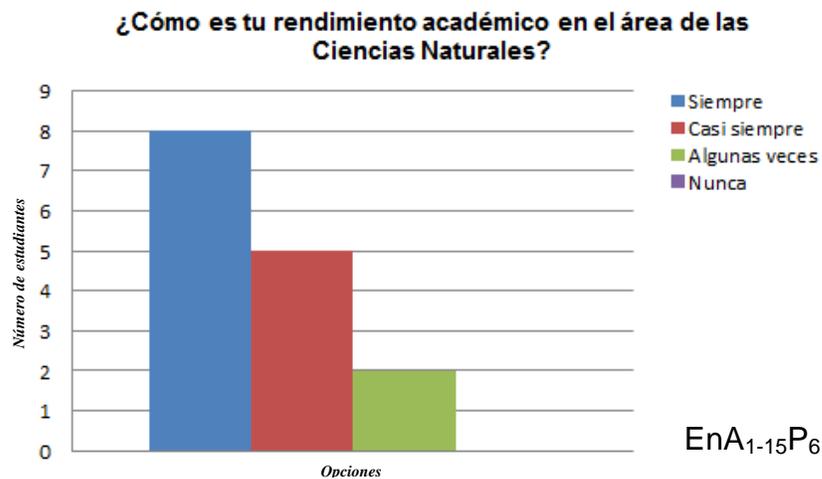
**Tabla 8:** Resultados de la sexta pregunta a los encuestados.

<b>¿Cómo es tu rendimiento académico en el área de las Ciencias Naturales?</b>			
<b>Opciones</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa</b>	<b>(%)</b>
<i>Siempre</i>	8	0,533	53,3%
<i>Casi siempre</i>	5	0,333	33,3%
<i>Algunas veces</i>	2	0,133	13,3%
<i>Nunca</i>	0	0	0%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Esta investigación.

<sup>48</sup> CLAPARÈDE, Eduard. *La educación funcional*. Madrid: Biblioteca Nueva, 2008. p. 199.

**Figura 13:** Resultados de la sexta pregunta a los encuestados.



**Fuente:** Esta investigación.

De acuerdo a la pregunta, según los datos de los encuestados, el rendimiento académico de los estudiantes se expresa de la siguiente manera: 53,3% Excelente, 33,3% Sobresaliente y 13,3% Aceptable. Según estos resultados se afirma que las capacidades de los estudiantes para responder a un determinado estímulo son positivas. Los temas que imparte el docente son de importancia puesto que el nivel de interés y motivación son altos, los cuales influyen directamente en el rendimiento académico.

No obstante, existen unos factores que dificultan en el rendimiento académico tales como: La dificultad conceptual sobre el saber disciplinar, la gran cantidad de información que asimilan a lo largo del proceso formativo, la extensión de exámenes y talleres para presentar en una fecha establecida, entre otros.

De lo anterior, se retoma el rendimiento académico como un indicador del nivel de aprendizaje alcanzado por el estudiante. No obstante, existe una caracterización equivocada de *aprendizaje*, al existir un divorcio dicotómico entre cognición y motivación. Muchos son los autores quienes plasman de la importancia de abordar ambos aspectos de una forma integrada. El *poder* y el *querer* hacer algo, son aspectos imprecindibles para que haya un aprendizaje, ello atribuyen en primer lugar las capacidades, conocimientos, estrategias y destrezas necesarias; y en segundo, la disposición, motivación e intención suficientes. En consecuencia, el mejoramiento del rendimiento depende de los componentes cognitivos y motivacionales del individuo. Teniendo en cuenta estas consideraciones, el *Aprendizaje Significativo*, siendo una teoría de mayor trayectoria, juega un papel

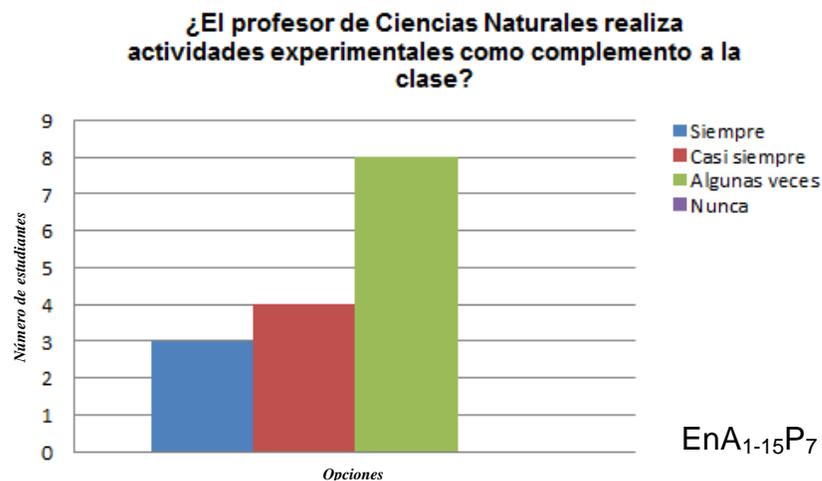
protagónico dentro del mismo. Como punto de partida, es fundamental la relación entre los conocimientos previos y nuevos, además de la disposición y el contexto, siendo estos como factores que coexisten en la eficiencia del aprendizaje escolar. El mismo Ausubel contempla que de esta manera el estudiante “construye su propio conocimiento y, además, está interesado y decidido a aprender”<sup>49</sup>.

**Tabla 9:** Resultados de la séptima pregunta a los encuestados.

¿El profesor de Ciencias Naturales realiza actividades experimentales como complemento a la clase?			
Opciones	F. absoluta	F. relativa	(%)
Siempre	3	0,2	20%
Casi siempre	4	0,267	26,7%
Algunas veces	8	0,533	53,3%
Nunca	0	0	0%
Total	15	1	100%

Fuente: Esta investigación.

**Figura 14:** Resultados de la séptima pregunta a los encuestados.



Fuente: Esta investigación.

Con respecto a la pregunta, según los datos estipulados por los encuestados, se mira con claridad que el docente realiza actividades experimentales de una forma mediana, ya que su porcentaje equivale al 80%. Teniendo en cuenta el método científico se puede notar que para la enseñanza es de suma importancia tener las bases teóricas pero también es hacer que cada uno de estos conceptos teóricos

<sup>49</sup> AUSUBEL, David, NOVAK, Joseph y HANESIAN, Helen. Op. cit. p. 48.

se lleven a cabo en la práctica del diario vivir, dicho de otra forma realizando *experimentación* en donde se pone a prueba cada una de estas bases teóricas verificando si lo que dicen es verdadero.

En razón, Vasco define la experimentación “como una serie de actividades diseñadas, controladas y desarrolladas en un medio escolar”<sup>50</sup>. La experimentación se convierte en el soporte teórico-práctico donde el estudiante orienta de manera autónoma su actividad, poniendo en prueba sus hipótesis y predicciones, buscando información de diversas fuentes bibliográficas, controlando las variables y posibles errores para el análisis respectivo y sacando sus propias conclusiones. Todo ello supone una base fundamental para acercarse paulatinamente y de manera rigurosa al conocimiento científico.

En orden de ideas, esto se puede respaldar en el epígrafe de Leonardo Da Vinci: “Son vanas y están plagadas de errores las ciencias que no han nacido del experimento, madre de toda certidumbre”<sup>51</sup>.

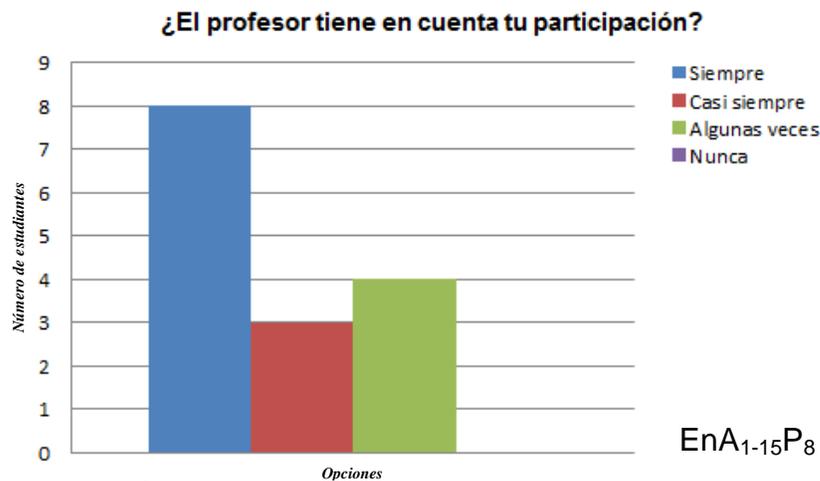
**Tabla 10:** Resultados de la octava pregunta a los encuestados.

<b>¿El profesor tiene en cuenta tu participación?</b>			
<b>Opciones</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa</b>	<b>(%)</b>
<i>Siempre</i>	8	0,533	53,3%
<i>Casi siempre</i>	3	0,2	20%
<i>Algunas veces</i>	4	0,267	26,7%
<i>Nunca</i>	0	0	0%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

<sup>50</sup> COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. *Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Op. cit. p. 107.

<sup>51</sup> DÍAZ NARVÁEZ, Víctor Patricio. *Metodología de la investigación científica y bioestadística*. 2a edición. Santiago: RIL editores, 2009. p. 113

**Figura 15:** Resultados de la octava pregunta a los encuestados.



**Fuente:** Esta investigación.

Haciendo alusión a la pregunta, según los datos de los encuestados, se puede mirar con claridad que el docente titular tiene en cuenta la participación de los estudiantes en un 53,3%, casi siempre 20% y algunas veces en un 26,7%. Con relación a los que optaron con una mayor proporción, se puede vislumbrar afirmativamente que la relación entre estudiantes y maestro se tornan muy significativas. El grado de receptividad de los estudiantes frente a la enseñanza es positivo, considerando que las temáticas y actividades tratadas dentro del área de Ciencias Naturales son de gran relevancia ante la búsqueda de explicaciones a diversos fenómenos que incitan el asombro. Los estudiantes indagan, comentan, consultan lo que desconocen y es el docente quien está siempre dispuesto para resolver inquietudes.

Quienes respondieron lo contrario, se puede manifestar que la modalidad de enseñanza que opta el docente son en parte magistrales lo que dificulta a la comprensión significativa para el desarrollo de una actividad determinada. Además se puede agregar que los estudiantes asumen una actitud de desconocimiento frente un tema específico, cuyos interrogantes tienen un nivel abstracción mayor, las cuales requieren una urgente respuesta.

Teniendo en cuenta el pensamiento de Bachelard manifiesta la importancia de dotar bases epistemológicas dentro de la didáctica de las ciencias que acceda ubicar a los estudiantes hacer una aproximación al entendimiento de las formas de organización del saber disciplinar, tomando como punto de partida los conocimientos previos desarrollados a través de la experiencia, que a partir de

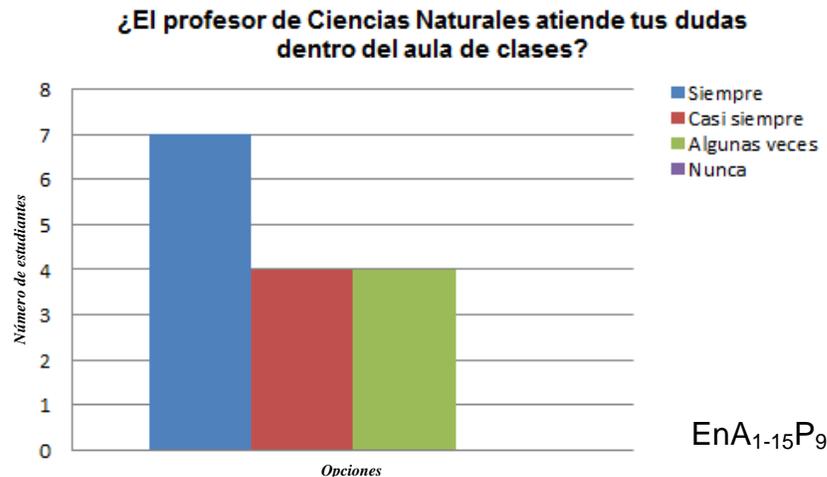
hipótesis, predicciones provoquen un conflicto cognitivo que permita reestructurar los nuevos conocimientos, en los esquemas mentales del aprendiz. Por ello, “hay que plantear el problema del conocimiento científico en termino de obstáculos”<sup>52</sup>, cuyos obstáculos están en el acto mismo de conocer, donde aparecen por suma necesidades confusiones, las denominadas *incertidumbres*.

**Tabla 11:** Resultados de la novena pregunta a los encuestados.

¿El profesor de Ciencias Naturales atiende tus dudas dentro del aula de clases?			
Opciones	F. absoluta	F. relativa	(%)
Siempre	7	0,47	46,7%
Casi siempre	4	0,27	26,7%
Algunas veces	4	0,27	26,7%
Nunca	0	0	0%
Total	15	1	100%

**Fuente:** Esta investigación.

**Figura 16:** Resultados de la novena pregunta a los encuestados.



**Fuente:** Esta investigación.

Con respecto a la pregunta, según los datos de los encuestados se vislumbra con mayor proporción que el docente titular atiende a los interrogantes formulados por los estudiantes en un 46,7%. Teniendo en cuenta esta situación se puede ver con claridad la importancia que asumen los estudiantes hacia los diversos conceptos científicos impartidos por el docente. Es muy evidente que dentro y fuera de la

<sup>52</sup> BACHERLARD, Gaston. *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento científico*. 23a edición. México: Siglo veintiuno editores, 2000. Pág. 15.

clase existe un continuo debate e indagación por los temas que para ellos generan curiosidad y asombro. Es de mucha importancia dentro de la didáctica de la enseñanza, la implementación e innovación de metodologías y estrategias que permitan proporcionar las capacidades necesarias en los estudiantes que promueva el *gusto* por las Ciencias. La curiosidad y la capacidad por hacerse preguntas, además de interpretar y explicar fenómenos de la vida cotidianas son aspectos primordiales a la hora de aproximarse a los conocimientos científicos.

De esta manera, la ciencia está cada vez más presente en la cultura contemporánea, y probablemente, es la que más la caracteriza de las anteriores. Muchas de las interpretaciones e explicaciones a fenómenos biológicos, físicos y químicos, en gran medida, se encuentran determinadas gracias al conocimiento científico y las aplicaciones tecnológicas. No obstante, la imagen de la ciencia se ha visto distorsionada, simplificada, desproporcionada y desdibujada al no tenerse en cuenta las bases epistemológicas e históricas que busquen comprender su razón de ser. Con ello se niega la Ciencia como un sistema de pensamientos lógicamente ordenados que permiten relacionar hechos entre sí y por consiguiente, se niega a la epistemología como parte de la filosofía enfocada a la naturaleza del conocimiento.

Es en todos los campos, Mario Bunge establece que la “ciencia comienza estableciendo los hechos; esto requiere curiosidad impersonal, desconfianza por la opinión prevaleciente, y sensibilidad a la novedad”<sup>53</sup>; y desde luego, como lo había expresado Albert Einstein: “Lo importante es no dejar de hacerse preguntas”<sup>54</sup> que movilicen búsquedas hacia la construcción de un nuevo conocimiento.

**Tabla 12:** Resultados de la décima pregunta a los encuestados.

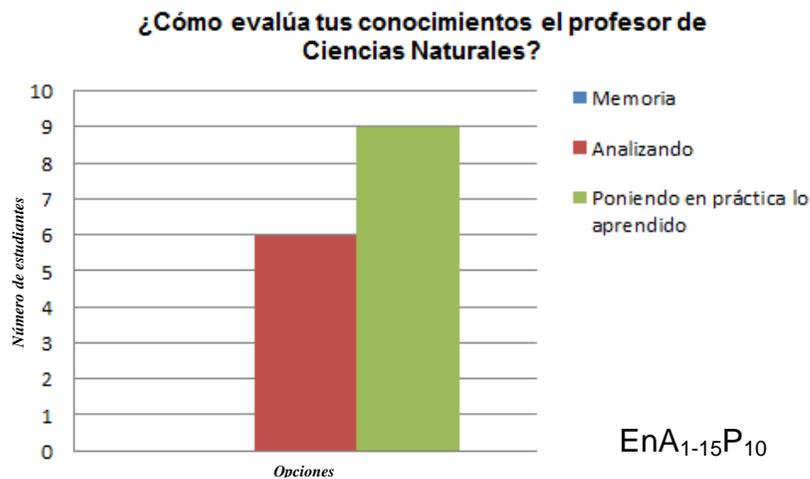
<b>¿Cómo evalúa tus conocimientos el profesor de Ciencias Naturales?</b>			
<b>Opciones</b>	<b>F. absoluta</b>	<b>F. relativa</b>	<b>(%)</b>
<i>Memoria</i>	0	0	0%
<i>Analizando</i>	6	0,40	40%
<i>Poniendo en práctica lo aprendido</i>	9	0,60	60%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Esta investigación.

<sup>53</sup> BUNGE, Mario. *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Ediciones Siglo Veinte, 1970. Pág. 11.

<sup>54</sup> MARTÍNEZ NAVARRO, Francisco y TURÉGANO GARCÍA, Juan Carlos. *Ciencias para el Mundo Contemporáneo: Guía de Recursos Didácticos*. Canarias: Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI), 2010. Pág. 41.

**Figura 17:** Resultados de la décima pregunta a los encuestados.



**Fuente:** Esta investigación.

A la pregunta, de acuerdo los datos consignados por los encuestados se puede manifestar que el docente evalúa los conocimientos dentro del área de Ciencias Naturales de la siguiente manera: En un 40% por medio de análisis y en un 60% poniendo en practica lo aprendido. Se debe tener en cuenta que en el momento de poner en práctica los conocimientos adquiridos existen múltiples formas uno de los más comunes es generar problemas cotidianos en evaluaciones escritas y muchas veces estos problemas *cotidianos* están totalmente descontextualizados. Por tal razón existen dificultades a la hora de ejecutar los conocimientos adquiridos.

Actualmente, la forma de concebir la enseñanza y aprendizaje se encuentran sustentadas bajo una concepción tradicional, cuyos ideales están marginados en la que prioriza la memorización de información aislada, generando un tipo de pensamiento lineal y reduccionista, cuyos conocimientos son de escasa utilidad y motivación a la hora de llevarlos a un contexto determinado. El resultado de este proceso coincide con el concepto de *Educación Bancaria* de Paulo Freire<sup>55</sup>, el cual establece que es producto de seres incompetentes, incapaces de pensar, de construir y reconstruir conocimientos, incapaces de enfrentar su propio destino y de posicionarse de forma autónoma, responsable y crítica frente al mundo y a la vida.

<sup>55</sup> FREIRE, Paulo. *Pedagogía del oprimido*. México: Editorial Siglo Veintiuno, 1999. p. 58.

Enriqueciendo esta idea, toda decisión sobre la organización de los contenidos, actividades y evaluación de los temas deben estar en función a los logros que se están persiguiendo. Por ello, se hace necesario:

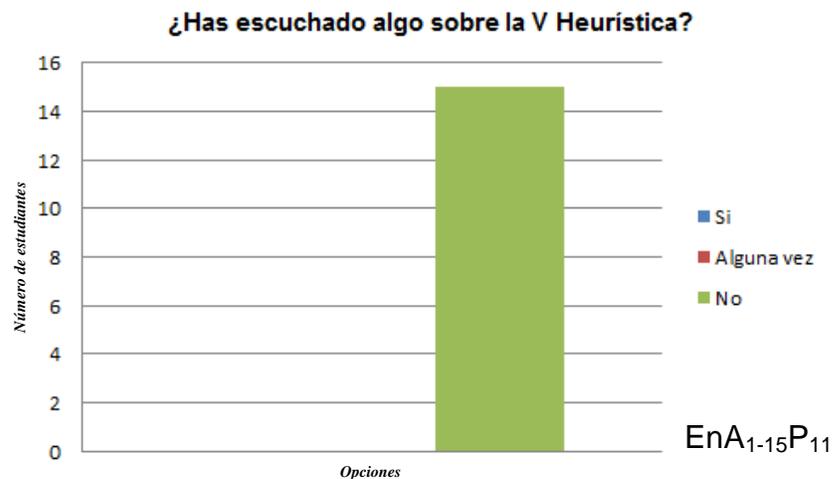
situar la educación científica en el contexto de la sociedad en la que sobra información y faltan marcos conceptuales para interpretar esa información, de modo que la transmisión de datos no deberían constituir un fin principal de la educación, que debería estar dirigida más bien a dar sentido al mundo que nos rodean, a comprender las leyes y principios que lo rigen.<sup>56</sup>

**Tabla 13:** Resultados de la undécima pregunta a los encuestados.

¿Has escuchado algo sobre la V Heurística?			
Opciones	F. absoluta	F. relativa	(%)
<i>Si</i>	0	0	0%
<i>Alguna vez</i>	0	0	0%
<i>No</i>	15	1	100%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Esta investigación.

**Figura 18:** Resultados de la undécima pregunta a los encuestados.



Fuente: Esta investigación.

A la pregunta, se observa con claridad que los estudiantes no tienen conocimiento acerca de la *V Heurística*. A pesar que esta herramienta

<sup>56</sup> POZO, José Ignacio y GÓMEZ, Miguel Ángel. *Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Ediciones Morata, 1998. Pág. 87

metodológica no es nueva, algunos docentes no tienen concepto de ella. Con respecto a lo anterior hay que tener en cuenta que el impacto de los avances científicos y tecnológicos han estado cada vez más inmersos en la formación docente. El proceso de globalización admite una serie de retos y desafíos frente a la *gestión del conocimiento*, en la medida en que los lenguajes propios de las Ciencias se han ido transformando en función al nivel de escolaridad de los estudiantes. Por otra parte, la popularización y adaptación del *Aprendizaje Significativo* en diferentes contextos, ha llevado el incursionamiento de nuevas herramientas alternativas e innovadoras como los Mapas Conceptuales y Diagramas V, siendo éstas muy efectivas para facilitar el aprendizaje y utilizadas en los últimos años.

La idea principal se trata de que los docentes disponga de todos los elementos teóricos y prácticos para establecer una posición epistemológica que permita un acercamiento al conocimiento científico erudito y contextualizado en los niños y jóvenes del siglo XXI. Por ello “resulta imprescindible que los profesores de ciencias naturales comprendan y asuman las nuevas categorías teóricas y praxiológicas derivadas de una concepción de ciencia y de enseñanza de las ciencias generada y consolidada en la llamada *sociedad del conocimiento*.”<sup>57</sup>

El lenguaje de la ciencia en el contexto escolar va más allá de la noción del lenguaje como medio para informar, implica una reconfiguración de juicios, posibilidades, modelos, recursos y teorías y formar sujetos críticos y creativos que sean idóneos de construir estos desafíos. Del mismo modo, el lenguaje propio de ciencia tiene la posibilidad de influir en el pensamiento y la reestructuración de la mente humana. De esta forma, el químico Antonie Lavoisier sostiene:

Y como las palabras son las que conservan y transmiten las ideas, resulta que no se puede perfeccionar la Lengua sin perfeccionar la Ciencia, ni la Ciencia sin la Lengua; y por muy ciertos que fuesen los hechos, por muy justas las ideas que originaren solo transmitirían impresiones falsas si careciésemos de expresiones exactas para nombrarlos.<sup>58</sup>

---

<sup>57</sup> QUINTANILLA GATICA, Mario. *Historia de la ciencia, ciudadanía y valores: claves de una orientación realista pragmática de la enseñanza de las ciencias*. En: Revista Educación y Pedagogía. 2006. Vol. 18, No. 45. Pág. 7 - 23.

<sup>58</sup> QUINTANILLA GATICA, Mario. *La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a “leer el mundo”*. En: Pensamiento Educativo. 2006. Vol. 39, No. 2. p. 1 – 23.

## **4.2 ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS**

El análisis de la información se realizó a partir de las entrevistas, observaciones y talleres dirigidos a estudiantes y docentes de la Escuela Popular Champagnat, sede Jongovito. La aplicación de estas técnicas e instrumentos de recolección de información tuvieron como finalidad analizar las herramientas metodológicas por parte de los docentes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. El análisis e interpretación de la información se la realizó de la siguiente manera:

- 1)** Asignación de códigos a las categorías y subcategorías correspondientes.
- 2)** Reducción de la información (ANEXO E) a partir de la clasificación e identificación por recurrencias a los enunciados comunes.
- 3)** Determinación de tendencias a partir de las recurrencias identificadas.
- 4)** Elaboración de un ensayo argumentativo descriptivo, a partir de las recurrencias y tendencias, por subcategorías, mediante triangulación.

En primera lugar, para el desarrollo del análisis e interpretación de la información recolectada de las entrevistas, observaciones y talleres, se organizaron por medio de categorías y subcategorías con su respectiva codificación. De igual forma se plasmaron las recurrencias a partir de la clasificación preliminar de la información de acuerdo a los enunciados comunes. Y posteriormente, las tendencias a través de las recurrencias identificadas. Todo esto puede expresarse en la siguiente tabla:

**Tabla 14:** Manual de categorías y subcategorías

CATEGORIAS	COD	SUBCATEGORIAS	COD	RECURRENCIAS/TENDENCIAS	COD		
Metodología	A	Estrategias didácticas	A1	Actividades didácticas	A1a		
				Contexto	A1b		
				Retos y perspectivas	A1c		
				Docencia y didáctica	A1d		
		Procesos de enseñanza – aprendizaje	A2			Indagación	A2a
						Importancia de las Ciencia	A2b
						Relaciones interpersonales	A2c
						Dificultades de aprendizaje	A2d
						Contexto	A2e
						Rol del docente	A2f
						Actitudes de los estudiantes	A2g
						Retos y perspectivas	A2h
		Recursos didácticos	A3			Materiales de apoyo	A3a
Carencia de los recursos didácticos	A3b						
Actitudes por la utilización de los recursos experimentales	A3c						
Aprendizaje significativo	B	Importancia del Aprendizaje Significativo	B1	Actividades didácticas	B1a		
				Ideas previas	B1b		
				Contexto	B1c		
				Anclaje	B1d		
				Disposición por parte del estudiante	B1e		
V Heurística	C	Concepciones de la V Heurística	C1	Desconocimiento de la V Heurística	C1a		
				Implementación de la V Heurística	C1b		
Evaluación	D	Procesos de evaluación	D1	Instrumentos de evaluación	D1a		
				Ejecución de la evaluación	D1b		
				Escala valorativa	D1c		
				Componentes de la evaluación	D1d		

**Fuente:** Esta investigación.

**4.2.1 Triangulación interpretativa.** En la interpretación de la información cualitativa se pretende buscar el diálogo entre la realidad, la teoría y el investigador que permite abrir ruta hacia la resignificación de categorías y subcategorías de la investigación, que están plasmadas en el siguiente informe.

La implementación de estrategias didácticas innovadoras dentro y fuera del aula de clase deben estar fortalecidas con unos objetivos alcanzables y una evaluación permanente dentro del quehacer docente a la hora de generar grandes impactos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. No se debe dejar de lado que el estudiante es el principal protagonista del proceso educativo, el cual se lo debe tomar en cuenta desde su integralidad. Es ahí donde la innovación y creatividad moviliza al estudiante a una aproximación significativa al conocimiento, de tal forma lo apropie y contextualice en su diario vivir.

La exposición de teorías en el área de las Ciencias Naturales es cada vez más amplia y con un nivel de abstracción alto para quien lo asimile. El verdadero

trasfondo dentro del aprendizaje es la aportación de nuevas propuestas metodológicas y didácticas que garanticen un acercamiento epistemológico a los diversos contenidos científicos, buscando rutas posibles que amplíen en el estudiante no sólo en la construcción del conocimiento, sino en la actuación de éste en su propio contexto, generando un *aprendizaje significativo*.

Por consiguiente, cabe aclarar que la experimentación es esencial dentro del quehacer educativo y más que todo un complemento para el desarrollo educativo del estudiante.

No obstante, desde la educación en Grecia se ha denotado el diálogo como una estrategia para el aprendizaje. En donde se parten de preguntas simples y complejas teniendo en cuenta la temática a desarrollar, es de aquí donde se generan unas lluvias de ideas las cuales son el inicio de un camino de discusión, divergencias y nuevas preguntas. Teniendo en cuenta esto, se puede notar se generan de esta forma de educación partiendo de una pregunta problemáticas y desarrollándola desde los conocimientos previos del estudiante como lluvias de ideas, desde la parte epistemológica de principios, leyes, teoremas y filosofías fundamentadas anclándolo con una metodología de experimentación en donde la capacidad de asombro es el protagonista para generar nuevas inquietudes.

Los recursos experimentales juegan un papel importante porque los estudiantes ponen en prueba sus conocimientos, relacionando la teoría y la práctica para fortalecer el conocimiento científico. La manipulación de los distintos implementos de laboratorios es un complemento primordial al momento de corroborar las diferentes hipótesis que ellos mismos se plantean desde sus propias vivencias, haciéndola más evidente, verificable y comprobable siguiendo a un método científico. Por tanto, estos recursos son un gran aporte, ya con ellos se comprueban leyes, principios y pensamientos escritos de forma teórica.

Ahora sí, la educación desde sus inicios ha tenido bastantes dificultades en diferentes ámbitos, por ejemplo, cuando no existe una adquisición de conocimientos nuevos, no existe una relación significativa entre conceptos previos y nuevos y los saberes previos se utilizan de una forma superficial.

Es de aquí, donde el maestro imparte desde su propia iniciativa debe generar varias alternativas para tratar de suplir estas dificultades. El docente es el encargado de adquirir estrategias y modificarlas para un contexto determinado, innovar o inventar estrategias didácticas.

En esta perspectiva, es como los docentes deben darle importancia a los conocimientos previos de cada estudiante, cuya adquisición puede manifestarse de distintas formas, la primera como primordial a través de la experiencia del conocimiento empírico o por la transmisión de saberes que se representa con la retroalimentación de informaciones pasadas.

Uno de las principales dificultades que se observa en diferentes establecimientos educativos, es la comprensión superficial y descontextualizada de un ámbito teórico a los contenidos del saber disciplinar. Este hecho implica principalmente porque el estudiante no tiene una claridad conceptual amplia para abordar una actividad determinada, incluso se evidencia en la no aplicación de estos conocimientos para una situación concreta.

De esta manera es importante destacar que para que haya un aprendizaje significativo es necesario que el docente establezca metodologías y estrategias didácticas que permitan diagnosticar en los estudiantes los conocimientos previos adquiridos a través de la experiencia. La indagación como estrategia didáctica principal para la interpretación y comprensión demanda al estudiante formular interrogantes y a raíz de estos surgen hipótesis, las cuales se involucran por medio de lluvia de ideas que ayudan a orientar al estudiante con aproximación a un tema de estudio. Estas a su vez pueden ser aclarados por medio del dialogo de saberes.

Por otra parte, en algunos establecimientos educativos existe un gran desconocimiento con respecto a la implementación de nuevas herramientas metodológicas alternativas como por ejemplo los mapas conceptuales, semánticos y mentales y principalmente la V Heurística, las cuales se deben principalmente porque la enseñanza de los temas científicos se encuentran regidas por concepciones magistrales, las cuales se tornan monótonas para el estudiantado, estas clases magistrales se deben en la mayoría de los casos porque existe un conocimiento amplio en la parte teórica de las temáticas, pero no en la aplicación en la vida diaria. Por otra parte, no existe una capacitación por parte de los docentes encargados del área de las Ciencias Naturales para disponer diversas estrategias para culminar una fundamentación epistemológica, pedagógica y didáctica frente a un conocimiento erudito y rígido que se comunica dentro del aula de clases y se transmite de forma verbalizada como parte de la actividad científica escolar.

El continuo impacto científico y tecnológico dentro del quehacer educativo ha sido de gran magnitud para la sociedad en general, que de alguna forma, se han encontrado con una amplia turbulencia de controversias paradigmáticas desde las

ciencias que han contribuido a la evolución del conocimiento. El cambio epistemológico afecta a la mayor parte en el aprendizaje de los estudiantes, puesto que ellos no están familiarizados a un concepto que difícilmente lo asimilan significativamente en su vida cotidiana. Es ahí donde los docentes como mediadores deben recurrir a la implementación de herramientas que apunten a una aproximación interpretativa, argumentativa y propositiva para el aprendiz.

El apasionante nuevo milenio comporta una serie de desafíos para el profesorado que exigen soluciones participativas, innovadoras y adaptadas al propio contexto. El docente desde su propia iniciativa debe crear condiciones para que el estudiante construya el conocimiento, asumiendo una visión epistemológica, filosófica y pedagógica muy amplia que generen mayores impactos en los procesos formativos.

La investigación, creatividad e innovación son atributos propios del ser humano que necesitan de esfuerzos por parte del educador para brindar nuevas alternativas que reclamen una transposición oportuna donde el estudiante sea capaz de conceptualizar y contextualizar el conocimiento científico. La V Heurística, es entre una de estas principales herramientas innovadoras que propicia la familiarización a los diferentes temas, procurando que el razonamiento sirva de anclaje para vincular significativamente los conceptos en situaciones problemáticas.

Finalmente, la evaluación siendo una expresión muy compleja, se ha convertido en el centro de interés de todo quehacer pedagógico y social. Una actividad impostergable que juega un gran papel en el proceso educativo, que desde entonces, concierne tanto a estudiantes, docentes y a la comunidad educativa en general, ante el afán de proporcionar una información máxima de los diferentes desempeños, logros, planes, programas, metodologías y recursos, facilitando una ayuda y orientación a los sujetos involucrados en el sistema educativo.

Dentro del proceso evaluativo, existen formas de representar los resultados alcanzados durante el proceso de aprendizaje que incluyen las maneras de manipular, producir, manejar, procesar y sintetizar la información en el inicio, durante o final de la clase. Estos pueden ser de cohorte cuantitativo y/o cualitativo, dependiendo de las necesidades del contexto.

La evaluación cuantitativa está basada en factores de medición, con los cuales se determinan conocimientos de un estudiante, ya sea mediante sistemas de pruebas escritas, orales o de ejecución. Es importante destacar que la evaluación

cuantitativa, mantenida por muchas décadas, obliga como evaluadores a obtener una mejor y concreta formación profesional, apegada a la nueva cultura evaluativa, con el fin de romper con este esquema de convertir la evaluación en una simple cuantificación del conocimiento.

Mientras tanto, la evaluación cualitativa es aquella que se juzga o valora más la calidad tanto del proceso como el nivel de aprovechamiento alcanzado de los alumnos que resulta de la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje. La misma procura por lograr una descripción holística, esto es, que intenta analizar exhaustivamente, con sumo detalle, tanto la actividad como los medios y el aprovechamiento alcanzado por los estudiantes en el aula de clases.

Teniendo en cuenta lo anterior, la evaluación es un tema que en la formación docente suscita constante discusión, debate y cuestionamiento en aspectos referidos a la concepción como su función misma. Por ende, dependiendo del modelo y enfoque en cualquier establecimiento educativo, la *evaluación* cada vez se ha reconceptualizado debido a que la aplicación, poco acertada dentro de la labor pedagógica, muchas veces ha contribuido al fracaso y la deserción escolar.

### **4.3 ANÁLISIS DE DATOS CUANTITATIVOS**

**4.3.1 Escala de valoración.** El análisis de información se realizó a partir de las observaciones realizadas a los estudiantes del grado quinto de la Escuela Popular Champagnat, sede Jongovito, en las actividades concretadas en el transcurso de la clase. Teniendo en cuenta que este instrumento se tomó como base a la unidad de trabajo, se elaboró una tabla en la que se estableció *indicadores de desempeño* los cuales se utilizaron con el fin de diagnosticar indicios de aprendizaje de las Ciencias Naturales generados por la Implementación de la V Heurística como herramienta metodológica. Estos indicadores se desarrollaron con base a las características del aprendizaje significativo de Ausubel para evidenciar su incidencia en el proceso de aprendizaje.

En la siguiente tabla de análisis se incluyó las actividades desarrolladas en el transcurso del trabajo de campo, las cuales se plasmaron de una forma concreta para emitir un juicio de valor de una manera cuantitativa a cada uno de los aspectos a observar. Cada uno de los aspectos estuvieron acompañadas de algún tipo de graduación, en donde el grupo de investigador los emplearon para indicar el descriptor en el cual es característico a la unidad de trabajo, tales aspectos se definieron con una clasificación preliminar de los *niveles de desempeño* alcanzados por los estudiantes.

Como se observa los diferentes aspectos formulados en la tabla, están formadas por una serie de descriptores que definen las características del Aprendizaje Significativo propuestos por Ausubel mediante la implementación herramienta metodológica *V Heurística*. Sobre estas características, los estudiantes (15 de la unidad de trabajo), manifestaron su grado de nivel de desempeño utilizando una escala de valoración, como instrumento de evaluación.

Tal y como se puede apreciar en la tabla, los resultados fueron las siguientes:

**Tabla 15:** Resultados de escala de valoración de los indicadores y niveles de desempeño.

Algunas características del aprendizaje significativo	Indicadores de desempeño en los estudiantes	Actividades	Niveles de desempeño en los estudiantes			
			DS	DA	DB	DI
			5 – 4,6	4,5 – 4	3,9– 3	< 3
El conocimiento nuevo se “subsume” mediante “incluidores” provistos por el conocimiento previo	Ancla los nuevos conocimientos que va aprendiendo con conocimientos previos	Consultas en el cuaderno	8	6	1	0
El conocimiento nuevo se recupera de una manera no literal ni arbitraria, sino con sentido	Relaciona los nuevos conocimientos que va aprendiendo con situaciones reales	Experimentación	4	7	4	0
El conocimiento nuevo no es “rígido” ni “estéril”, sirve para operar sobre el mundo.	Es capaz de aplicar los nuevos conocimientos que va aprendiendo en la práctica	Pruebas escritas	2	7	4	2
El conocimiento nuevo es de gran relevancia cuando se genera una implicación afectiva favorable por parte del individuo hacia este tipo de aprendizaje.	Ofrece disponibilidad concreta para aprender nuevos conocimientos y anclarlos a situaciones problemáticas de la vida.	Talleres	4	10	1	0

**Fuente:** Esta investigación

**4.3.1.1 Análisis de la escala valorativa.** Se puede afirmar que en los 15 estudiantes dentro de la unidad de trabajo se evidencia comportamientos favorables frente a las características del aprendizaje significativo mediante la implementación de la Herramienta metodológica V Heurística, pues la presencia del lado positivo tiene una mayor preponderancia, ya que existe una vinculación entre la teoría y práctica para la adquisición del conocimiento científico.

De lo anterior, se puede corroborar con el análisis interpretativo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos establecidos en la tabla.

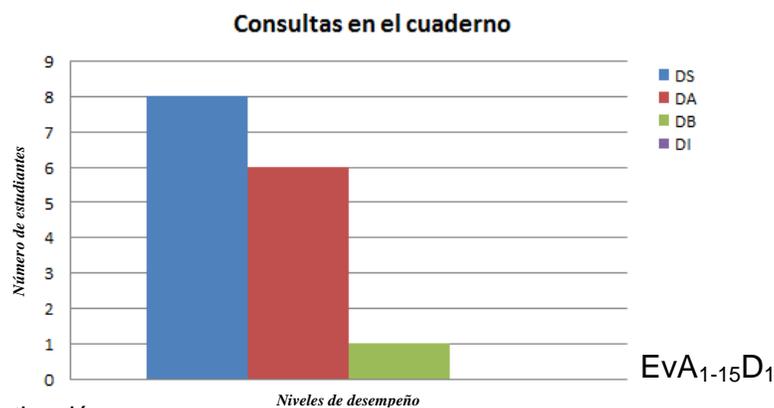
- **Consultas de cuaderno:** En el primer descriptor se evidencia que prevalecen los desempeños superior y alto a la hora de anclar los nuevos conocimientos que va aprendiendo con conocimientos previos adquiridos con la experiencia. Esto quiere decir desde la teoría del aprendizaje significativo que los nuevos conceptos adquiridos tienen mayor relevancia cuando estos están adecuadamente claros y disponibles dentro de la estructura cognitiva de los estudiantes y funcionan como puntos de *anclaje*.

**Tabla 16:** Resultados del primer descriptor de la escala de valoración.

Consultas en el cuaderno			
Niveles de desempeño	F. absoluta	F. relativa	(%)
Desempeño Superior (DS)	8	0,533	53,3%
Desempeño Alto (DA)	6	0,4	40%
Desempeño Básico (DB)	1	0,067	6,7%
Desempeño Bajo (DI)	0	0	0%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

Fuente: Esta investigación

**Figura 19:** Resultados del primer descriptor de la escala de valoración.



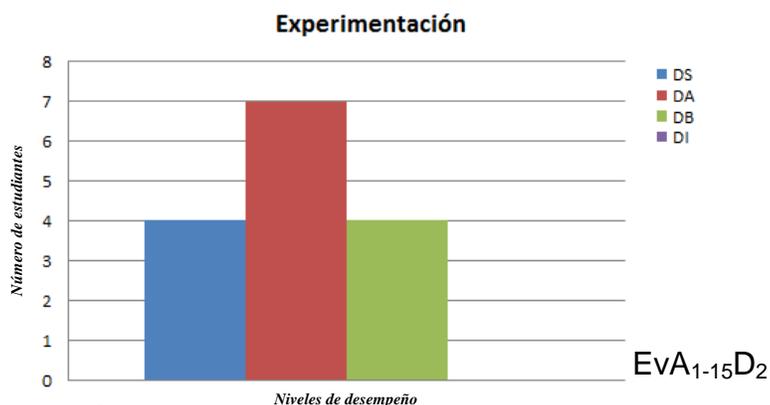
Fuente: Esta investigación.

- **Experimentación:** En el segundo descriptor se evidencia que los desempeños superior y alto tienen mayor rango al momento de relacionar los nuevos conocimientos que va aprendiendo con situaciones reales. Esto quiere decir que los nuevos conocimientos adquiridos son totalmente verificados y comprobados a la hora de implementar la experimentación partiendo de la observación, la indagación, la hipótesis y el análisis de situaciones concretas.

**Tabla 17:** Resultados del segundo descriptor de la escala de valoración.

Experimentación			
Niveles de desempeño	F. absoluta	F. relativa	(%)
Desempeño Superior (DS)	2	0,133	13,3%
Desempeño Alto (DA)	7	0,467	46,7%
Desempeño Básico (DB)	4	0,267	26,7%
Desempeño Bajo (DI)	2	0,133	13,3%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

**Figura 20:** Resultados del segundo descriptor de la escala de valoración.



**Fuente:** Esta investigación

- **Pruebas escritas:** En el tercer descriptor se evidencia que existe una mayor prevalencia entre los desempeños básico y alto a la hora de aplicar los nuevos conocimientos que va aprendiendo en la práctica cotidiana. Esto quiere decir que el estudiante medianamente pone en práctica los conceptos teóricos en problemáticas escolares a partir de pruebas que diagnostican eventualidades de la vida estudiantil que posteriormente se arraigaran en todo proceso formativo.

**Tabla 18:** Resultados del tercer descriptor de la escala de valoración.

Pruebas escritas			
Niveles de desempeño	F. absoluta	F. relativa	(%)
Desempeño Superior (DS)	2	0,133	13,3%
Desempeño Alto (DA)	7	0,467	46,7%
Desempeño Básico (DB)	4	0,267	26,7%
Desempeño Bajo (DI)	2	0,133	13,3%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

**Figura 21:** Resultados del tercer descriptor de la escala de valoración.



**Fuente:** Esta investigación.

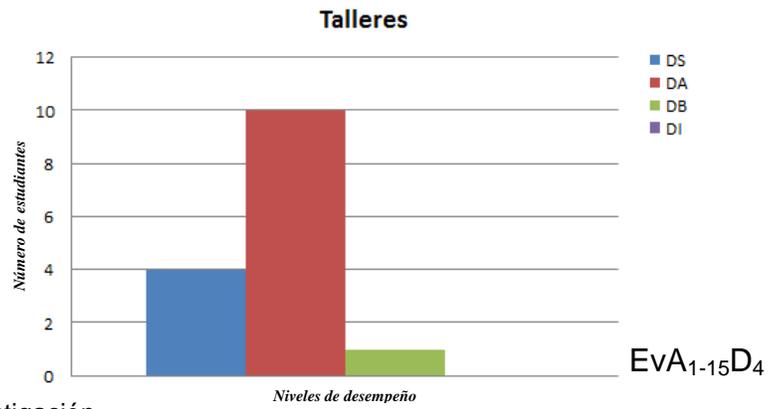
- **Talleres:** En el cuarto descriptor se evidencia que tanto los desempeños superior y alto tienen una mayor proporción a la hora de ofrecer disponibilidad concreta para aprender nuevos conocimientos y anclarlos a situaciones problemáticas. Desde el aprendizaje significativo, quiere decir que el conocimiento nuevo es de gran relevancia cuando se genera una implicación motivacional favorable hacia este tipo de aprendizaje adquirido en el transcurso de la clase por medio de talleres.

**Tabla 19:** Resultados del cuarto descriptor de la escala de valoración.

Talleres			
Niveles de desempeño	F. absoluta	F. relativa	(%)
Desempeño Superior (DS)	4	0,267	26,7%
Desempeño Alto (DA)	10	0,667	66,7%
Desempeño Básico (DB)	1	0,067	6,7%
Desempeño Bajo (DI)	0	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Esta investigación.

**Figura 22:** Resultados del cuarto descriptor de la escala de valoración.



**Fuente:** Esta investigación.



## 5. PROPUESTA PEDAGÓGICA

# V Heurística para la Metacognición

“Aprender a aprender, aprender a pensar y aprender a accionar”



## 5.1 TÍTULO

### **“V HEURÍSTICA PARA LA METACOGNICIÓN”**

## 5.2 INTRODUCCIÓN

Esta propuesta ha sido realizada por el equipo investigativo y va enfocada al fortalecimiento del aprendizaje, guiándose principalmente hacia una mirada significativa de forma que el estudiante y el maestro estén en condiciones firmes para desarrollar sus conocimientos a la vida diaria. El maestro como agente investigador y participativo, es el precursor de generar nuevas alternativas o en su defecto adquirir estrategias metodológicas que han tenido éxito en otras regiones del mundo y contextualizarlas a la región donde se despliega el accionar educativo. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede centrar en unas actividades concretas diseñadas y accionadas por el equipo de trabajo, el cual se aplica específicamente en la utilización de la herramienta metodología V Heurística de Gowin para contribuir a un aprendizaje significativo dentro del área de las ciencias naturales.

Para iniciar se le dará un papel protagónico tanto a la parte conceptual como a la parte metodológica o experimental, lo cual hace una combinación perfecta para generar aprendizaje significativo dentro del aula de clases. Se debe tener en cuenta que la teoría o la ciencia erudita no es más que un bloque duro de romper, pero cuando se genera metodología y experimentación (conocimiento llevado a la práctica), se fusionan haciendo a este completo y dispuesto a ser llevado a la vida diaria dentro de una relación con la sociedad.

Es por cuya razón se ha planteado desarrollar una herramienta metodológica alternativa que responda a los intereses y necesidades de la situación educativa actual, considerando que los avances científicos y tecnológicos en los últimos años han tenido mayor protagonismo en el sector productivo como en la cotidianidad misma. De esta manera, las ciencias naturales se ha convertido en un área fundamental para la interpretación y comprensión de la cultura contemporánea entramada de saberes, teniendo en cuenta que la ciencia ha estado regida por el cambio de paradigmas que ha llevado consigo a la evolución del conocimiento científico, de forma tal las leyes, principios, teorías y conceptos dentro de un sistema de pensamientos lógicamente ordenados han resultado cada vez ser más plausibles.



En esta propuesta didáctica, se presenta una serie de actividades, acompañada de una fundamentación epistemológica para ilustrar como implementar herramientas metodológicas innovadoras que ayuden a los maestros y estudiantes a entender la estructura y los procesos de construcción significativa del conocimiento.

Un aspecto clave de esta propuesta es la distinción entre el aprendizaje memorístico y un aprendizaje que conduce al sujeto a construir nuevos significados, cada vez más reestructurados en su estructura cognitiva, de manera que se promueva una adaptación creativa a situaciones adversas.

El *Aprendizaje Significativo* es esencial para superar nociones equivocadas a la vez que determina cambios conceptuales positivos en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

### 5.3 JUSTIFICACIÓN

El aprendizaje memorístico de los estudiantes se ve reflejado en el desarrollo parcializado en cuanto a la aplicación de los conocimientos adquiridos en los diferentes contenidos del área de las Ciencias Naturales, frente a situaciones tales como: En el desarrollo de pruebas escritas, orales y talleres dentro y fuera de la clase. Esta forma de aprendizaje se encuentra rígida principalmente porque el estudiante no está en condiciones de vincular sus conocimientos previos con conocimientos nuevos. Es muy evidente que el aprendiz no asocia el campo teórico y práctico, lo cual dificulta la comprensión de los conceptos científicos que imparte el docente. No obstante, dentro del área existe un aspecto importante que es el de promover el *gusto* por las Ciencias. Ante este escenario, la tarea principal de los docentes está centrada en incrementar posibilidades a los estudiantes por las ganas de hacerse preguntas, conjeturar, formular hipótesis acerca de los diferentes fenómenos que circundan en el diario vivir, de saber de cómo fueron construidos los objetos. Es ahí donde la creatividad, innovación e imaginación adquieren ese valor agregado de forma que él poco a poco se aproxime y desarrolle significativamente los diversos contenidos y actividades que el docente enseña. Por esta razón se pretende desarrollar una herramienta metodológica que sirvan de guía para los docentes para ayudar a los estudiantes a fortalecer su capacidad de análisis, interpretación, argumentación y proposición para así obtener un buen desarrollo integral y significativo.



De igual forma, se diseñarán talleres vinculando la teoría y práctica (experimental) como un complemento para fortalecer un aprendizaje duradero, aplicable a la vida cotidiana.

Asimismo se promueve la relación entre la parte conceptual y metodológica del aprendizaje a través del diseño de un *Cuadernillo Heurístico* en la cual se plasma el desarrollo del tema específico, a partir de una pregunta central que con el continuo desenvolvimiento de la teoría y práctica permite al estudiante desarrollar sus capacidades metacognitivas, anclando sus saberes previos y nuevos dentro de su estructura cognitiva.

Finalmente, se incentiva a docentes y directivos de la Escuela Popular Champagnat a la implementación de la herramienta metodológica V Heurística para fortalecer y mejorar la calidad de educación hacia los estudiantes.

## 5.4 OBJETIVOS

**5.4.1 Objetivo General.** Desarrollar la V Heurística como herramienta metodológica para promover el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales en los estudiantes del grado quinto de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito.

### 5.4.2 Objetivos específicos.

- Diseñar talleres vinculando la teoría y práctica (experimental) para fortalecer un aprendizaje significativo.
- Promover la relación entre la parte conceptual y metodológica de aprendizaje a través del diseño de una Cuadernillo Heurístico.
- Incentivar a los docentes y directivos de la Escuela Popular Champagnat a la implementación de la herramienta metodológica V Heurística para fortalecer y mejorar la calidad de educación hacia los estudiantes.



## 5.5 REFERENTE TEÓRICO-CONCEPTUAL

**5.5.1 Introducción a la Epistemología de la Ciencia.** El reconocimiento de la relación existente entre ciencia, epistemología, aprendizaje, y enseñanza forma parte de una especie de acuerdo, a veces tan tácita o explícito, dentro de una comunidad científica quienes están comprometidos en el ámbito de la didáctica de las ciencias. Muy a menudo, en diferentes trabajos de investigación se escucha hablar acerca de la producción del conocimiento científico, la visión actual de la ciencia y su proceso evolutivo en tales áreas.

De otra parte, se invoca, muy a menudo, la correspondencia entre la perspectiva del aprendizaje y filosofía quien le da un soporte conceptual acerca de cómo se conoce, analizando procesos mediante los cuales el sujeto se vale para su reflexión. En cierta forma, la *epistemología*, como parte de la filosofía se ocupa del estudio de la validez del conocimiento científico; aquella ciencia que permitirá explicar acerca de su origen, cuyo pensamiento se encuentra mejor cimentado a través de teorías, principios y leyes estructuradas y sistematizadas. No obstante, esto no sería factible si la ciencia no estaría apoyada de un método riguroso y verificable que sea capaz de librarse de la improvisación inmediata y casualidad. La ciencia como tal, no se encuentra limitado a la observación, teorización y comprobación pasiva de la realidad, sino que ella misma permite hacer una lectura que modifica y forma parte de la construcción de la realidad. De ahí, la epistemología recae su valor dentro del fenómeno educativo, siendo esta en últimas la base fundamental por el cual el ser humano hace un mejor tratamiento del *conocimiento* con mayor rigor capaz de iluminar dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

Partiendo desde estos postulados, la propuesta que se pretende diseñar no es ajena al estudio de estas leyes estructuradas, ya que son la base primordial de la innovación y creación de nuevos conocimientos. Por consiguiente, la herramienta metodológica *V Heurística* permite ejecutar parte de la teoría organizada ligada a la práctica experimental, generando así un conjunto en donde el conocimiento adquiere mayor valor.

Desde tiempos inmemorables se ha exaltado la preocupación del *conocimiento*<sup>59</sup>, especialmente en algunos análisis de pensadores griegos como Sócrates, Platón y Aristóteles; en cuyas obras reflexionan acerca de la naturaleza del conocimiento: origen, forma, representación e ideas. En el transcurrir de los tiempos, a partir del

---

<sup>59</sup> FLORES OCHOA, Rafael y TOBON RESTREPO, Alonso. *Investigación educativa y pedagógica*. Santafé de Bogotá: Ediciones McGraw Hill, 2001. Pág. 103



siglo XX fue una época en la que varios autores han desatado una diversidad de discusiones epistemológicas de carácter científico.

Tales discusiones fueron tan enriquecedoras que dieron lugar, a partir de las últimas décadas, a un nuevo campo investigativo acerca de los procesos de transformación de las visiones en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias, así como también las principales contribuciones dentro de la formación científica.

Siguiendo esta línea de pensamiento sobre las ciencias, la investigación científica se encuentra interesada en explicar sistemáticamente los hechos y a su vez establecer los límites de validez de sus predicciones. De ahí la importancia de la epistemología en los procesos de formación científica, ella misma apunta a la relación existente entre la concepción de ciencia, la forma como ésta se enseña y de cómo se produce el conocimiento científico. Por ende, para comprenderla se describirá aspectos<sup>60</sup> importantes tales como: la percepción de los docentes y estudiantes sobre las ciencias tienen repercusiones en la relación enseñanza-aprendizaje; la importancia de la construcción de teorías han ayudado a brindar nuevas explicaciones a las diferentes posiciones científicas; la visión amplia, idónea y creativa de las ciencias permite accionar de una forma positiva en la imaginación, pensamiento y motivación del estudiante; y más aún, que a pesar de los enormes esfuerzos realizados por introducir perspectivas contemporáneas no han logrado una comprensión significativa de la naturaleza de la ciencia en los diferentes niveles de escolaridad.

Desde esta respectiva, la concepción de ciencia se asume como un campo de acumulación de conocimientos que evoluciona de manera lineal, donde cada científico *da un paso más* a los ya consolidados. Esta posición procura una visión parcial, ciega y estática, puesto que la ciencia simplemente no es más que un coacervado de información.

De lo anterior, existe un imaginario equivoco entre los docentes y estudiantes en el término *conocimiento*. Con suma frecuencia se percibe en distintos espacios que al momento de enseñar *ciencia* recurren al texto programado, sin tener la plena certeza de la documentación proveniente de dicha fuente, lo que influye en la veracidad que se demuestra con el paso del tiempo y la transformación de los conceptos que esta sufre. No obstante, la capacidad de hacerse preguntas, siendo esta en últimas la base fundamental para la generación de nuevos conocimientos,

---

<sup>60</sup> MOREIRA, Marco Antonio y MASSONI, Neusa Teresinha. *Bases Epistemológicas para el Profesor Investigador en Enseñanza de las Ciencias*. En: Epistemologías del siglo XX. Porto Alegre: Ed. dos Autores. 2009. p. 4



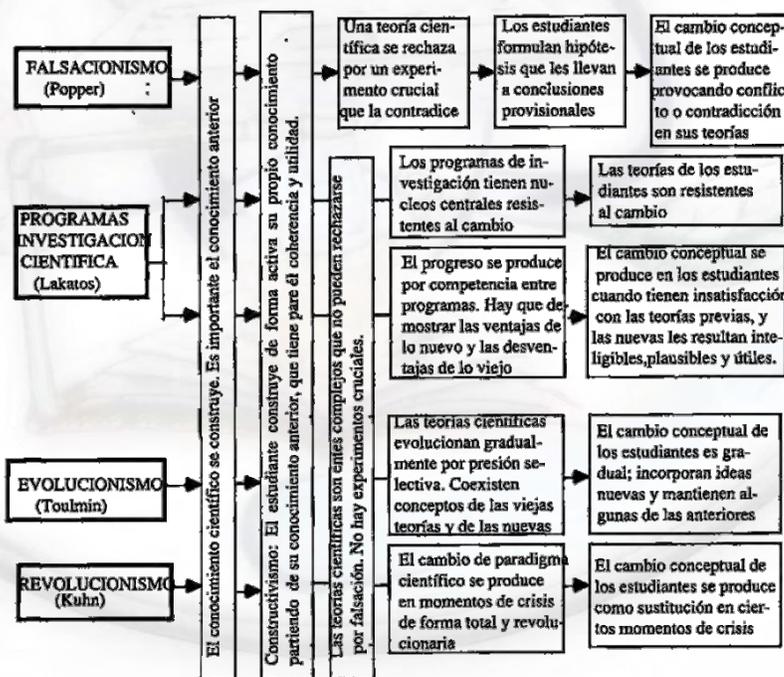
se ha convertido en un gran impedimento para emprender búsquedas y explicaciones a fenómenos cotidianos, tomando como protagonismo al saber catedrático y dejando de lado el complemento experimental.

Es ahí que existe un cierto facilismo, que ha conducido a dominar bajo el nombre de *información* a múltiples actividades escolares, como por ejemplo la memorización literal de datos científicos aislados, sin la posibilidad de incorporarlos en la estructura cognitiva, generando un tipo de pensamiento reduccionista, cuyo conocimiento es inerte, frágil e inactivo.

A raíz de estas consideraciones, resulta importante que los docentes tengan en claro sus propias imágenes con respecto a la naturaleza de las ciencias, pues ellos desempeñan una función clave en la mediación de una cultura científica y necesitan ser transmitidas estas ideas en las aulas.

En este sentido se procura presentar las ideas principales de algunos importantes epistemólogos de las ciencias: Karl Popper, Imre Lakatos, Stephen Toulmin y Thomas S. Kuhn.

**Figura 23:** Aportes de algunos pensadores de la epistemología de las ciencias.



**Fuente:** MELLADO, Vicente y CARRACEDO, David. *Contribuciones de la Filosofía de la Ciencia a la Didáctica de las Ciencias*. En: Enseñanza de las Ciencias. 1993. Vol. 11, No. 3. p. 331-339.



**5.5.1.1 Karl Popper (Falsacionismo).** Las ideas centrales de este epistemólogo se encuentran esbozadas en el *racionalismo crítico*, una doctrina filosófica en la que considera el conocimiento científico como una construcción meramente del hombre. Una teoría científica se da en función del rechazo por falsación y verificación de leyes, principios, modelos cuando se encuentra un experimento crucial que la contradice. Entonces, el progreso de la Ciencia se produce por el repetido derrocamiento de teorías y sus reemplazos temporales con otras que ajustan mejor. Es decir en palabras de él<sup>61</sup>, la ciencia crece por la sucesión de conjeturas y refutaciones.

**5.5.1.2 Imre Lakatos (Programas de Investigación Científica).** El avance del conocimiento científico se da en función de la permanente sustitución de *Programas de Investigación Regresivos* por *Programas de Investigación Progresivos* y, de una forma subyacente, en la permanente intercalación de hipótesis por falsación. El progreso científico se producirá en la medida en que las hipótesis se comprueben y las antiguas son eliminadas por refutaciones sólidas, cuyas demostraciones necesitan de la aserción de teorías más consolidadas. De lo anterior se dará entonces por la competencia entre programas, en la que más aptas tienen la clara ventaja de adaptarse. No se puede dejar de lado, que el pensamiento del hombre indica una ruta a seguir para la construcción de un conocimiento concreto<sup>62</sup>, guiado por una serie de teorías, no únicamente de teorías aisladas, tras las cuales evalúan su continuidad.

**5.5.1.3 Stephen Toulmin (Evolucionismo).** Las ideas centrales del autor se recrean en la evolución, haciendo un paralelo de la *Evolución de las Especies* descrita por Charles Darwin (Evolución biológica) y la evolución del pensamiento humano desde una forma ecosistémica, generando una interacción entre los componentes que hacen parte de una red cognitiva. Desde esta perspectiva, propone el concepto de *Ecología Conceptual*<sup>63</sup>, como parte de la construcción del conocimiento científico. Sus ideas epistemológicas constituyen en un engrama de conceptos en función del desarrollo histórico, en la que las teorías científicas evolucionan por presión selectiva de las poblaciones conceptuales.

**5.5.1.4 Thomas Kuhn (Revolucionismo).** Un paradigma es aquel marco conceptual amplio en la que pueden integrarse algunas teorías. Un paradigma<sup>64</sup>

---

<sup>61</sup> POPPER, Karl. *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del pensamiento científico*. Buenos Aires: Paidós. 1983.

<sup>62</sup> LAKATOS, Imre. *Metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza, 1993.

<sup>63</sup> TOULMIN, Stephen. *La comprensión humana*. Madrid: Alianza Editorial, 1977.

<sup>64</sup> KUHN, Thomas. *La estructura de las revoluciones científicas*. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 1971.



supone un conjunto de creencias, valores y técnicas compartidos por una comunidad científica. El cambio de paradigmas se produce en momentos de crisis, más por la reconstrucción del campo científico, lo que implica nuevos fundamentos, modelos, métodos y aplicaciones de análisis que se superponen de las anteriores; La historia de las Ciencias desde entonces, se encuentra delimitada por largos períodos de investigación denominado *Ciencia Normal*, en la que se caracterizan por sus marcadas tendencias conservadoras y que se encuentran interrumpidos por cambios bruscos que ocasionan la aparición de nuevas teorías y el rechazo de las anteriores. Estas transformaciones paradigmáticas generan las llamadas *Revoluciones científicas*. Dicha de otra forma, el progreso científico existe en el sentido de que los nuevos paradigmas son cada vez más precisos, consistentes y tienen mayor capacidad para afrontar situaciones nuevas.

**5.5.2 El problema de los errores conceptuales (EECC).** Los errores conceptuales (EECC) dentro del aprendizaje significativo son obstáculos de gran relevancia para desarrollar un pensamiento creativo y crítico. Un factor determinante en el proceso de aprendizaje es el conjunto de conceptos más o menos estructurados dentro de la construcción cognitiva del aprendiz a la hora de enfrentarse a una nueva situación problémica. Estos conocimientos previos adquiridos a través de experiencias pasadas o con la información continua de los diferentes medios masivos de comunicación se encuentran a menudo en desacuerdo con los que ya han sido aceptados por la comunidad científica, y en consecuencia, tienen la resistencia de ser cambiados en todo un sistema de paradigmas de las ciencias. La responsabilidad recae sobre todo en el docente, a la hora de generar una transposición didáctica en cuanto a términos científicos transformarlos a términos escolares. Los saberes previos del estudiante interactúan con los conceptos presentados durante la instrucción formal dando lugar una fuerte ruptura, lo que dificulta en la aproximación del conocimiento y no se elaboran proposiciones nuevas para integrarlos en su estructura cognitiva.

En el aprendizaje significativo el estudiante se involucra, establece relaciones de una forma no arbitraria ni literal, sino con sentido. La incapacidad de transponer sus ideas y anclar los conocimientos adquiridos en contextos determinados, generan muchas dificultades en el aprendizaje, que requieren de un *cambio conceptual*. El necesario cambio conceptual no es fácil (en la práctica integral e investigativa lo evidencia), no sólo se trata de cambiar el significado de un concepto ya que éste se encuentra en interacción con otros conceptos, formando en pocas palabras un sistema (ecología conceptual). Una transformación de este podría desequilibrar con los otros ya existentes. “El modelo de instrucción y evaluación más frecuente en los centros educativos, justifica y recompensa el



aprendizaje memorístico repetitivo y, con frecuencia, penaliza el aprendizaje significativo”<sup>65</sup>.

De esta forma se puede caer en cuenta, que la generación de conceptos estructurados con respecto a ideas experienciales son de suma importancia, ya que es la única de forma de reestructurar y fortalecer los saberes previos del estudiante y así generar conocimientos basados en documentaciones científicas que susciten el *aprender a pensar*.

**5.5.3 Metacognición.** Dentro de la psicología del aprendizaje, existe un tema de mayor transcendencia que se ha ido difundiendo en diversos trabajos de investigación, varios de ellos se encuentran encaminados a ahondar su funcionamiento para ayudar a los estudiantes a *aprender a aprender, aprender a pensar y aprender a accionar*.

Hablar de metacognición, implica hacer un retroceso etimológico para comprender su razón de ser. La palabra *metacognición* se descompone del prefijo *meta-* y *cognición*, cuyos términos derivan del griego *μετά* (entre, más allá), y el latín *cognoscere* (conocer). A simple vista se la define como la cognición sobre la cognición, el conocimiento sobre el conocimiento, el pensamiento sobre el pensamiento. Es un proceso que implica ir más allá de lo que conoces y recuperarlo como algo propio, como objeto de aprendizaje. La metacognición según Flavell<sup>66</sup>, implica tres aspectos: Adecuar estrategias según las exigencias de las tareas, ser consciente de los puntos fuertes y débiles y, elegir técnicas apropiadas acordes a su estilo de aprendizaje. Dicho en otra forma, es la capacidad para direccionar acerca de los procesos de pensamiento y la manera en que aprenden y aplican en una determinada situación. Gracias a estos, los seres humanos pueden conocer y autorregular sus propios procesos mentales que influyen en su cognición.

Asimismo, el mismo autor plantea el pensamiento metacognitivo como resultante de la interacción de tres categorías: *Conocimiento sobre las personas, sobre las tareas y sobre las estrategias*. El primero alude al conocimiento de uno mismo. El segundo, a los conocimientos de lo que implica la ejecución de una tarea teniendo en cuenta sus debilidades y fortalezas para abordarla. El tercero y última, a los conocimientos de las diferentes y posibles procedimientos para accionar en una tarea asignada.

---

<sup>65</sup> GONZÁLEZ GARCÍA, Fermín. Op. cit. p. 43

<sup>66</sup> FLAVELL, John Hurley. *Cognitive Development*. Nueva Jersey: Prentice-Hall, 1985.



Ahora sí, dentro de la Psicología Cognitiva existe una diferencia entre los conceptos *cognición* y *metacognición*. El primero hace referencia a los procesos abstractos para afrontar y solucionar problemas a través de la percepción, memoria, atención, razonamiento, inteligencia, entre otros más. Mientras tanto el otro, apunta a la aplicación de esos procedimientos que hacen pensar conscientemente acerca de lo que se hace y los mecanismos de autorregulación que permiten valorar dichos pensamientos y acciones para una determinada situación. La mediación de estos dos conceptos hacen que los procesos de enseñanza y aprendizaje se tornen cada vez más complejos.

El aprendizaje autónomo por parte de los estudiantes está asociado con dos importantes aspectos tales como:

- Las *estrategias cognitivas* son las acciones procedimentales que acuden al estudiante para la manipulación directa de la información adquirida para mejorar su estudio, comprensión y rendimiento. Estas pueden ser de carácter mental o física que permiten mejorar en los procesos de menor grado de abstracción.
- Las *estrategias metacognitivas* son acciones procedimentales que conducen a la reflexión, concienciación sobre el propio proceso de aprendizaje. Estas estrategias son planificadas y comprobadas de antemano para operar en el funcionamiento de las operaciones intelectuales frente a las tareas de aprendizaje.

La autonomía en el aprendizaje demanda haber desarrollado un alto nivel de toma de decisión frente a los procesos de aprendizaje, contar con habilidades metacognitivas y tener conocimientos significativos acerca de los diferentes aspectos del saber disciplinar.

## 5.6 REFERENTE METODOLÓGICO

Con el diseño de la propuesta pedagógica denominada “**LA V HEURÍSTICA PARA LA METACOGNICIÓN**”, se busca un acercamiento directo con los involucrados de la presente investigación, además de conocer las actitudes, comportamientos y posibles reflexiones de los estudiantes, donde ellos tomen consciencia que modificando sus esquemas cognitivos para lograr adaptarse a situaciones significativas es una condición indispensable para culminar un aprendizaje más duradero, y por otra parte, del docente, donde desde su propio



accionar didáctico, tenga esa capacidad de innovar con actividades que permitan desplegar las capacidades y destrezas en los estudiantes.

Además se pretende motivar en los estudiantes y docentes de la Escuela Popular Champagnat las actividades plasmadas en el “*Cuadernillo Heurístico*”, para que por medio de la pregunta central de cada uno de los temas asignados tengan condiciones para relacionar significativamente el campo teórico como el práctico (experimental). Las respuestas provisionales que dan los estudiantes en conjunto con el desarrollo de la experimentación para poner en práctica las teorías, principios y leyes científicas, sean cada vez comprobables y verificables siguiendo un método científico.

Para llevar a cabo esta propuesta pedagógica se esbozará las diferentes fases en las que el docente se guía e incorpora exitosamente dentro del aula de clases la herramienta metodológica *V Heurística* en los distintos contenidos y actividades estipuladas en el Plan de Estudio de Ciencias Naturales para grado quinto.

En el diseño de la propuesta se enmarca las siguientes fases:

✓ **Primera fase:** *Introducción a los estudiantes con la metodología utilizada.*

En primer lugar, los docentes al momento de abordar su clase es necesario que el estudiante tengan una disposición para aprender significativamente a responder a *qué se va hacer, cómo se va hacer y qué conseguir con ello.*

Cuando el estudiante ya está en condiciones de emplear esta metodología, se omite esta fase, aunque se recomienda aconsejar de la operatividad que sigue en curso en los diferentes contenidos y actividades.

La fase consistirá desde entonces, en los siguientes pasos:

- *Explicación acerca de la V de Gowin y sus elementos que lo contienen.*
- *Dar una visión general sobre qué se pretende conseguir.*



- *Dar una explicación sucinta acerca de los Cuadernillos Heurísticos, indicando sus partes que deben ser incorporados.*

Inicialmente en la construcción de las V puede presentar un grado de dificultad en los estudiantes, de modo que es pertinente proponer algunos ejemplos para que ellos mismos sepan identificar cada una de las partes constituyentes y estén familiarizados con su uso. La utilización de esta herramienta puede ser muy útil para promover el dialogo, indagación, discusión, debate y reflexión en cada uno de los temas del área de las Ciencias Naturales, partiendo de los acontecimientos, preguntas centrales, palabra clave, registros, principios, transformaciones, teorías, afirmaciones de conocimiento, filosofía y afirmaciones de valor.

- ✓ **Segunda fase:** *Planteamiento del tema por parte del docente encargado*

En esta fase, el docente debe:

- Definir los desempeños e indicadores de desempeños para cada uno de los temas y subtemas. (*¿Qué se pretende conseguir?*)
- Enunciar la pregunta(s) central(es) (*¿Qué hay que saber?*)
- Plantear el(los) acontecimiento(s) que se va(n) a abordar. (*Enunciado principal que va dar inicio acerca del desarrollo de la herramienta*).

- ✓ **Fase tercera:** *Método de implementación*

Para iniciar la implementación de la herramienta metodológica V Heurística se puede llevar a cabo de una forma individual o grupal, dependiendo de los intereses y necesidades de la clase.

Una vez que se han conformado los grupos y se han trazado las diferentes pautas por parte del docente para el desarrollo de las actividades escolares, tendrán que trabajar teniendo cuenta los elementos que constituyen en la V de Gowin.

Durante todos los procesos consecuentes a la ejecución de la herramienta metodológica se intercalan momentos en los que el docente aporta ideas a los



estudiantes a través de una *metodología expositiva*, que a pesar de sus características fomenta un tipo de aprendizaje por recepción, este será significativo en la medida que está bien estructurado y sistematizado. Se relacionarán los nuevos contenidos adquiridos por los estudiantes, y se ayudará a ellos a asimilar los nuevos conocimientos utilizando la argumentación y proposición. De manera paralela, la aplicación de los pasos a seguir junto con la construcción de la solución elegida por ellos se va complementando la V epistemológica.

En la V se desarrolla en conjunto la teoría y práctica, y a medida que se va avanzando en los guías de talleres se van anotando y completando las distintas partes que integran en la herramienta metodológica.

Cada estudiante completará sus aportes adquiridos en el transcurso de la clase en sus respectivos cuadernos y guías de talleres. Cuando se construye una V, se evidencia que los estudiantes están aprendiendo, pensando y accionando sus ideas de una forma significativa. “Esta organización ocurre de acuerdo con la estructura cognitiva de cada uno de los estudiantes y por lo tanto es una construcción única, propia de cada uno de ellos”<sup>67</sup>.

El diagrama V, al catalogarse como un recurso heurístico capaz de resolver un problema o entender un procedimiento, “puede tomar la configuración que resulte más útil o más fecunda”<sup>68</sup>. En este sentido, queda abierta la posibilidad de reajustar el esquema propuesto por los autores, dependiendo de las necesidades del contexto educativo. El docente puede adaptar el Diagrama V de la manera que sea pertinente para favorecer en los estudiantes un aprendizaje significativo y responder a su condición cognitiva.

---

<sup>67</sup> FERNÁNDEZ DE HENESTROSA, Concepción Giovanetti. *APLICACIÓN DE LA V DE GOWIN AL MÉTODO DE PROYECTOS: Una propuesta de aprendizaje significativo (Tesis de grado)*. Mérida (ESP): Centro Universitario de Mérida - Universidad de Extremadura, 2010. p. 6

<sup>68</sup> NOVAK, Joseph y GOWIN, Bob. Op. cit. p. 81



## 5.7 PLAN OPERATIVO

Pregunta problémica: ¿De qué están hechas las cosas?					
Estándares					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar hipótesis.</li> <li>• Propongo explicaciones para responder a mis preguntas</li> <li>• Diseño y realizo experimentos, modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas.</li> <li>• Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con los de mis otros compañeros</li> <li>• Saco conclusiones de mis experimentos aunque no tenga los resultados esperados.</li> <li>• Reconozco las propiedades, clases y composición de la materia, a partir de experiencias reales.</li> <li>• Identifico diferentes estados físicos de la materia (el agua, por ejemplo) y verifico causas para cambios de estado.</li> </ul>					
Tema	Subtemas	Pregunta central	Desempeños	Indicadores de desempeño	Actividades
MATERIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades y clases de la materia.</li> <li>- Constitución de la materia.</li> <li>- El átomo y sus propiedades.</li> </ul>	¿De qué están constituidos los cuerpos de la naturaleza?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las principales propiedades de la materia.</li> <li>Describir las características que constituyen la materia.</li> <li>Determinar las clases de materia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencio las propiedades que tienen la materia a través de un modelado</li> <li>Reconozco las características de la materia.</li> <li>Diferencio las clases de materia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Experimento #1:</b> La materia está compuesta por partes demasiadas pequeñas para ser vistas individualmente.</li> <li><b>Experimento # 2:</b> Propiedades organolépticas.</li> <li><b>Experimento # 3:</b> La estructura del átomo y molécula ¿De qué están conformados?</li> <li><b>Experimento # 4:</b> Mezclas.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los Estados de la materia.</li> <li>- Cambios de estados de la materia.</li> </ul>	¿Por qué llueve?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los estados de la materia.</li> <li>Comparar y diferenciar los diversos estados de la materia.</li> <li>Comprender los cambios de estados de la materia a través de experimentos y las causas que la provocan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determino los estados de la materia.</li> <li>Realizo un cuadro comparativo para asemejar y diferenciar los diversos estados de la materia con sus respectivos ejemplos.</li> <li>Explico con la ayuda de experimentos los cambios de estados de la materia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Experimento # 1:</b> Juguemos a los estados de la materia.</li> <li><b>Experimento # 2:</b> Identifiquemos los cambios de estados de la materia.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios en la materia: físicos y químicos</li> </ul>	¿De qué manera pueden cambiar las propiedades de las cosas?	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los cambios físicos y químicos de la materia.</li> <li>Explicar los cambios físicos y químicos de la materia a través de experimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencio los cambios físicos y químicos de la materia.</li> <li>Determino algunas características de los cambios físicos y químicos de la materia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Experimento # 1:</b> Vamos a experimentar cambios en la leche.</li> <li><b>Experimento # 2:</b> Corrosión del clavo.</li> </ul>



**Pregunta problémica:** ¿Cómo se mueven las cosas que nos rodean?

**Estándares:**

- Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar hipótesis.
- Propongo explicaciones para responder a mis preguntas
- Diseño y realizo experimentos, modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas.
- Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con los de mis otros compañeros
- Saco conclusiones de mis experimentos aunque no tenga los resultados esperados.
- Identifico algunas situaciones cotidianas donde se manifiestan diferentes formas de energía y describo sus utilidades.

Tema	Subtemas	Pregunta central	Desempeños	Indicadores de desempeño	Actividades
ENERGÍA	- Cualidades de la energía - Formas de energía	¿Por qué nos movemos?	Determinar las principales cualidades de la energía. Identificar las diversas formas de energía.	Analizo las transformaciones de energía y las cualidades que se presentan en ellas a través de ejemplos cotidianos.	<b>Experimento # 1:</b> ¿Por qué se mueve el trompo? <b>Experimento # 2:</b> ¿Qué formas de energías conoces? <b>Experimento # 3:</b> La energía se transforma.
	- Fuentes de energía - Manifestaciones de energía	¿De qué manera se puede utilizar más adecuadamente las energías?	Identificar las diferentes fuentes de energía y sus posibles relaciones. Reconocer las diversas manifestaciones en que se presenta la energía.	Registro y describo las fuentes y manifestaciones en que se presenta la energía por medio de láminas. Recalco la importancia de algunas fuentes alternativas de energía.	<b>Experimento # 1:</b> Recordemos algunas fuentes de energía. <b>Experimento # 2:</b> La historia de la Energía. <b>Experimento # 3:</b> Produzcamos sonidos.



**Pregunta problémica:** ¿Por qué funcionan los electrodomésticos?

**Estándares:**

- Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar hipótesis.
- Propongo explicaciones para responder a mis preguntas
- Diseño y realizo experimentos, modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas.
- Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con los de mis otros compañeros
- Saco conclusiones de mis experimentos aunque no tenga los resultados esperados.
- Identifico las funciones de los componentes de un circuito eléctrico.
- Identifico y establezco las aplicaciones de los circuitos eléctricos en el desarrollo tecnológico.

Tema	Subtemas	Pregunta central	Desempeños	Indicadores de desempeño	Actividades
CORRIENTE ELÉCTRICA Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS	- La electricidad y magnetismo	¿De dónde provienen los relámpagos?  ¿Por qué los cuerpos se atraen o se repelen entre sí?	Reconocer la electricidad y magnetismo como formas de energía capaz de generar trabajo.  Relacionar el concepto de carga con electricidad y magnetismo	Establezco qué ocurre cuando se acercan cargas iguales y cargas diferentes a través de experimentos.  Reconozco las aplicaciones de la electricidad.  Establezco las propiedades magnéticas de los imanes.	<b>Experimento #1:</b> Juguemos con las cargas.  <b>Experimento #2:</b> Jugando con la electricidad estática.  <b>Experimento #3:</b> Hagamos funcionar una bombilla.
	- Circuitos eléctricos en serie y en paralelo.	¿Cómo funcionan los distintos circuitos eléctricos?	Identificar las partes que constituyen un circuito eléctrico.  Diferenciar un circuito eléctrico abierto y cerrado.  Diferenciar entre un circuito en serie y en paralelo.	Diseño tipos y formas de circuito eléctrico y explico su funcionamiento.  Explico la transformación de la energía que se producen en situaciones relacionadas con circuitos.  Distingo circuitos paralelos de circuitos series, indicando las diferencias de cada uno a través de un montaje.	<b>Experimento #1:</b> Construir diferentes tipos de circuitos eléctricos



**Pregunta problémica: ¿Cómo se originó el Universo?**

**Estándares:**

- Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar hipótesis.
- Propongo explicaciones para responder a mis preguntas
- Diseño y realizo experimentos, modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas.
- Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con los de mis otros compañeros
- Saco conclusiones de mis experimentos aunque no tenga los resultados esperados.
- Explico el origen del universo a partir de varias teorías.
- Describo los principales elementos del sistema solar y establezco relaciones de tamaño, posición y movimiento.

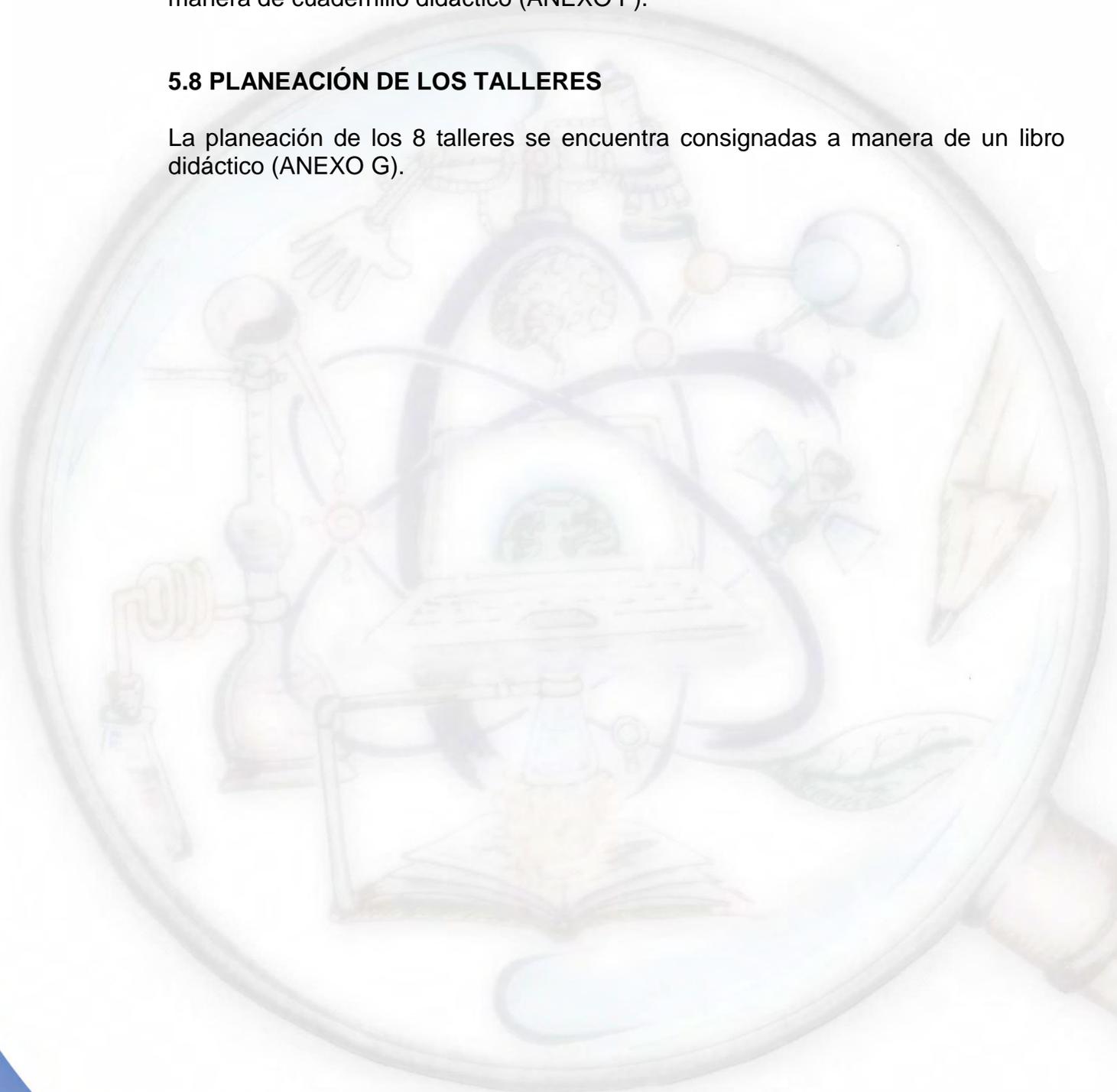
Tema	Subtemas	Pregunta central	Desempeños	Indicadores de desempeño	Actividades
UNIVERSO	- El Universo - Origen del Universo	¿De qué manera se organiza el Universo y le proporciona la vida al planeta Tierra?	Identificar algunas teorías afines sobre el origen del universo.  Establecer la organización del Universo.  Determinar las propiedades del Universo.	Comparo diferentes teorías y postulados sobre el origen del Universo a través de videos.  Explico los diferentes elementos que conforman el Universo a través de un software educativo.	<b>Experimento # 1:</b> El Universo se expande.  <b>Experimento # 2:</b> Viajando por el Universo a través de las TIC's

## 5.7 DESARROLLO DE LOS DIAGRAMAS V HEURÍSTICAS

El desarrollo de los 8 diagramas V Heurísticas se encuentran consignadas a manera de cuadernillo didáctico (ANEXO F).

## 5.8 PLANEACIÓN DE LOS TALLERES

La planeación de los 8 talleres se encuentra consignadas a manera de un libro didáctico (ANEXO G).



## 6. CONCLUSIONES

Con la implementación de la herramienta metodológica V Heurística durante todo el proceso investigativo se pudo notar de acuerdo a los resultados que tiene una incidencia favorable hacia el aprendizaje significativo. Ya que cada uno de sus componentes lo evidencia, de forma cuantitativa con relación al alcance del desarrollo en los indicadores de desempeño del diagnóstico en comparación con los resultados demostrados en la escala de valoración.

Los docentes de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito desconocen acerca de la implementación de la herramienta metodológica V Heurística, dando importancia a la ejecución de otras estrategias alejadas de ella. Por consiguiente, en la mayoría de la ocasiones no se evidencia la puesta en práctica en situaciones escolares cotidianas de conocimientos científicos teóricos adquiridos en el aula de clases.

Según la identificación en las distintas actividades escolares, se evidenció a través de la ejecución de los instrumentos de recolección de información, que los estudiantes no tienen concepciones claras de contenidos científicos del campo teórico indicados en el aula de clases, lo cual imposibilita la puesta en práctica de estos conocimientos a través de *experimentación*

La herramienta metodológica V Heurística ofrece muchas posibilidades de construcción de conocimiento científico tanto a estudiantes como a docentes. A través de las preguntas centrales que se enunciaron en las diferentes actividades, permitieron que ellos mismos indaguen, hagan predicciones y un reencuentro histórico-epistemológico en el campo teórico.

La puesta en práctica de las V permitieron en los estudiantes la identificación de nuevos conceptos científicos que para ellos era algo novedoso dentro del aula de clases y que aún no han sido abordadas dentro del trabajo experimental.

La utilización de estas herramientas permitió a los estudiantes hacer un acercamiento significativo a los diversos conceptos, debido a la manipulación concreta de los conocimientos científicos y la aplicación en situaciones problemáticas.

La estructura de la V de Gowin ponen en evidencia que existe una clara interacción entre el componente de pensamiento (conceptual) y componente (metodológico), generando un aprendizaje significativo.

Su extensa y rigurosa validación de balance entre la teoría-práctica de la herramienta metodológica V Heurística confirma la robustez para el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias.

## 7. RECOMENDACIONES

Al avanzar el tiempo, la educación se convierte en un reto con mayores desafíos con dificultades diferentes, las cuales deben ser acatadas por el maestro para perfeccionar las herramientas metodológicas a un contexto determinado que tiene costumbres y necesidades distintas. Por esta razón, la herramienta metodológica V Heurística debe ser implementada de acuerdo a un previo reconocimiento del contexto a trabajar para de esta forma encontrar los resultados deseados.

El principal obstáculo que se le presenta al docente es el de asegurar que dentro del contexto educativo, se promueva la dinámica de hacerse preguntas, la capacidad de asombro por parte de los estudiantes que movilicen búsquedas e explicaciones a fenómenos cotidianos. Por esta razón el docente, deben encontrar alternativas para promover cada uno de estos factores según los planes de estudios estipulados.

Es fundamental que los docentes revisen, estudien e implementen nuevas herramientas innovadoras que proporcionen capacidades, destrezas y habilidades necesarias para aprender Ciencia, de modo que los estudiantes se aproximen significativamente a los lenguajes propios de las Ciencias, a pesar del inmerso contacto continuo de los avances científicos y tecnológicos.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

ADÚRIZ-BRAVO, Agustín. *Enseñar a los maestros y maestras “qué es esa cosa llamada ciencia”*: Una propuesta centrada en los “campos estructurantes” de la epistemología. En: *Quehacer Educativo*, 2012. Vol. 111. p. 41-51

ADÚRIZ-BRAVO, Agustín, GÓMEZ-MOLINÉ, Margarita y SANMARTÍ, Neus. *Investigaciones sobre el lenguaje científico: Una nueva agenda para la didáctica de las ciencias*. En: *Educación en Ciencias*, 2001. Vol. 4, No. 10. p. 29-35

AGREDA MONTENEGRO, Esperanza. *Guía de investigación cualitativa interpretativa*. San Juan de Pasto: Institución Universitaria CESMAG, 2007.

AUSUBEL, David. *Psicología educativa: Una perspectiva cognitiva*. México: Trillas, 1976.

AUSUBEL, David, NOVAK, Joseph y HANESIAN, Helen. *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. 2ª edición. México: Trillas, 1983.

BACHERLARD, Gaston. *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento científico*. 23a edición. México: Siglo veintiuno editores, 2000.

BUNGE, Mario. *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Ediciones Siglo Veinte, 1970.

CARRASCO DÁVILA, Alan. <http://unaprendizajesignificativo.blogspot.com/>

CLAPARÈDE, Eduard. *La educación funcional*. Madrid: Biblioteca Nueva, 2008.

CLIFORD, Margaret. *Enciclopedia práctica de la pedagogía*. Vol. 2. Barcelona: Ediciones Océano – Éxito, 1982-1983.

COLOMBIA. *Constitución Política de Colombia*. 1991.

\_\_\_\_\_. *Ley General de Educación*. 1994.

COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. *Estándares Básicos de competencia en Lenguaje, Matemática, Ciencias y Ciudadanas*. MEN: Santafé de Bogotá, 2006.

\_\_\_\_\_. *Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. MEN: Santafé de Bogotá, 1998.

COMUNIDAD DE HERMANOS MARISTAS INSTITUTO CHAMPAGNAT Proyecto Educativo Institucional. San Juan de Pasto: Instituto Champagnat, 2011.

DEBARBOURE, María. *Creatividad y didáctica en Ciencias*. Madrid: Editorial Alianza, 1992.

DELORS, Jacques. *La educación encierra un tesoro*. Paris: UNESCO, 1996.

DEWEY, John. *Experiencia y educación*. 9a Edición. Buenos Aires: Losada, 1967.

DÍAZ NARVÁEZ, Víctor Patricio. *Metodología de la investigación científica y bioestadística*. 2a edición. Santiago: RIL editores, 2009.

DÍAZ-BARRIGA, Frida y HERNÁNDEZ ROJAS, Gaston. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 3a edición. México: Mc Graw Hill Interamericana, 2010.

ESCUDERO, Consuelo y MOREIRA, Marco Antonio. *La V epistemológica aplicada a algunos enfoques en resolución de problemas*. En: Enseñanza de las Ciencias. Barcelona, 1999. Vol. 17, No. 1.

FERNÁNDEZ DE HENESTROSA, Concepción Giovanetti. *APLICACIÓN DE LA V DE GOWIN AL MÉTODO DE PROYECTOS: Una propuesta de aprendizaje*

*significativo (Tesis de grado)*. Mérida (ESP): Centro Universitario de Mérida - Universidad de Extremadura, 2010. p. 6

FLAVELL, John Hurley. *Cognitive Development*. Nueva Jersey: Prentice-Hall, 1985.

FLORES OCHOA, Rafael y TOBÓN RESTREPO, Alonso. *Investigación educativa y pedagógica*. Ediciones McGraw Hill: Santafé de Bogotá. 2001.

FREIRE, Paulo. *Pedagogía del oprimido*. México: Editorial Siglo Veintiuno, 1999.

GALAGOVSKY KURMAN, Lydia. *Redes conceptuales: Aprendizaje, comunicación y memoria*. Buenos Aires: Lugar Editorial, 1996.

GARCÍA, Jonathan. <http://lacolumnapedagogica.blogspot.mx/2012/04/breve-explicacion-de-lo-que-es-y-lo-que.html>

GONZÁLEZ GARCÍA, Fermín. *El Mapa conceptual y El Diagrama V, Recursos para la Enseñanza Superior en el siglo XXI*. Madrid: Editorial Narcea, 2008.

GOWIN, Bob. *Educating*. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1981.

\_\_\_\_\_. *Hacia una teoría de la educación*. Buenos Aires: Ediciones Aragón, 1985.

KUHN, Thomas. *La estructura de las revoluciones científicas*. Madrid: Fondo de Cultura Económica, 1971.

LAKATOS, Imre. *Metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza, 1993.

LEMUS, Luis. *Pedagogía: Temas Fundamentales*. Buenos Aires: Editorial Kapelusz, 1969.

LEWIN, Kurt. *Action research and minority problems*. En: *Journal of Social Issues*, 1946. Vol. 2, No. 4.

MARIELO. <http://www.marielo.es/frases-que-inspiran-a-la-creatividad/>

MARTÍN RAMÍREZ, Jesús. *Gran Enciclopedia Rialp*. Tomo 18. Madrid: Ediciones Rialp, 1984.

MARTÍNEZ NAVARRO, Francisco y TURÉGANO GARCÍA, Juan Carlos. *Ciencias para el Mundo Contemporáneo: Guía de Recursos Didácticos*. Canarias: Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI), 2010.

MELLADO, Vicente. y CARRACEDO, David. *Contribuciones de la Filosofía de la Ciencia a la Didáctica de las Ciencias*. En: *Enseñanza de las Ciencias*. 1993. Vol. 11. No. 3.

MIALARET, Gaston. *Pédagogie Générale*, Paris: PUF, 1991.

MOREIRA, Marco Antonio y MASSONI, Neusa Teresinha. *Bases Epistemológicas para el Profesor Investigador en Enseñanza de las Ciencias*. En: *Epistemologías del siglo XX*. Porto Alegre: Ed. dos Autores. 2009.

NOVAK, Joseph y GOWIN, Bob. *Aprendiendo a Aprender*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, 1988.

POPPER, Karl. *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del pensamiento científico*. Buenos Aires: Paidós. 1983.

POZO MUNICIO, José Ignacio y GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. *Aprender y enseñar ciencia: Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Ediciones Morata, 1998.

QUINTANILLA GATICA, Mario. *Historia de la ciencia, ciudadanía y valores: claves de una orientación realista pragmática de la enseñanza de las ciencias*. En: *Revista Educación y Pedagogía*. 2006. Vol. 18. No. 45.

\_\_\_\_\_. *La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a “leer el mundo”*. En: Pensamiento Educativo. 2006. Vol. 39. No. 2.

RAMÍREZ BRAVO, Roberto. *Didáctica de la Lengua y de la Argumentación Escrita*. San Juan de Pasto: Editorial Universitaria - Universidad de Nariño, 2010.

RENGIFO, Beatriz Andrea. *Alternativas metodológicas para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. San Juan de Pasto: Casetta impresores, 2007.

RODRÍGUEZ PALMERO, María Luz. (org). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona: Octaedro, 2008.

SÁNCHEZ CEREZO, Sergio. *Diccionario de las Ciencias de la Educación*. Vol. 2. Madrid: Ediciones Diagonal/Santillana, 1983.

SARRIA MATERÓN, Martha Lucía. *La caja de herramientas*. En: Los Maestros del Valle del Cauca Investigan. Universidad Santiago de Cali.

TORRES MESIAS, Álvaro. *Ser maestro: su elección, sus sueños y sus realizaciones. Un estudio etnográfico de los maestros de Nariño y Putumayo*. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2001.

TORRES MESÍAS, Álvaro y BARRIOS ESTRADA, Ana. *La Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en las Instituciones Educativas Oficiales del Departamento de Nariño*. En: Revista Tendencias, 2009. Vol.10, No. 1.

TORRES MESIAS, Álvaro, TORRES VEGA, Nelson y CHAMORRO PATROCINIO, José. *Investigar en Educación y Pedagogía (Fundamentación metodológica)*. San Juan de Pasto: Universidad de Nariño, 2002.

TORRES, Rosa Elvia. *Terminología de la Educación*. Santafé de Bogotá: ICFES. División de documentación e información. Sección de Documentación en Educación Superior, 1978.

TOULMIN, Stephen. *La comprensión humana*. Madrid: Alianza Editorial, 1977.

VARÓN, Lorena. <http://lorenavaron.blogdiario.com/1159213680>

# ANEXOS

## ANEXO A

### Encuesta dirigida a estudiantes

<b>Universidad de Nariño - Facultad de Educación</b> <b>Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental</b> <b>Práctica Pedagógica Integral e Investigativa</b>					
<b>Maestra acompañante:</b> Zulma Estela Muñoz Burbano					
<b>Responsables:</b> Edisson Alexander Coral Solarte Jonathan Camilo García Hernández					
La presente encuesta tiene como objetivo identificar factores que influyen en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes del grado quinto de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito. El foco está puesto en obtener información en torno al aprendizaje del estudiantado, con el fin de establecer criterios que permitan formular una mejor descripción del grupo investigado.					
<b>Edad:</b> _____	<b>Género:</b>	<b>Masculino</b>		<b>Femenino</b>	
Lee las siguientes preguntas y marca con una <b>X</b> la casilla delante de la opción que consideras más adecuada.					
<b>1. Para ti las Ciencias Naturales son:</b>					
Muy importantes		Importantes		Más o menos importantes	
<b>2. ¿Cómo te enseñan las Ciencias Naturales?</b>					
Con libros		Con explicaciones teóricas		Con guías de trabajo	
Con experimentos		Otros		¿Cuáles?:	
<b>3. ¿Cómo te gustaría aprender las Ciencias Naturales?</b>					
Con libros		Con juegos		Con experimentos	
Otros		¿Cuáles?:		Con guías de trabajo	
<b>4. ¿El profesor de Ciencias Naturales presenta los temas con claridad?</b>					
Siempre		Casi siempre		Algunas veces	
<b>5. ¿El profesor realiza clases activas y dinámicas en las Ciencias Naturales?</b>					
Siempre		Casi siempre		Algunas veces	
<b>6. ¿Cómo es tu rendimiento académico en el área de las Ciencias Naturales?</b>					
Excelente		Bueno		Aceptable	
<b>7. ¿El profesor de Ciencias Naturales realiza actividades experimentales como complemento a la clase?</b>					
Siempre		Casi siempre		Algunas veces	
<b>8. ¿El profesor tiene en cuenta tu participación?</b>					
Siempre		Casi siempre		Algunas veces	
<b>9. En el aula de clases, ¿el profesor de Ciencias Naturales atiende tus dudas?</b>					
Siempre		Casi siempre		Algunas veces	
<b>10. ¿Cómo evalúa tus conocimientos la profesora de Ciencias Naturales?</b>					
Memorizando		Analizando		Poniendo en práctica lo aprendido	
<b>11. ¿Has escuchado algo sobre la V Heurística?</b>					
Sí		Alguna vez		No	

**GRACIAS POR TU COLABORACIÓN**

## ANEXO B

### Entrevista dirigida a docentes

<b>Universidad de Nariño - Facultad de Educación</b> <b>Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental</b> <b>Práctica Pedagógica Integral e Investigativa</b>	
<b>Maestra acompañante:</b> Zulma Estela Muñoz Burbano	
<b>Responsables:</b> Edisson Alexander Coral Solarte Jonathan Camilo García Hernández	
<p>El presente instrumento hace parte de una investigación como requisito para optar el título de Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la Universidad de Nariño. El título de esa investigación es “La V Heurística como herramienta metodológica para el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales de los estudiantes del grado quinto de la Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito”.</p> <p>La realización de esta entrevista tiene como finalidad analizar las herramientas metodológicas que utilizan los docentes para la enseñanza de las Ciencias Naturales.</p> <p>Esta entrevista consta de varias preguntas abiertas cuyo diligenciamiento lleva alrededor de 20 a 30 minutos. Queremos anticiparle nuestros agradecimientos por la valiosa colaboración que permitirá buscar un mejor beneficio con la comunidad y la institución. Igualmente, contribuirá en el éxito de la investigación.</p>	
<b>DATOS GENERALES</b>	
Nombres y apellidos:	Cargo:
Ciudad y fecha:	
Institución:	
Dirección:	Teléfono:
<b>PREGUNTAS</b>	
1. ¿Qué estrategias pedagógicas emplea para motivar a sus estudiantes?	
2. ¿Cómo cree que sus enseñanzas les sirven de apoyo a sus estudiantes para resolver sus problemas cotidianos?	
3. ¿Cree que le han dado resultado las estrategias didácticas que utiliza para enseñar las Ciencias Naturales? ¿Por qué?	
4. ¿Existen dificultades en los estudiantes frente al aprendizaje de las Ciencias Naturales que usted enseña? ¿Cuáles?	
5. ¿Qué ayudas les brinda para resolver esas dificultades?	
6. ¿Cómo responden sus estudiantes frente a las enseñanzas que usted les brinda?	
7. ¿Programa y coordina salidas de campo como complemento a la materia de Ciencias Naturales? ¿Con qué objetivo?	
8. ¿De qué manera atiende las dudas académicas de los estudiantes dentro de la clase?	
9. ¿Cómo ejecuta la evaluación para los temas tratados de Ciencias Naturales a sus estudiantes?	
10. ¿Qué estrategias utiliza para fortalecer los conocimientos previos de sus estudiantes?	
11. ¿Qué materiales didácticos utiliza para enseñar las Ciencias Naturales?	
12. Teniendo en cuenta que la Escuela Popular Champagnat parte de un modelo pedagógico, ¿de qué manera contribuye a ese modelo el proceso de enseñanza del área de Ciencias Naturales?	
13. ¿Cómo es el nivel académico de los estudiantes en el área de las Ciencias Naturales?	
14. ¿Por qué considera que los temas que se imparte en el área de las Ciencias Naturales son de importancia y son aplicados en la vida cotidiana?	
15. ¿Cuál es su conocimiento acerca de la estrategia didáctica conocida como “V Heurística”?	
16. ¿Le interesaría utilizar un nuevo apoyo didáctico que esté encaminada a promover el aprendizaje significativo en el área de las Ciencias Naturales mediante la V Heurística? ¿De qué manera lo implementaría en el desarrollo de las temáticas abordadas en el área de las Ciencias Naturales?	
17. ¿Cuál cree que es la mejor manera de elevar la calidad de la educación?	

## ANEXO C

### Observación directa

<b>Universidad de Nariño - Facultad de Educación</b> <b>Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental</b> <b>Práctica Pedagógica Integral e Investigativa</b>		
<b>Maestra acompañante:</b> Zulma Estela Muñoz Burbano		
<b>Responsables:</b> Edisson Alexander Coral Solarte Jonathan Camilo García Hernández		
<p>La presente observación directa tiene como finalidad analizar las herramientas metodológicas que utilizan los docentes para la enseñanza de las Ciencias Naturales.</p> <p>La observación directa consta de preguntas abiertas cuyo diligenciamiento se llevará a cabo semanalmente y en los distintos espacios.</p>		
<b>DATOS GENERALES</b>		
<b>Institución:</b>		
<b>Docente titular:</b>		<b>Asignatura:</b>
<b>Lugar:</b>		<b>Fecha:</b>
<b>Actividad:</b>		<b>Hora:</b>
<b>PREGUNTAS</b>		
1. ¿Cómo desarrolla una clase de Ciencias Naturales? ¿Qué secuencia adopta para llevar a cabo el desarrollo de la clase?		
2. ¿Hace uso del diario de pedagógico donde se plasma la planeación de las temáticas y actividades a tratar en clase?		
3. ¿Cómo es el nivel de creatividad e innovación en el desarrollo de la temática en clase?		
4. ¿Qué actitud asume frente al grupo de estudiantes? ¿Y con aquellos que presentan dificultades a la hora de aprender un tema tratado en clase?		
5. ¿La enseñabilidad de los temas a tratar en clase está acorde a las necesidades e intereses de los estudiantes?		
6. ¿Qué estrategias metodológicas utiliza para hacer que los estudiantes se acerquen más al conocimiento?		
7. ¿Cómo despierta en los estudiantes el espíritu investigativo dentro del área de las Ciencias Naturales?		
8. ¿Cómo fomenta el trabajo en grupos con los estudiantes?		
9. ¿Hace uso del entorno para el desarrollo de las clases de Ciencias Naturales?		
10. ¿Promueve metodologías donde los estudiantes construyen el conocimiento a partir de experimentos?		
11. El salón de clase, ¿es un lugar propicio donde se puede desarrollar las temáticas y actividades a través de procesos de experimentación en el área de Ciencias Naturales?		
12. ¿Tiene en cuenta las diferencias individuales de los estudiantes al enseñar las clases?		
13. ¿Qué herramientas provee para fortalecer los conocimientos previos de sus estudiantes con saberes científicos?		
14. ¿Qué materiales y ayudas didácticas utiliza para enseñar las Ciencias Naturales?		
15. ¿Utiliza al máximo el tablero para enseñar las clases de Ciencias Naturales?		
16. Durante el desarrollo del proceso didáctico en las Ciencias Naturales, ¿propicia en el estudiante la opinión, discusión y el debate de los temas a tratar de acuerdo a sus propias vivencias?		
17. ¿Incorpora el uso de la indagación en los estudiantes de modo que propicie el desarrollo de un pensamiento científico, crítico y reflexivo?		
18. En el desarrollo de las clases, ¿demuestra mayor apropiación de los temas a enseñar?		
19. ¿Qué instrumentos utiliza para focalizar la evaluación de lo aprendido en clase?		
20. ¿Utiliza al día una bitácora de registro donde se evidencie el nivel de desempeño de los estudiantes en cualquier actividad y evaluación?		
21. ¿Implementa por primera vez en las clases de Ciencias Naturales, la V Heurística como herramienta didáctica para promover en los estudiantes el Aprendizaje Significativo?		
<b>Observado por:</b>	<b>Firma:</b>	<b>Fecha:</b>

## ANEXO D

### Relato de taller

<b>Universidad de Nariño - Facultad de Educación</b> <b>Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental</b> <b>Práctica Pedagógica Integral e Investigativa</b>	
<b>Maestra acompañante:</b> Zulma Estela Muñoz Burbano	
<b>Responsables:</b> Edisson Alexander Coral Solarte Jonathan Camilo García Hernández	
El presente relato del taller tiene como finalidad identificar y analizar las actitudes y comportamientos asumidos por los estudiantes y el docente titular frente a la implementación de la herramienta metodológica V Heurística dentro del aula de clases. Para el desarrollo del mismo, se estableció la dinámica de planificar diversas actividades expresadas en una pregunta problémica, del cual es abordada en función de la interacción entre la parte conceptual (teoría) y metodológica (práctica-experimental) dentro del área de Ciencias Naturales. El tema seleccionado es <i>LA MATERIA</i> . Para el desarrollo de esta temática y las actividades planificadas se focalizan en las siguientes preguntas.	
<b>OBJETIVO DE INVESTIGACION</b>	
Analizar las herramientas metodológicas que utilizan los docentes para la enseñanza de las Ciencias Naturales	
<b>DATOS GENERALES</b>	
<b>Institución:</b>	
<b>Docente titular:</b>	<b>Asignatura:</b>
<b>Lugar:</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Actividad:</b>	<b>Hora:</b>
<b>PREGUNTAS</b>	
1. ¿Cómo es el grado de motivación de los estudiantes frente a la implementación de este tipo de herramientas metodológicas?	
2. ¿Qué actitudes asumen los estudiantes al trabajar dentro del aula de clases con los diversos recursos experimentales utilizados en esta temática?	
3. ¿Qué actitudes asumieron los estudiantes al formular la pregunta problémica para la ejecución de esta herramienta metodológica?	
4. ¿Qué actitud asume el docente titular frente a la ejecución de este tipo de herramientas metodológicas?	
5. ¿Qué rol asume el grupo investigador frente a la planeación y ejecución de las actividades con los estudiantes?	
6. ¿Cuáles fueron los resultados esperados durante la ejecución de la herramienta metodológica V Heurística?	

## ANEXO E

### Recolección de la información cualitativa con sus respectivas categorías y subcategorías

<b>Categoría:</b> Metodología (A)
<b>Subcategoría:</b> Estrategias didácticas (A1)
<b>ENUNCIADOS</b>
El nivel de creatividad e innovación en el desarrollo de la clase es BUENO a pesar de que se involucra la utilización de didácticas innovadoras, como dinámicas, juegos, lúdicas, como constructos que permiten acercarse al conocimiento tal como: presentación de videos, estrategia de la pregunta, diálogos y exploración a través de lluvia de ideas. (OD <sub>1</sub> P <sub>3</sub> )
Para que los estudiantes se acerquen más a los conocimientos utiliza estrategias como lluvia de ideas, videos y diálogos teniendo en cuenta la estrategia de la pregunta para generar reflexiones. (OD <sub>1</sub> P <sub>6</sub> )
Las estrategias pedagógicas para motivar a los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias lúdicas, relacionadas con los juegos, dinámicas, entre otros.</li> <li>• La exploración de conocimientos previos, a través de la estrategia de la lluvia de ideas.</li> <li>• Diálogos y reflexiones sobre el entorno natural y el conocimiento del cuerpo humano.</li> <li>• La estrategia de la pregunta y la presentación de videos. (ED<sub>1</sub>P<sub>1</sub>)</li> </ul>
Las estrategias empleadas en la enseñanza de las ciencias naturales si han resultado importantes, aunque hay que tener en cuenta el poder innovar y capacitarse frecuentemente para llegar a todos los niños y niñas de una manera eficaz. (ED <sub>1</sub> P <sub>3</sub> )
Entre las estrategias didácticas empleadas para motivar mis estudiantes están: cantos, rondas, juegos, lectura de imágenes, videos, salida de campo, manipulación y observación de objetos o el entorno. Estas estrategias sirven para mantenerlos motivados e interesados por los nuevos temas. (ED <sub>2</sub> P <sub>1</sub> )
En la clase se atienden las dudas a los niños, dando otros ejemplos sean con explicación o gráficos para que se les facilite su comprensión. (ED <sub>2</sub> P <sub>8</sub> )
El grupo con el cual trabajo son niños de seis años ellos necesitan muchas estrategias para su motivación, ya que su periodo de concentración no superan los diez o quince minutos, para ello es importante su interés a través de juegos, canciones, rimas, entre otros y sobretodo actividades que implican movimiento. (ED <sub>3</sub> P <sub>1</sub> )
Considero que las estrategias utilizadas si han dado resultado, ya que los niños permanecen motivados, han desarrollado muchas habilidades y sobretodo saben aplicar lo que han aprendido. (ED <sub>3</sub> P <sub>3</sub> )
La búsqueda de estrategias debe ser continua y permanente y estar soportada para un compromiso real: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el desarrollo de las temáticas se aplicaran actividades lúdicas para incrementar la apropiación del conocimiento y el gusto por aprender, utilizando como base situaciones cotidianas de los niños.</li> <li>• Los talleres aplicables en el salón de clases o las guías serán una base primordial para el desarrollo de habilidades tales como: analizar, interpretar y comprender situaciones que se presenten o se planteen dando posibles soluciones.</li> <li>• Las actividades individuales o grupales serán de gran ayuda para comprender o desarrollar procesos matemáticos donde los estudiantes encontraran como apoyo para la construcción de conocimiento con sus compañeros.</li> <li>• Se propiciara espacios de investigación para que el desarrollo de temáticas se haga de manera previa a las explicaciones, así el niño se apropiará más del conocimiento. (ED<sub>4</sub>P<sub>1</sub>)</li> </ul>
Las estrategia que utilizo es la indagación–respuesta, dinámica, lúdica y actividades grupales e individuales. (ED <sub>4</sub> P <sub>10</sub> )
Desde las diferentes áreas, desde la planeación al inicio del año escolar se organizan salidas de campo y/o pedagógicas cuyo objetivo depende de la temática a trabajar, pero casi siempre se relaciona con la práctica de lo aprendido. Entre esas actividades tenemos visitas a museos, a bibliotecas, a la casa de la ciencia, a camitas, entre otros. (ED <sub>2</sub> P <sub>7</sub> )

<p>Las ayudas que se brindan son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar actividades de refuerzos en horarios extra clase.</li> <li>• Presentación de material audiovisual.</li> <li>• Planteamiento y elaboración de experimentos. (ED<sub>1</sub>P<sub>5</sub>)</li> </ul>
<p>La ayuda que se ha brindado a los estudiantes es según las dificultades con actividades de apoyo de horario extraclase:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para los niños con dificultades en instrucciones se trabaja todo lo que es el manejo de normas con juegos y actividades lúdicas.</li> <li>• Con los niños de dificultades especiales se hace un trabajo creativo donde se aplique la temática estudiada. (ED<sub>2</sub>P<sub>5</sub>)</li> </ul>
<p>Son varias las asignaturas que están a mi cargo y en una de ellas si hay dificultades, pero como nosotros llevamos un proceso cambiamos de estrategias para superar estas dificultades. (ED<sub>4</sub>P<sub>4</sub>)</p>
<p>Para la planeación de las actividades dentro del área de las Ciencias Naturales, el maestro utiliza como base el plan de clases que se realiza de forma quincenal. Se debe tener en cuenta que este plan de clases hace referencia el diario pedagógico, en donde plasma con anterioridad las temáticas de acuerdo a los intereses y necesidades que tiene los estudiantes para desarrollarse dentro del contexto del establecimiento educativo, siguiendo los siguientes parámetros: unidades de aprendizaje (saber, saber hacer y saber ser) y actividades de mediación y evaluación en donde sobresalen las estrategias metodológicas y los criterios de evolución. (OD<sub>1</sub>P<sub>2</sub>)</p>
<p>Como docente debo hacer una reflexión clara, crítica y consciente sobre la práctica educativa que se está desarrollando y a partir de ello, conocer, aplicar y construir NUEVAS PROPUESTAS METODOLOGICAS Y PEDAGOGICAS que estén sustentadas en las competencias fundamentales que deben poseer los niños y jóvenes y se defiendan en un mundo tan cambiante como el de hoy en día. (ED<sub>4</sub>P<sub>17</sub>)</p>
<p>Al ejecutar este tipo de herramientas metodológicas dentro del aula de clase, se evidenció que el docente titular mostraba mayor disposición al momento de facilitar el espacio y los recursos que solicitó el grupo investigador. El docente reconoce la importancia de implementar estas herramientas didácticas y actualizarse para que los procesos de enseñanza y aprendizaje generen mayor impacto en cualquier disciplina que se enseñe.</p> <p>La V Heurística por su naturaleza es una herramienta metodológica innovadora y detectora de dificultades en donde inserta los conocimientos previos del individuo y los vincula en su vida práctica ya con los conocimientos nuevos construidos a través del discurso entre los estudiantes y docentes, permitiendo generar un aprendizaje significativo, duradero y aplicable en cualquier escenario. Es ahí, desde su quehacer educativo el docente tiene que reflexionar frente a la apropiación didáctica que el realiza en cualquier contexto, dependiendo del enfoque y modelo pedagógico del establecimiento educativo, el currículo y plan de estudios para cada asignatura y en cierta medida, de las necesidades e interés del estudiantado. (RTP<sub>4</sub>)</p>

**Fuente:** Esta investigación.

<i>Categoría: Metodología (A)</i>
<i>Subcategoría: Proceso Enseñanza-Aprendizaje (A2)</i>
<b>ENUNCIADOS</b>
<p>La actitud que se asume frente al grupo de estudiantes es positiva y abierta al diálogo. Teniendo en cuenta que las Ciencias Naturales es una de las áreas de gran importancia en el desarrollo del pensamiento del hombre, los estudiantes preguntan, indagan, consultan lo que desconocen y el maestro está dispuesto para resolver inquietudes. (OD<sub>1</sub>P<sub>4</sub>)</p>
<p>El maestro posee algunos sistemas para despertar el espíritu investigativo y es mediante preguntas formuladas por el maestro y conjeturas que los mismos estudiantes plantean, sabiendo que ellos no tienen un conocimiento amplio de algunas temáticas de interés, y por lo tanto, requieren de una explicación entendible y de estrategias de buena calidad para saciar algunos interrogantes que abarcan en sus mentes. (OD<sub>1</sub>P<sub>7</sub>)</p>
<p>Las dudas académicas se (atienden) tratan de entender de la mejor manera posible, si en algún caso existen preguntas que en el momento no se pueden resolver, se realizan las respectivas consultas y en un conversatorio se aclarar las dudas o se plantean nuevas preguntas. Puesto que, el conocimiento se</p>

construye mediante las preguntas. (ED <sub>1</sub> P <sub>8</sub> )
Las clases que desarrolla son activas, dinámicas, involucrando a los estudiantes en cada una de las temáticas a desarrollar, el estudiante es un agente importante para el desarrollo de las clases con el maestro. El tablero es usado de forma mediana con el objetivo de escribir las ideas principales de los estudiantes, ya que la clase se desarrolla en primera instancia con el dialogo y la formulación de preguntas y problemas. (OD <sub>1</sub> P <sub>15</sub> )
Hay mayor apropiación de los temas, iniciando temáticas de lo simple a lo más complejo para enseñar en clase. Además, no deja de lado los conocimientos previos de sus estudiantes. (OD <sub>1</sub> P <sub>18</sub> )
Las respuestas de los estudiantes frente a las enseñanzas compartidas, ha sido de aceptación y agrado, puesto que, ellos a través de algunos diálogos con el docente lo han manifestado. Además es importante resaltar el ambiente de confianza y respeto que se ha construido con los niños y niñas durante el año escolar. Si los estudiantes emocionalmente, se sienten bien con su profesor, también se generan aprendizajes significativos, para la vida. (ED <sub>1</sub> P <sub>6</sub> )
Los temas que se imparten desde mi asignatura considero que son de vital importancia ya que el aprendizaje y apropiación es la base para el aprendizaje de los demás. (ED <sub>3</sub> P <sub>14</sub> )
Al principio, la formulación de la pregunta problémica se tornaba un dolor de cabeza para los estudiantes, pero con la implementación continua de la herramienta metodológica se facilitó a tal punto que se generaban más de una pregunta problémica. El interés y la disposición de los estudiantes hicieron que con mayor implementación didáctica a diversas temáticas, exista mayor énfasis y análisis en un tema específico, el cual se ampliaba con la experimentación. Se debe tener en cuenta que la pregunta problémica es la generadora del desarrollo continuo del contenido a trabajar y parte de la inquietud, incertidumbre y curiosidad que cada estudiante expresa frente a una actividad motivadora dirigida por el docente. (RTP <sub>3</sub> )
Para fomentar el trabajo en grupo en los estudiantes el maestro incentiva y motiva de la mejor manera, explicándoles a los niños que la ayuda de otros compañeros permite el progreso de un sistema de trabajo de una forma colaborativa y cooperativa y desde luego, la importancia de entablar una comunicación en convivencia con interés colectivos. (OD <sub>1</sub> P <sub>8</sub> )
Con la participación de los estudiantes, muchas veces ellos tienen duda de ciertas cosas en las diferentes asignaturas, lo correcto es ir despejando esas dudas ahí mismo con la colaboración de los mismos compañeros. (ED <sub>4</sub> P <sub>8</sub> )
Los temas que se dan con aplicación de las estrategias metodológicas también se desarrollan en los estudiantes el sentido de la solidaridad ya que está relacionada con el bienestar y las metas en común como sociedad, así los niños y niñas se concienticen y pongan en práctica en su diario vivir a través del cuidado del entorno que los rodea. (ED <sub>4</sub> P <sub>14</sub> )
Pueden existir dificultades en el aprendizaje de las ciencias naturales, pero influyen factores como la no existencia de hábitos de estudio, escaso acompañamiento de los padres de familia, intereses de cada estudiante. (ED <sub>1</sub> P <sub>4</sub> )
Si se han observado dificultades frente al aprendizaje de algunos estudiantes como la comprensión de instrucciones, falta de lectura al desarrollar una actividad, la atención dispersa que algunos presentan. En un caso mínimo con niños con dificultades especiales. (ED <sub>2</sub> P <sub>4</sub> )
Como orientadora primero se ha observado algunas dificultades de aprendizaje ya que a pesar del refuerzo realizado y las estrategias utilizadas algunos estudiantes no avanzan en el reconocimiento de los sonidos. (ED <sub>3</sub> P <sub>4</sub> )
En general el nivel académico de mis estudiantes es bueno, aunque existen algunos casos especiales donde se espera el diagnóstico de un especialista ya que se presume existen problemas de aprendizaje. (ED <sub>3</sub> P <sub>13</sub> )
Para resolver las dificultades anteriores inicialmente se ha entablado un dialogo con los padres para conocer el desempeño de sus hijos en casa, igualmente identificar si existe un diagnóstico expedido por un profesional y si lo hay pedir un reporte con estrategias que puedan ayudar a mejorar su desempeño en el aula. (ED <sub>3</sub> P <sub>5</sub> )
Los profesores de la institución cuando los niños tienen dificultades, les brindamos un tiempo para reforzar y mirar cual es la dificultad que tienen, a ese espacio solo asisten los niños que tienen dificultades. Es un número pequeño y es más fácil que los niños comprendan rápido. (ED <sub>4</sub> P <sub>5</sub> )
El rol que asume el grupo investigador es en primer lugar de observadores ya que es de esta forma cómo se detectan las deficiencias en el contexto educativo donde se desarrolla la relación enseñanza y aprendizaje. Partiendo de aquí es como el grupo investigador genera técnicas e instrumentos de recolección de información, con el fin de tratar de mejorar las dificultades que se presentan en el aula de clases. (RTP <sub>5</sub> )
En el presente año no se programaron salidas de campo. Pero, se consideran importantes en el

aprendizaje de los estudiantes. (ED <sub>1</sub> P <sub>7</sub> )
A la fecha no se han programado salidas pedagógicas pero considero que son de gran importancia ya que ayudan a enfatizar y fortalecer el conocimiento de lo trabajado. Todo aquello que permita que el niño experimente a través de sus sentidos, es más significativo y fortalecerá el aprendizaje. (ED <sub>3</sub> P <sub>7</sub> )
Las salidas ecológicas es un escenario de aprendizaje, aventura y recreación al aire libre, el objetivo de esta es el mejoramiento de nuestras relaciones con el medio ambiente, desarrollando habilidades, integrando conocimientos y fomentando valores ecológicos. (ED <sub>4</sub> P <sub>7</sub> )
Ser propositivos es necesario puesto que de esta forma se buscan las alternativas de solución o mejoramiento.  Plantear modelos pedagógicos o estrategias metodológicas acordes a las necesidades y requerimientos de la comunidad educativa. No la importación e implementación de forma acrítica de procesos pedagógicos foráneos.
Capacitaciones permanentes a los docentes. (ED <sub>1</sub> P <sub>17</sub> )
Primero debemos tener presente que el protagonista es el estudiante y a estar actualizados con los avances y conocimientos pedagógicos de la generación actual, para una implementación. (ED <sub>2</sub> P <sub>17</sub> )→RETOS Y PERSPECTIVAS
La mejor manera de elevar la calidad de nuestra educación es desarrollando habilidades en los niños y enseñándoles a ser competentes en cualquier contexto. (ED <sub>3</sub> P <sub>17</sub> )
El aporte del área desde lo metodológico y disciplinar es contribuir a la cultura general de estudiantes y sobre todo a la formación como persona responsable, crítica y participativa, con conciencia clara sobre su rol en la conservación de la salud personal, social y ambiental. (ED <sub>4</sub> P <sub>14</sub> )
Se han obtenido un buen resultado porque:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los niños tienen buen desempeño académico.</li> <li>• Participan en clase.</li> <li>• Los niños recuerdan con más facilidad y agilidad lo estudiado. (ED<sub>2</sub>P<sub>3</sub>)</li> </ul>
Los estudiantes se sienten dispuestos y contentos frente a lo que se está aprendiendo, se observa participación, interés, inquietudes, dudas; y siempre están motivados. (ED <sub>2</sub> P <sub>6</sub> )
La mayoría de las estrategias si han dado resultado, porque se evidencia en el cambio de comportamiento de los estudiantes en lo personal y con su entorno y medio ambiente. (ED <sub>4</sub> P <sub>3</sub> )
Se sienten contentos porque logran superar sus dificultades tal vez por el número de estudiantes no se logran concentrar y por ese motivo no entienden. (ED <sub>4</sub> P <sub>6</sub> )
La motivación de los estudiantes frente a esta herramienta metodológica tuvo un nivel satisfactorio, ya que en primer lugar para ellos era algo innovador, lo cual genera curiosidad, disposición e interés por la clase. En segundo lugar, se notó que a medida en que se desarrollaban las temáticas y actividades con la V Heurística, ellos tenían un grado de concentración mayor ya que por medio de ésta ayuda a ensamblar la teoría con la práctica, dependiendo la utilidad del docente, en este caso la práctica se desenvuelve a través de la experimentación. (RTP <sub>1</sub> )

**Fuente:** Esta investigación.

<b>Categoría:</b> Metodología(A)
<b>Subcategoría:</b> Recursos didácticos(A3)
<b>ENUNCIADOS</b>
Lastimosamente la escuela no cuenta con los implementos necesarios para permitirle al estudiantado la realización de experimentos, como complemento a la clase. (OD <sub>1</sub> P <sub>10</sub> )
Como se ha dicho anteriormente, la escuela tiene poca disponibilidad para llevar a cabo la realización de diferentes experimentos; sin embargo, el aula de clases es un lugar adecuado en donde es pertinente desarrollar distintas temáticas y actividades en el transcurso de la clase. (OD <sub>1</sub> P <sub>11</sub> )
Los materiales didácticos que utiliza para enseñar las Ciencias Naturales son: láminas, videos, elaboración de experimentos y consultas (libros e internet). (OD <sub>1</sub> P <sub>14</sub> )
Materiales didácticos: láminas, videos, elaboración de experimentos, consultas (libros e internet). (ED <sub>1</sub> P <sub>11</sub> )
Los materiales didácticos empleados son: las carteleras, rótulos, ábacos, rana calculadora, mini computador, guías, libros, la televisión, la grabadora, el computador entre otros. (ED <sub>2</sub> P <sub>11</sub> )
Los materiales que se utilizan son textos, guías, láminas, dibujos, videos, presentaciones, rompecabezas,

sopa de letra y algunos software didácticos. (ED <sub>3</sub> P <sub>11</sub> )
Laminas, guías, dibujos, libros, cuentos, crucigramas, rompecabezas, sopa de letras, videos, dinámicas, cantos entre otros. (ED <sub>4</sub> P <sub>11</sub> )
Al trabajar con los recursos experimentales, el grupo investigador detectó en los comportamientos de los estudiantes gusto al momento de proponer este tipo de actividades, permitiendo que ellos manipulen los recursos requeridos para cumplir con los logros propuestos en los diferentes temas. (RTP <sub>2</sub> )

**Fuente:** Esta investigación.

<b>Categoría:</b> Aprendizaje Significativo (B)
<b>Subcategoría:</b> Importancia del aprendizaje significativo (B1)
<b>ENUNCIADOS</b>
El docente realiza preguntas de las clases anteriores para diagnosticar los aprendizajes de sus estudiantes. Resuelve dudas frente o confusiones que los estudiantes presentan. Las preguntas que los estudiantes realizan son resueltas a partir de lluvia de ideas y con conocimientos previos de cada estudiante. Después son profundizadas con el trayecto de la clase manejada por el maestro. (OD <sub>1</sub> P <sub>1</sub> )
La iniciativa de hacer uso del entorno para la enseñanza de las ciencias naturales siempre está en pie y se hacen ejemplos cotidianos y de carácter contextual, lo cual permite a los estudiantes formular preguntas y a raíz de ellas, generar hipótesis para acercarse al conocimiento. (OD <sub>1</sub> P <sub>9</sub> )
Al momento de hacer la clase, el maestro hace un breve repaso de las clases pasadas para diagnosticar los aprendizajes de sus estudiantes. (OD <sub>1</sub> P <sub>12</sub> )
Para fortalecer los conocimientos previos de los estudiantes utiliza estrategias como estrategia la observación de videos, exposiciones, actividades dinámicas y lúdicas y la observación del entorno. La escuela popular Champagnat cuenta con la estrategia de la Indagación, ya que permite a los estudiantes hacer sus interrogantes y encontrar hipótesis a situaciones que les entrañan en su vida cotidiana. (OD <sub>1</sub> P <sub>13</sub> )
En el transcurso de la clase, las estrategias que el maestro siempre utiliza es la indagación y lluvia de ideas que promueven un aprendizaje claro, propiciando espacios para la opinión, discusión y debate de distintos temas desde sus propias experiencias. (OD <sub>1</sub> P <sub>16</sub> )
El uso de la indagación es satisfactorio. Ya que el maestro da pie para que los estudiantes realicen preguntas abiertas y a la vez se formulen hipótesis que pueden ser comprobadas. (OD <sub>1</sub> P <sub>17</sub> )
Las estrategias que se utilizan para fortalecer los conocimientos previos de los estudiantes, son la exploración de conocimientos previos y su relación con los temas abordados. (ED <sub>1</sub> P <sub>10</sub> )
Todo aquello que esté encaminado a promover el aprendizaje significativo y permita dinamizar la enseñanza de cualquier disciplina o ciencia del conocimiento es bienvenido. (ED <sub>1</sub> P <sub>16</sub> )
Las estrategias para fortalecer los conocimientos previos pueden ser juegos de memoria, de asociación, concéntrese, entre otros. (ED <sub>2</sub> P <sub>10</sub> )
Las dudas de los estudiantes se atienden en el momento cuando surgen en muchas ocasiones se da la oportunidad para que sus mismos compañeros las respondan si conocen sobre el tema y el docente complementa o clarifica. (ED <sub>3</sub> P <sub>8</sub> )
Generalmente con los niños se pueden utilizar predicciones, diálogos para saber qué es lo que ellos conocen acerca de un determinado conocimiento. (ED <sub>3</sub> P <sub>10</sub> )
La experimentación hizo que ellos mismos anclaran sus conocimientos previos con el nuevo conocimiento adquirido en el aula de clases. Esto se evidenciaba principalmente en la indagación, frente a problemáticas experimentales hacia el docente titular y docentes practicantes. (RTP <sub>1</sub> )
Ellos mismos vincularon sus saberes previos y nuevos adquiridos a la hora de enfrentarse a situaciones problemáticas de la vida cotidiana. Por otra parte, se evidenció que las relaciones entre estudiantes y docentes se tornaban muy interactivas, en donde se compartieron diversas experiencias significativas que permitieron intercambiar conocimientos en el área de Ciencias Naturales. (RTP <sub>2</sub> )
Las enseñanzas sirven de apoyo a los estudiantes para resolver sus problemas cotidianos, precisamente porque los conocimientos o contenidos del área se relaciona con situaciones (propias de él) reales y experimentadas por los estudiantes en sus casa o en la escuela. (ED <sub>1</sub> P <sub>2</sub> )
Si los estudiantes emocionalmente, se sienten bien con su profesor, también se generan aprendizajes significativos, para la vida. (ED <sub>1</sub> P <sub>6</sub> )
Las enseñanzas impartidas les sirven de apoyo a los estudiantes porque ellos o sus padres llegan a comentar o dialogar situaciones que con lo aprendido ellos han solucionado en conjunto con sus padres. (ED <sub>2</sub> P <sub>2</sub> )
La importancia de la enseñanza que se imparte les servirá para resolver sus problemas en la medida en que se contextualicen y se les enseñen a desarrollar habilidades o ser competentes. (ED <sub>3</sub> P <sub>2</sub> )

Considero que las estrategias utilizadas si han dado resultado, ya que los niños saben aplicar lo que han aprendido. (ED <sub>3</sub> P <sub>3</sub> )
Los niños responden de manera positiva y lo demuestran a través de su participación en clase o mediante los aportes significativos que realiza. (ED <sub>3</sub> P <sub>6</sub> )
Para la planeación de las actividades que se desarrolla en el transcurso de la clase en el área de las Ciencias Naturales, el maestro utiliza como base el plan de clases que se realiza de forma quincenal. Se debe tener en cuenta que este plan de clases hace referencia el diario pedagógico, en donde plasma con anterioridad las temáticas acordes a las necesidades e intereses de los estudiantes. (OD <sub>1</sub> P <sub>2</sub> )
Generalmente las actividades se trabajan con ejemplos cotidianos para trabajar las clases, partiendo de las experiencias y vivencias personales y grupales que han ido almacenando continuamente desde lo que a ellos les inquietan para encontrar nuevas explicaciones a la realidad. Partiendo de esta visión se podría afirmar que la enseñabilidad de los temas si están acordes a las necesidades y a los intereses de los estudiantes. (OD <sub>1</sub> P <sub>5</sub> )
La actividades se tornan didácticas y activas cuando los estudiantes participan espontáneamente, dando importancia a lo que ellos dicen, de acuerdos a sus propias vivencias. Las confusiones que ellos presentan son resueltas parcialmente o completamente por el docente. (OD <sub>1</sub> P <sub>12</sub> )
Además, no deja de lado los conocimientos previos de sus estudiantes. (OD <sub>1</sub> P <sub>18</sub> )
Los niños pertenecen a zonas rurales y urbanas, el entorno y el contexto sociocultural es diferente. También los ritmos y condiciones personales son diversos, de manera que la evolución de los esquemas de conocimiento y procesos de desarrollo y aprendizaje, son distintos.
Los maestros debemos tomar como punto de partida, las experiencias vivenciales del niño en su entorno más próximo, abordando el planteamiento y resolución de problemas reales, como el cuidado de la salud, la defensa y conservación del medio ambiente, los hábitos del cuidado, limpieza y salud corporal, implicación en los grupos de pertenencia y el fomento de las relaciones con los demás. (ED <sub>4</sub> P <sub>2</sub> )
En este caso la dificultad del aula de clases es la ausencia de la relación de un ámbito teórico con otro práctico, lo cual hace que el análisis de los contenidos, no sean completos ni aplicables a la vida, ya que en la mayoría de los casos los estudiantes estudian de forma memorística para un momento establecido, para una actividad determinada, pero no se realiza con el fin de contribuir a ese conocimiento ideas y actividades nuevas para que sean aplicables en la vida diaria y más que todo en un contexto en específico. (RTP <sub>5</sub> )

**Fuente:** Esta investigación.

<b>Categoría:</b> <i>V Heurística (C)</i>
<b>Subcategoría:</b> <i>Concepciones de la V Heurística (C1)</i>
<b>ENUNCIADOS</b>
En el transcurso de las clases no se utiliza la herramienta metodológica <i>V Heurística</i> . (OD <sub>1</sub> P <sub>21</sub> )
El conocimiento acerca de la estrategia <i>V Heurística</i> es muy mínimo. (ED <sub>1</sub> P <sub>15</sub> )
Tengo poco conocimiento sobre la <i>V Heurística</i> como herramienta metodológica. (ED <sub>3</sub> P <sub>15</sub> )
Mi conocimiento con respecto a la herramienta metodológica <i>V Heurística</i> es poco. (ED <sub>4</sub> P <sub>15</sub> )
Conociendo a profundidad de que se trata la estrategia y si realmente genera procesos de enseñanza – aprendizaje significativos, se puede tener en cuenta sus pasos para desarrollarse en clase. (ED <sub>1</sub> P <sub>16</sub> )
La metodología <i>V Heurística</i> , puede ser utilizada en diferentes asignaturas facilitando la adquisición del conocimiento de forma creativa e investigativa. (ED <sub>2</sub> P <sub>15</sub> )
Sería de mucho valor utilizar como apoyo didáctico esta herramienta metodológica <i>v heurística</i> . Se realizarían experimentos, investigaciones, explorar indagar e innovar en temas de interés. (ED <sub>2</sub> P <sub>16</sub> )
Me gustaría conocer más sobre la herramienta metodológica <i>V Heurística</i> para poderla aplicar con mis estudiantes de grado primero y así obtener mejores resultados en sus procesos. (ED <sub>3</sub> P <sub>16</sub> )
Estaría encantada que esta herramienta metodológica esté vinculada dentro del aula de clases como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje puesto que es primordial partir de los saberes previos de los estudiantes para llevarlo a un aprendizaje significativo que se lo aplica no solamente problemáticas experimentales sino al contexto el cual el individuo se desenvuelve. (ED <sub>4</sub> P <sub>16</sub> )
Siendo así el rol del grupo investigador es de comprobar y cerciorarse que esta herramienta metodología sea una alternativa didáctica para desarrollar y emerger, una nueva forma de estudio, de rendimiento y también de evaluación a la hora de efectuarla en un aula de clases. (RTP <sub>5</sub> )

**Fuente:** Esta investigación.

<b>Categoría:</b> Evaluación (D)
<b>Subcategoría:</b> Procesos de evaluación (D1)
<b>ENUNCIADOS</b>
Los instrumentos en donde se focaliza la evaluación para los diversos temas adquiridos en clase son corrientemente: Los talleres y pruebas escritas, registro de observaciones e informes. (OD <sub>1</sub> P <sub>19</sub> )
La evaluación que se ejecuta es cualitativa, cuantitativa y constante, con talleres y pruebas escritas. Lo cual la bitácora se hace evidente en el transcurso la clase, teniendo en cuenta el saber, saber hacer y saber ser. (OD <sub>1</sub> P <sub>20</sub> )
La evaluación de los temas abordados en clase se hace mediante el método tradicional de las pruebas escritas y orales. Pero, también se han empleado otras formas de evaluación como la elaboración de experimentos, exposiciones, dramatizaciones entre otros. (ED <sub>1</sub> P <sub>9</sub> )
La evaluación es de manera continua, con la participación de la clase, con el desarrollo de actividades, con el uso de sus útiles escolares y las evaluaciones escritas en forma de selección múltiple y comprensión lectora. (ED <sub>2</sub> P <sub>9</sub> )
La evaluación de sus estudiantes se realiza de manera continua y permanente es preciso aclarar que es muy importante valorar el proceso de todos y cada uno de nuestros estudiantes. También se están formando a nuestros niños para que se autoevalúen de manera consciente. (ED <sub>3</sub> P <sub>9</sub> )
La evaluación es procesual, se valora toda actividad que se hace en clase, la participación, convivencia y colaboración. El trabajo en grupo, el trabajo individual, las exposiciones, los diálogos, las actividades realizadas individual y grupalmente, la práctica de valores entre otros. (ED <sub>4</sub> P <sub>9</sub> )
El nivel académico de los estudiantes esta entre BASICO y ALTO. (ED <sub>1</sub> P <sub>13</sub> )
El nivel de los estudiantes es BUENO. (ED <sub>2</sub> P <sub>13</sub> )
El nivel académico es BUENO en general. (ED <sub>4</sub> P <sub>13</sub> )
Realizando proceso de evaluación y autoevaluación que permitan la reflexión, crítica y propositiva. La reflexión auto crítica es importante porque es la invitación a mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje y fortalecer lo que se está haciendo bien. (ED <sub>1</sub> P <sub>17</sub> )

**Fuente:** Esta investigación.

## ANEXO F

Cuadernillo didáctico

### V Heurística para la **Metacognición**



“Aprender a aprender, aprender a pensar y aprender a accionar”

¿De que están hechas las cosas?



## Conceptual

**FILOSOFÍA:** Todo aquello que existe en el Universo, capaz de impresionar nuestros sentidos, que posee masa y peso, y está sujeto a cambios en el tiempo es materia.

La materia está compuesta por pequeñas partículas que no son visibles a simple vista.

### TEORÍAS:

- Características de la materia.
- Estructura de la materia.
- Clasificación de la materia.
- Partículas Subatómicas

### PRINCIPIOS:

- La materia esta formada por partículas diminutas.
- Las partículas está en constante movimiento e interacción.
- Las partículas pueden agruparse en estructuras más complejas
- La materia puede presentarse de forma homogénea (Sustancias puras) y heterogénea (Mezclas).

### PALABRAS CLAVES:

Materia, propiedades generales y específicas, características, constitución, clasificación, partículas, átomos, compuestos, elementos, moléculas, sustancias puras, mezclas homogéneas y heterogéneas, núcleo, protón, neutrón, electrón.

## Metodológica

### JUICIOS DE VALOR:

La materia posee características que estudia y aprovecha el hombre en su diario vivir para su beneficio.

Como consecuencia de los estudios realizados a través de la historia para comprender mejor la naturaleza de la materia, el hombre cuenta con una gran cantidad de conocimientos que le permiten desarrollar increíblemente la Ciencia.

### AFIRMACIONES SOBRE CONOCIMIENTOS:

- Todas las cosas que existen en nuestro alrededor están hechas de materia. Cada una de estas cosas posee una gran variedad de propiedades.
- La materia está compuesta por partículas demasiado pequeños denominadas átomos, a su vez éstos se componen de otras aún más pequeñas llamadas *partículas subatómicas*.

### TRANSFORMACIONES:

- Mapas Conceptuales,
- Cuadro comparativo
- Análisis de la Guía Experimental

### REGISTROS:

Experimento # 1: Papel filtro, lupa, dos frascos, embudo, sal de cocina.  
Experimento # 2: Cuerpos y objetos diferentes clases.

## LA MATERIA

## Conceptual

### FILOSOFIA:

En el mundo circundante se observa una cantidad infinita de fenómenos que poseen propiedades cada vez más diversas, presentándose en 4 estados físicos con unas características determinadas.

### TEORÍAS:

- Estados de la materia.
- Cambios de estados de la materia.

### PRINCIPIOS:

La materia se presenta en 4 estados: Sólido, líquido, gaseoso y plasmático y ocurren cambios de un estado a otro, sin que se altere su composición química.

El Estado sólido tiene una forma y volumen definido y las partículas se encuentran unidas.

El estado líquido tiene una forma variable y un volumen definido, las partículas se encuentran alejadas entre sí.

El estado gaseoso tiene una forma y volumen variable, las partículas se encuentran muy alejadas entre sí.

El estado plasmático las partículas se encuentran muy separadas, formando iones.

Los cambios de estado de la materia son: Fusión, Evaporación, Condensación, solidificación y sublimación; estos cambios se da en función de la temperatura y presión.

**PALABRAS CLAVES:** Materia, Estados, cambios, temperatura, calor, presión, sólido, líquido, gaseoso, plasmático, Evaporación, fusión, solidificación, condensación, sublimación, moléculas, iones.

## Metodológica

¿Por qué llueve?

JUICIOS DE VALOR:

AFIRMACIONES SOBRE CONOCIMIENTOS:

TRANSFORMACIONES:

REGISTROS:

Experimento # 1: Una barra mantequilla o mantequilla, una cuchara, una vela, fósforos, una tapa de aluminio, una pinza.

## LA MATERIA

Los Estados de la materia y sus cambios.

## Conceptual

### FILOSOFÍA:

Todo lo que vemos en nuestro alrededor está compuesto de materia y constantemente sufren infinidad de cambios. Estos cambios son producidos por el hombre o son producto de la naturaleza misma.

### TEORÍAS:

Cambios de la materia: Físicos y químicos.

### PRINCIPIOS:

Los cuerpos presentan propiedades como la forma, el calor, el sabor, y el tamaño. Estas propiedades hacen que los cuerpos sean distintos unos de otros.

Las propiedades de los cuerpos pueden cambiar alterando o no su composición química por la acción del calor, la luz, la humedad o la interacción con otros cuerpos.

Los cambios de la materia se clasifican en cambios físicos y químicos.

Los cambios físicos son aquellos en los que no cambian la naturaleza de las sustancias que intervienen.

Los cambios químicos son aquellos en los que cambian la naturaleza de las sustancias que intervienen.

**PALABRAS CLAVES:** Materia, forma, color, olor, sabor, tamaño, propiedades, temperatura, calor, luz, humedad, cambio físico, cambio químico

*¿De qué manera pueden cambiar las propiedades de las cosas?*



## Metodológica

JUICIOS DE VALOR:

### AFIRMACIONES SOBRE CONOCIMIENTOS:

### TRANSFORMACIONES:

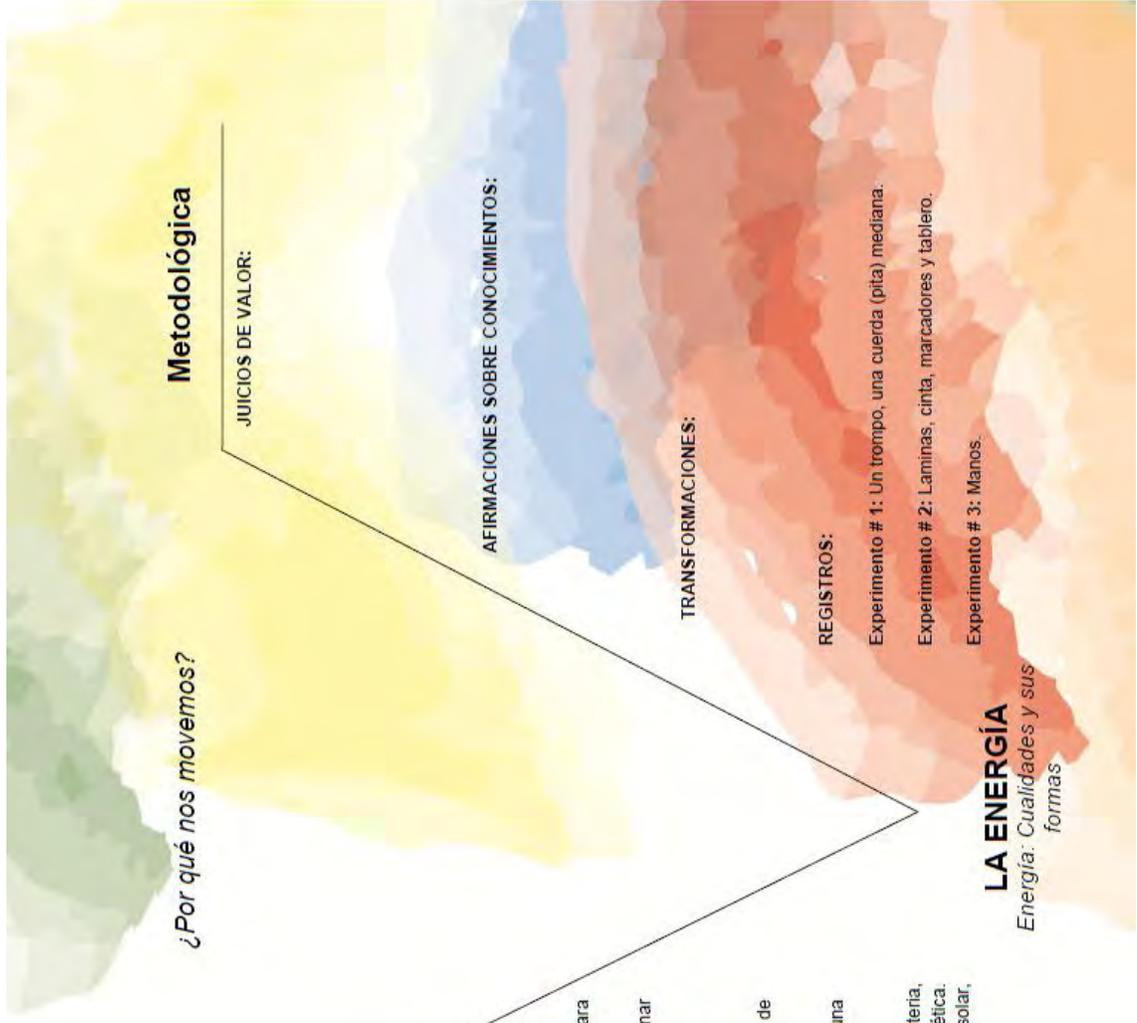
### REGISTROS:

Experimento # 1: Medio vaso de leche, jugo de limón, un cuchillo, una cuchara.

Experimento # 2: Clavos de hierro, 4 vasos de plástico, agua, sal, aceite y cobre.

## LA MATERIA

*Cambios de la materia:  
Físicos y químicos*



## Conceptual

### FILOSOFÍA:

La energía nunca puede destruirse, sólo se transforma de una forma a otra; en la naturaleza existen diferentes formas de energías y provocan cambios distintos en la materia.

### TEORÍAS:

Fuentes de energía.

Manifestaciones de energía.

### PRINCIPIOS:

Las fuentes de energía sirven para obtener energía en grandes cantidades.

Las fuentes de energía según su origen se clasifican en energías no renovables y renovables.

Las energías no renovables son aquellas que se van agotando a medida que se van utilizando.

Las energías renovables son aquellas que no se agotan cuando se utilizan.

La energía se manifiesta de diferentes formas: calor, luz, sonido, electricidad, magnetismo.

**PALABRAS CLAVES:** Energía, Manifestaciones, formas, calor, luz, sonido, electricidad, magnetismo, fuentes, origen, no renovables, renovables, sol, viento, hidráulica, carbón, petróleo, átomos.

*¿De qué manera se puede utilizar más adecuadamente las energías?*

## Metodológica

JUICIOS DE VALOR:

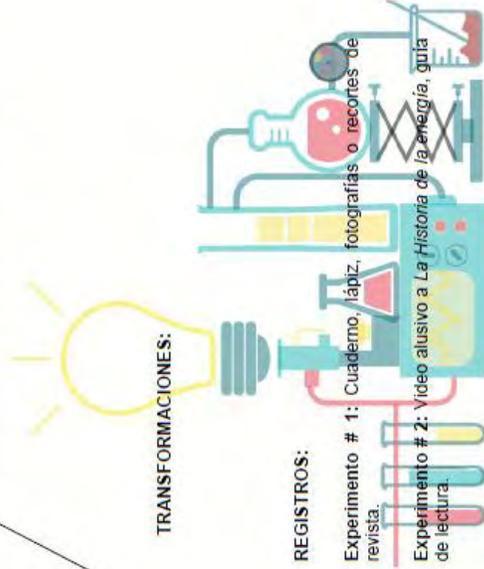
AFIRMACIONES SOBRE CONOCIMIENTOS:

TRANSFORMACIONES:

REGISTROS:

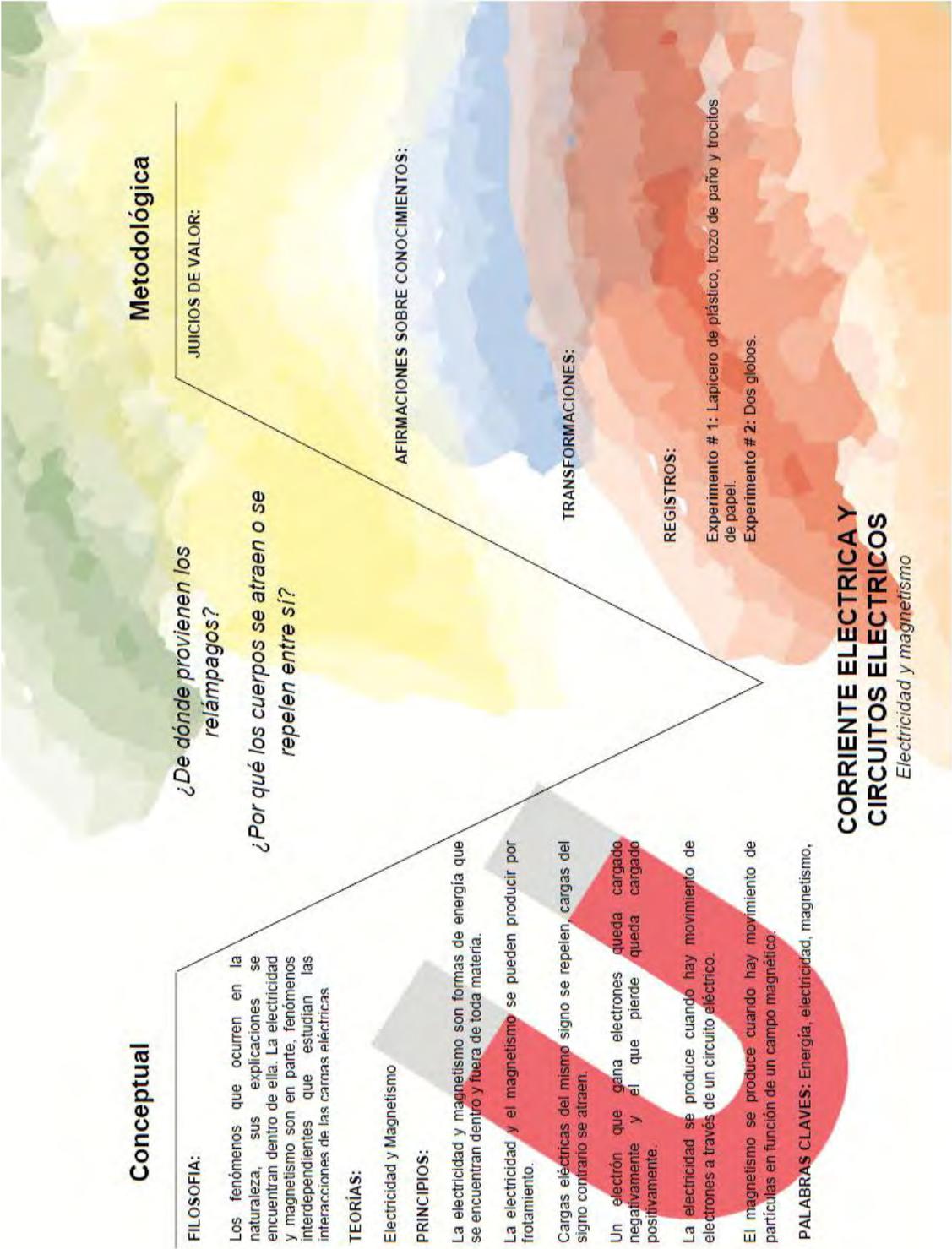
Experimento # 1: Cuaderno, lápiz, fotografías o recortes de revista.

Experimento # 2: Video alusivo a *La Historia de la energía*, guía de lectura.



## LA ENERGÍA

Energía: Fuentes y manifestaciones



## Conceptual

### FILOSOFIA:

La energía eléctrica se transforma en otras formas de energía, tales como la energía luminica, mecánica, térmica, entre otras.

### TEORIAS:

Circuito eléctrico abierto y cerrado.

Circuito en serie y en paralelo.

### PRINCIPIOS:

La corriente eléctrica es una corriente de electrones.

El generador, los conductores, el receptor y el interruptor forman un circuito eléctrico.

Existen dos tipos de circuitos eléctricos: Uno abierto y otro cerrado.

Los metales son buenos conductores de la electricidad.

Los plásticos y el caucho son aislantes.

La corriente eléctrica se manifiesta de dos formas de circuito: Un circuito en serie y otro en paralelo.

Cuando se tiene solamente un circuito a través del cual los electrones viajan para llegar al otro extremo, se tiene un circuito en serie.

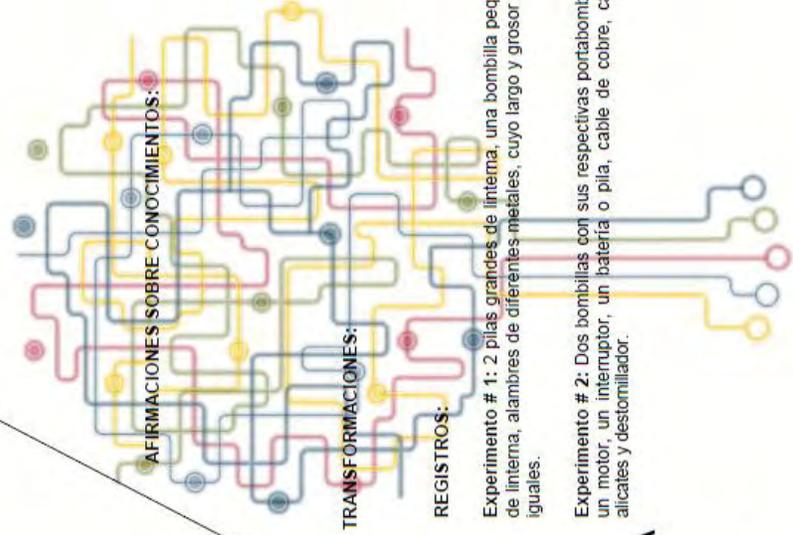
Cuando se tienen un circuito en contraposición con otros circuitos, de una forma paralela, a través del cual viajan los electrones al otro extremo, se tiene un circuito en paralelo.

**PALABRAS CLAVES:** Energía, electricidad, corriente, circuitos eléctricos, electrón, tipos, circuito abierto, circuito cerrado, conductor, aislante, generador, receptor, interruptor, formas, circuitos en serie, circuitos en paralelo.

¿Cómo funcionan los diferentes circuitos eléctricos?

## Metodológica

JUICIOS DE VALOR:



**AFIRMACIONES SOBRE CONOCIMIENTOS:**

**TRANSFORMACIONES:**

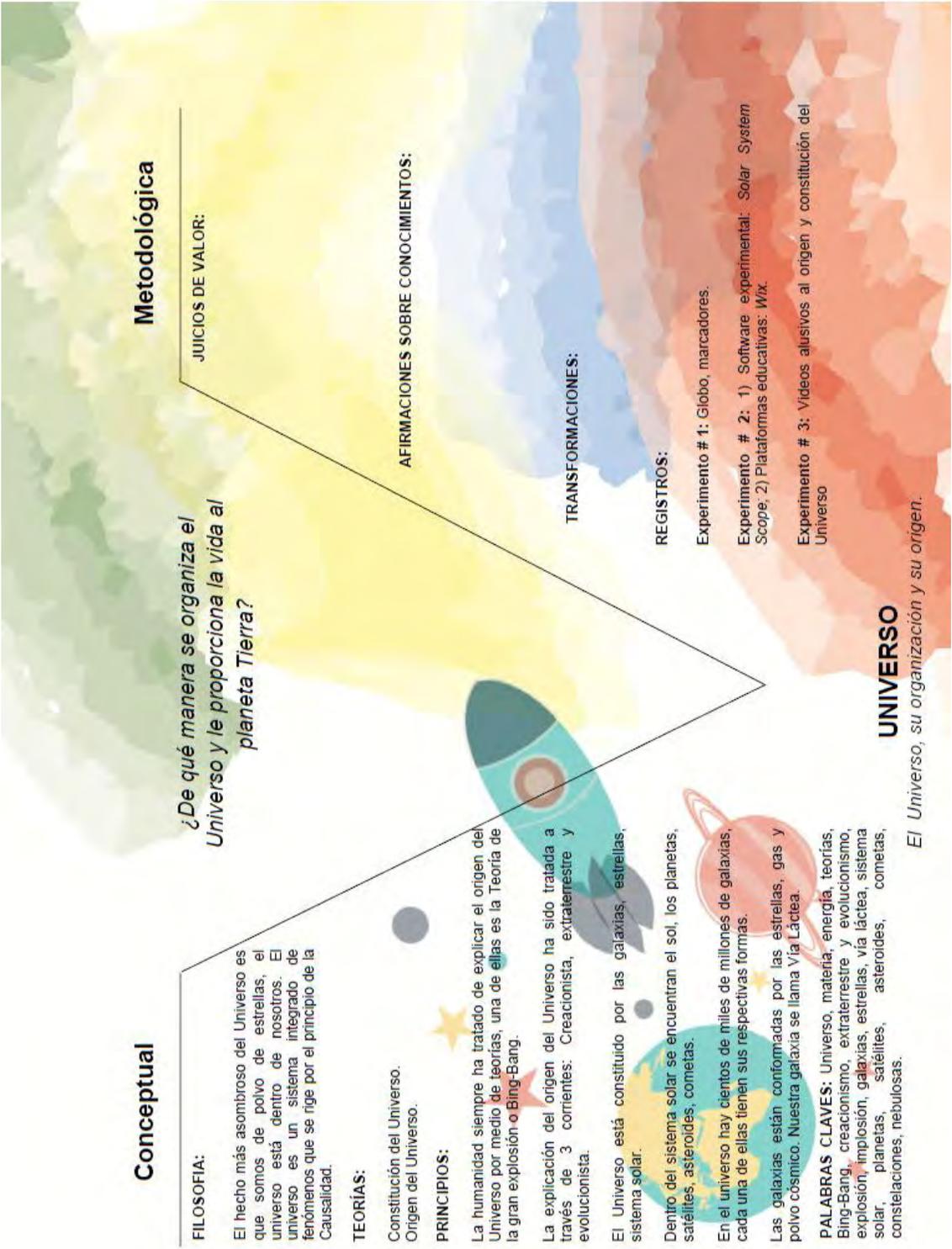
**REGISTROS:**

**Experimento # 1:** 2 pilas grandes de linterna, una bombilla pequeña de linterna, alambres de diferentes metales, cuyo largo y grosor sean iguales.

**Experimento # 2:** Dos bombillas con sus respectivas portabombillas, un motor, un interruptor, un batería o pila, cable de cobre, cartón, alicates y destornillador.

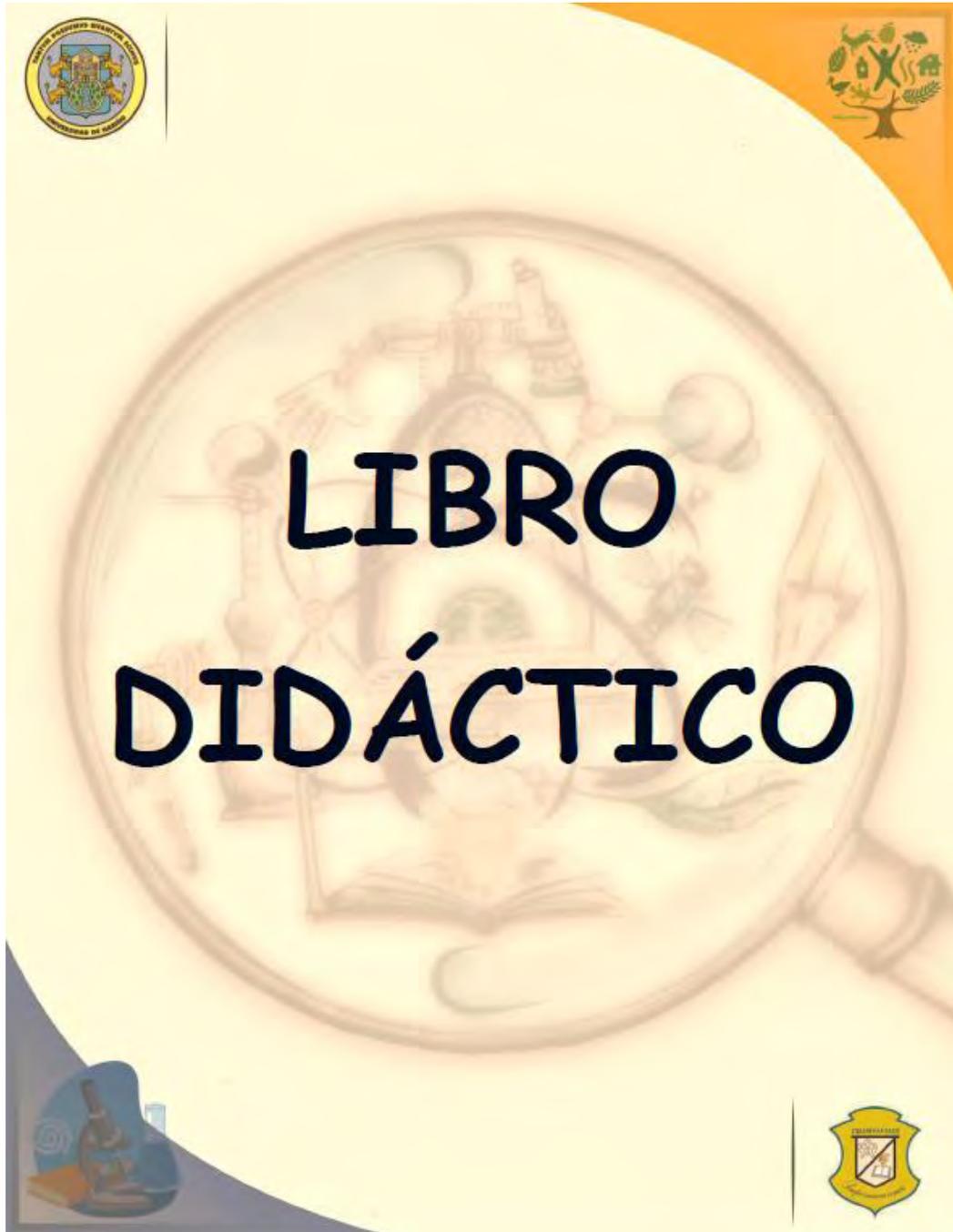
## CORRIENTE ELECTRICA Y CIRCUITOS ELECTRICOS

*Circuitos eléctricos en serie y en paralelo*



**ANEXO G**

Libro didáctico

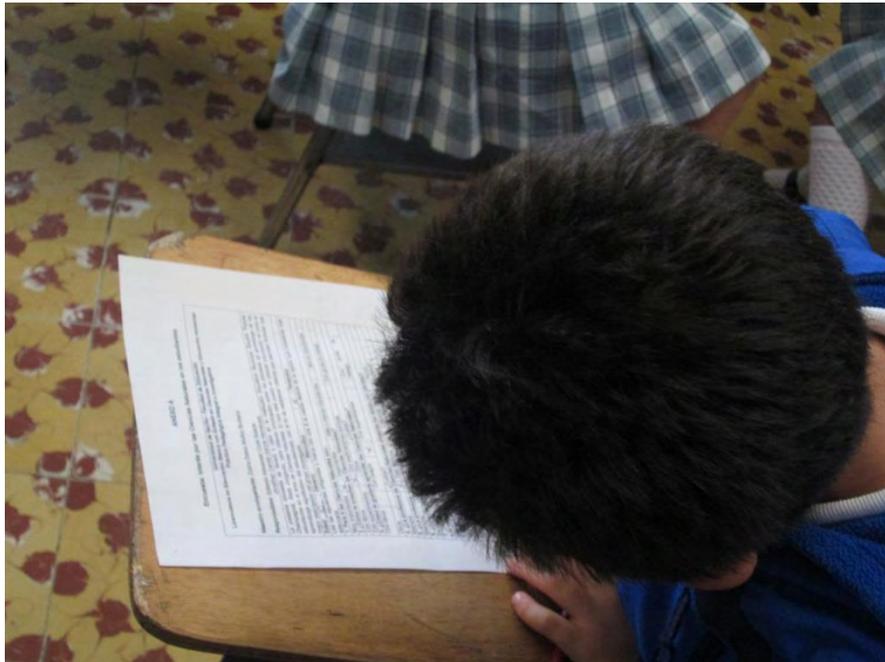


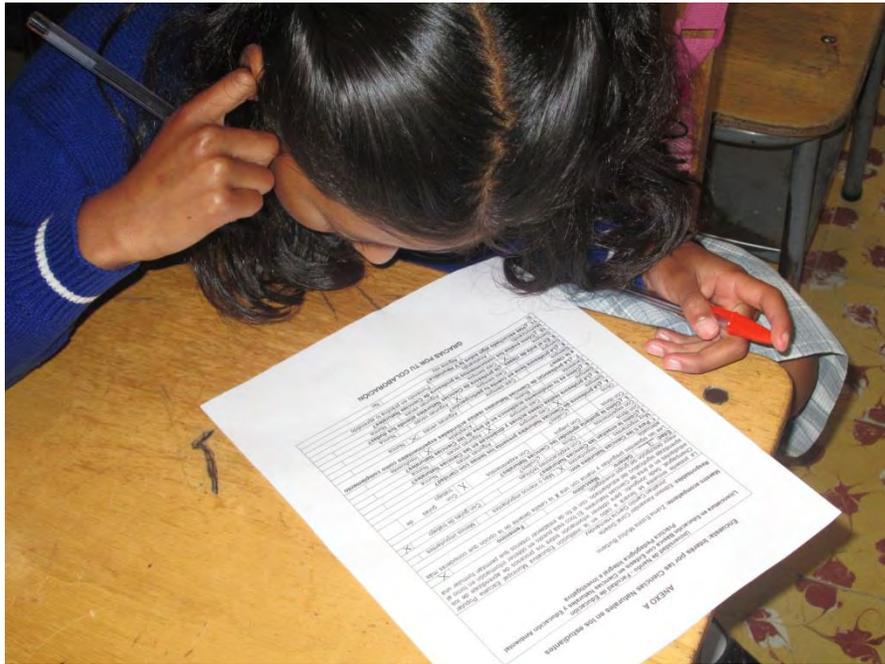
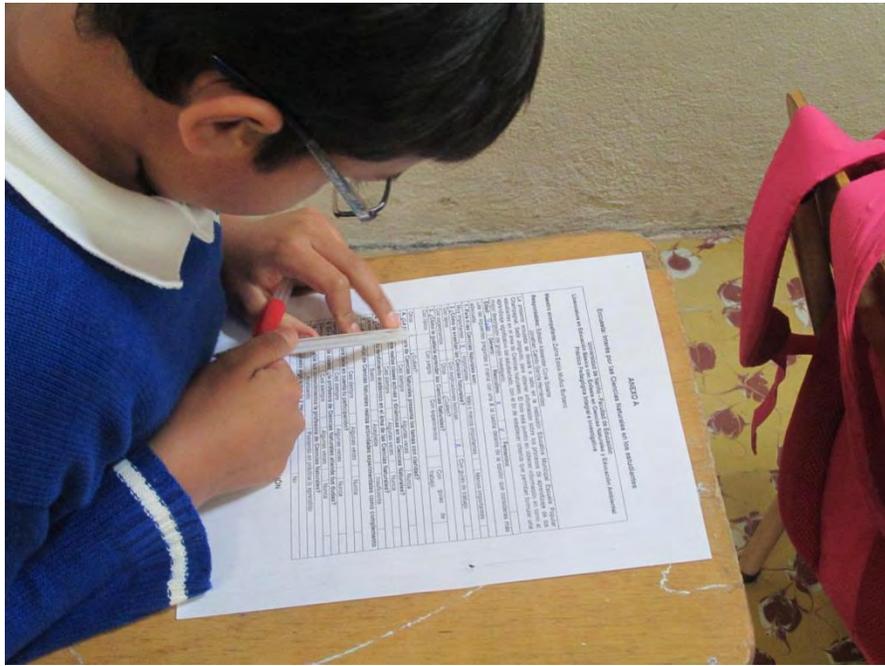
## ANEXO H

Registro fotográfico

***Estudiantes realizando la encuesta***

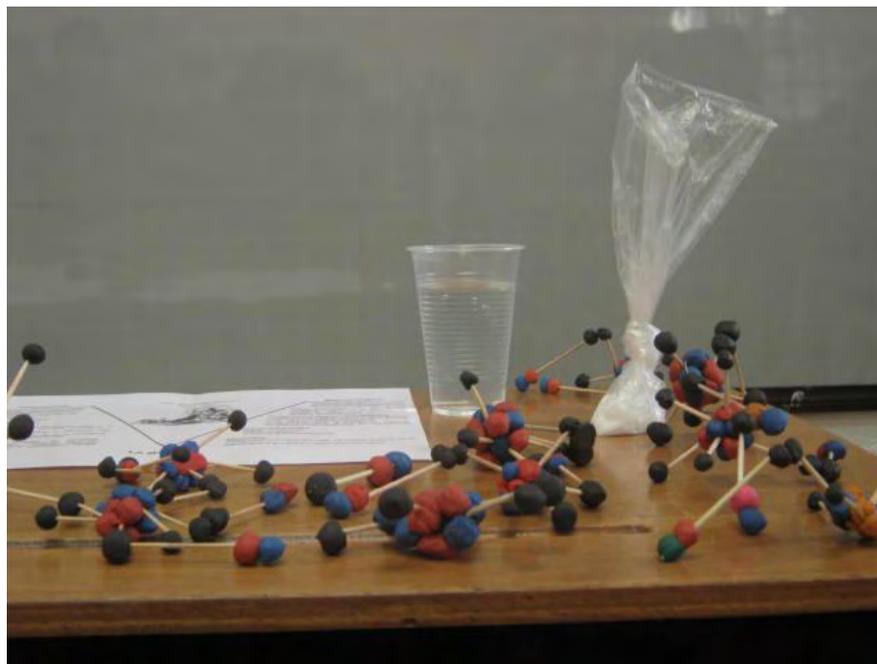
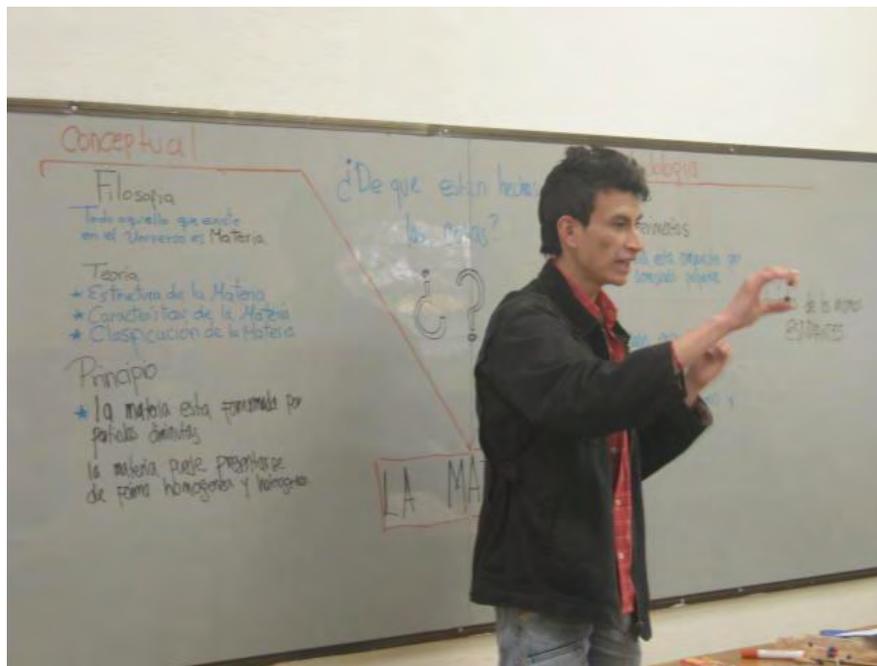






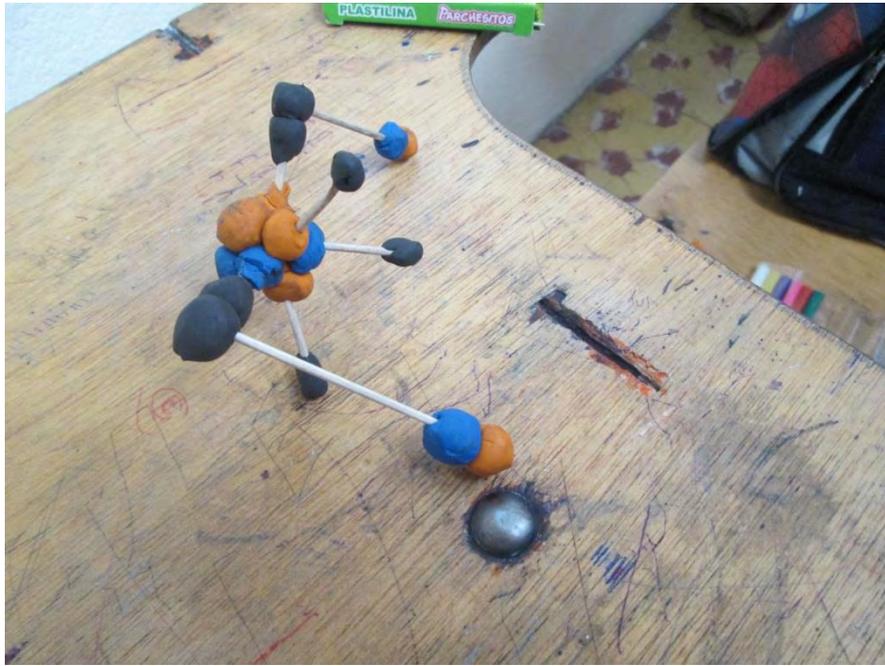
*¿De qué están hechas las cosas?*

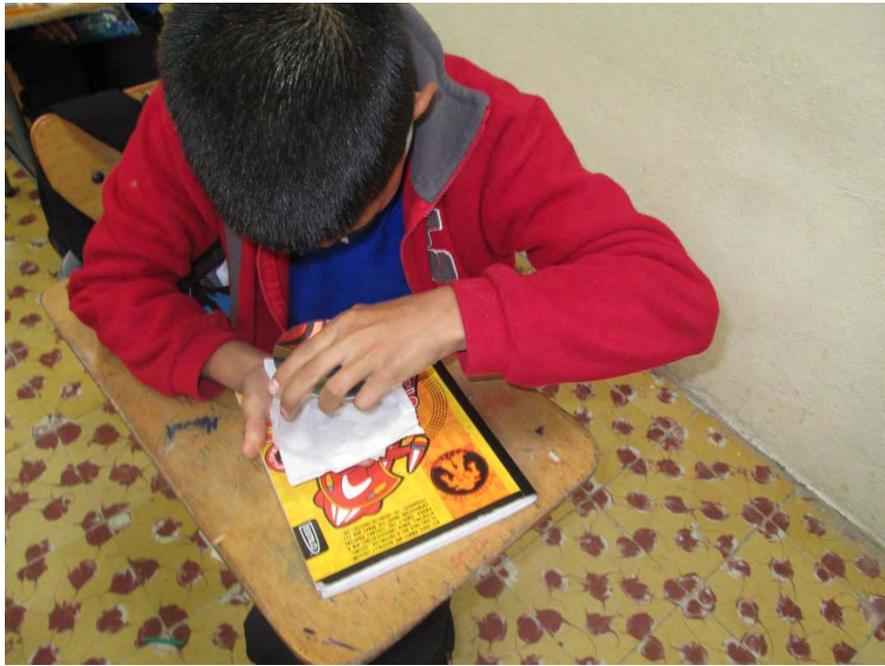


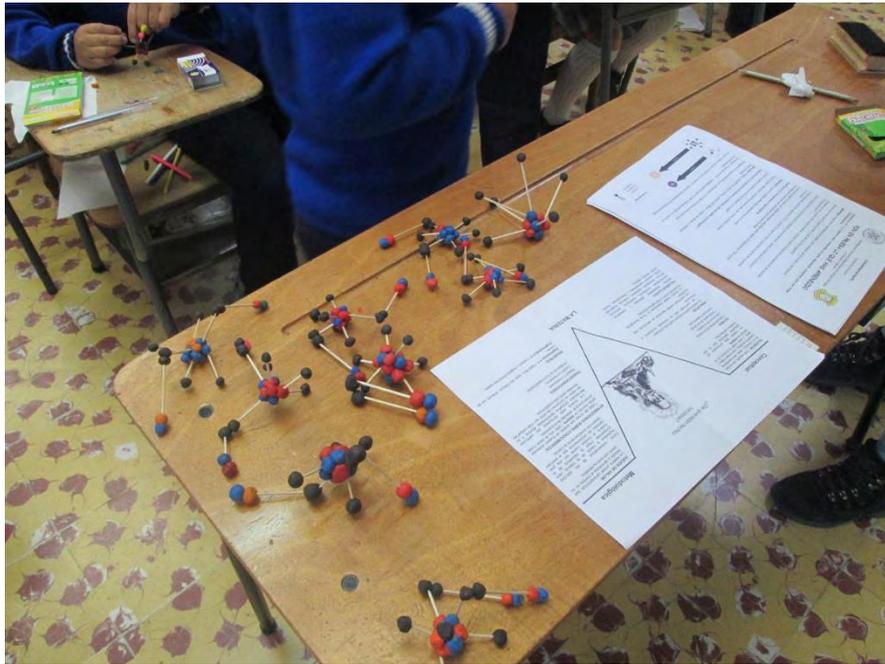






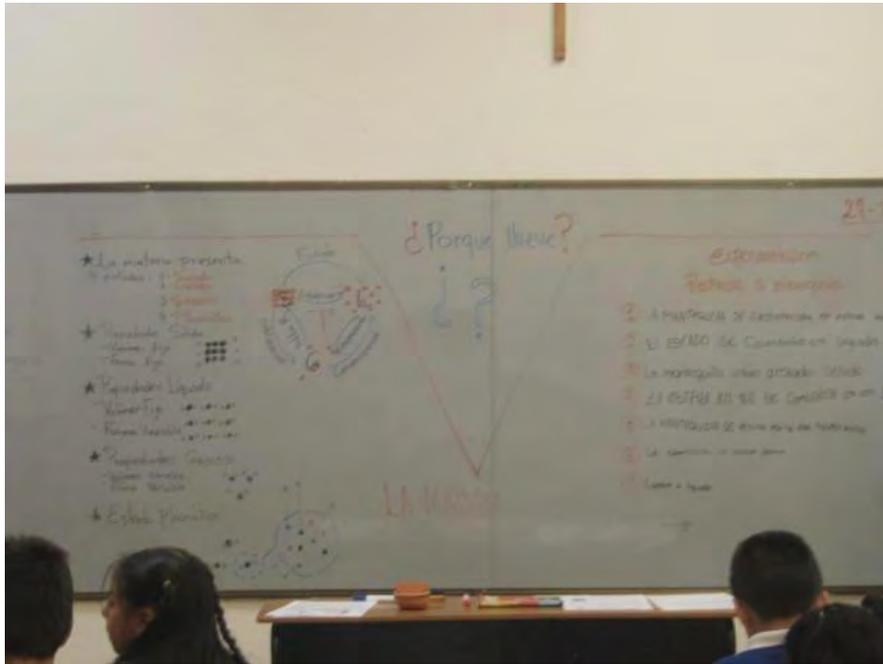






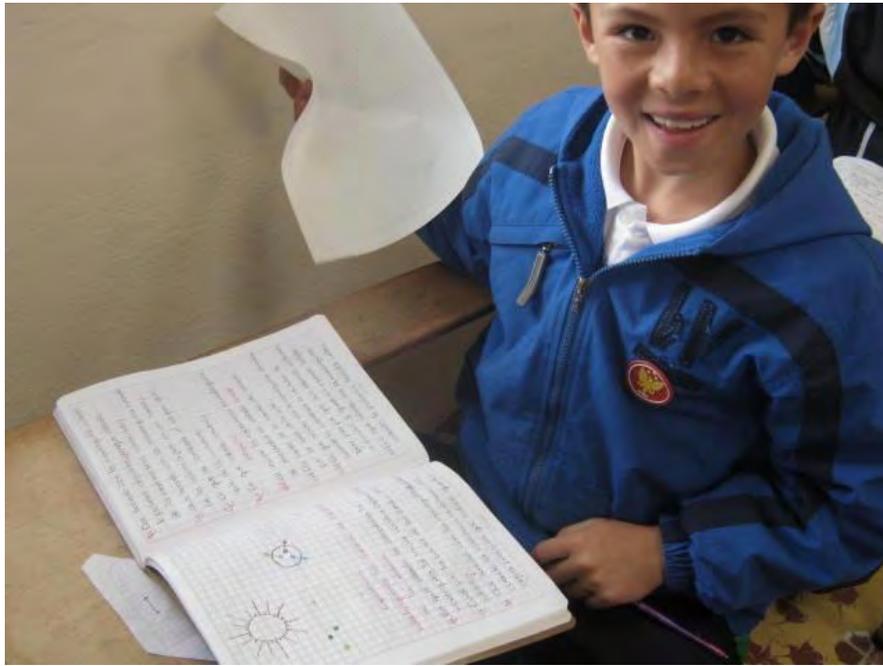






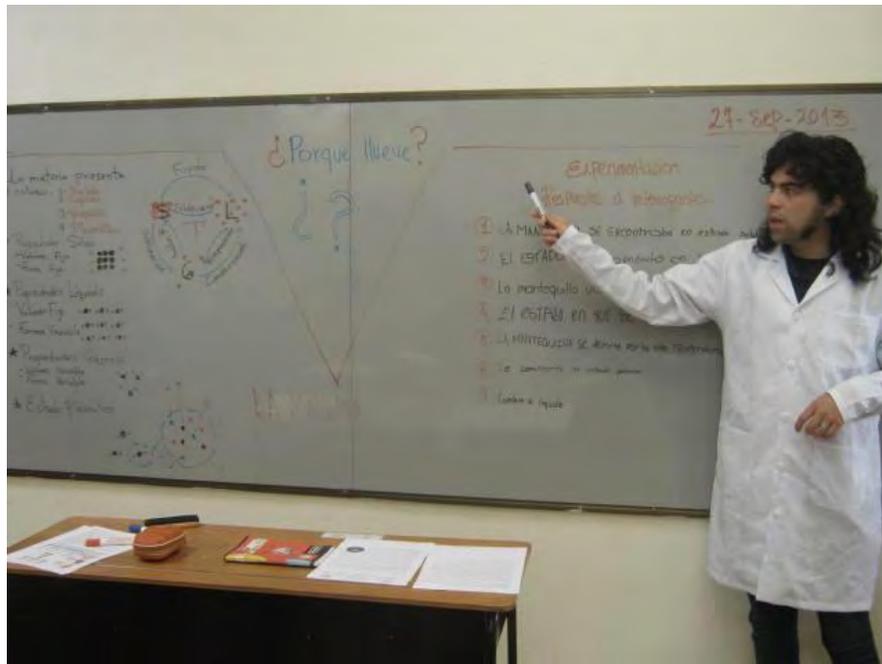


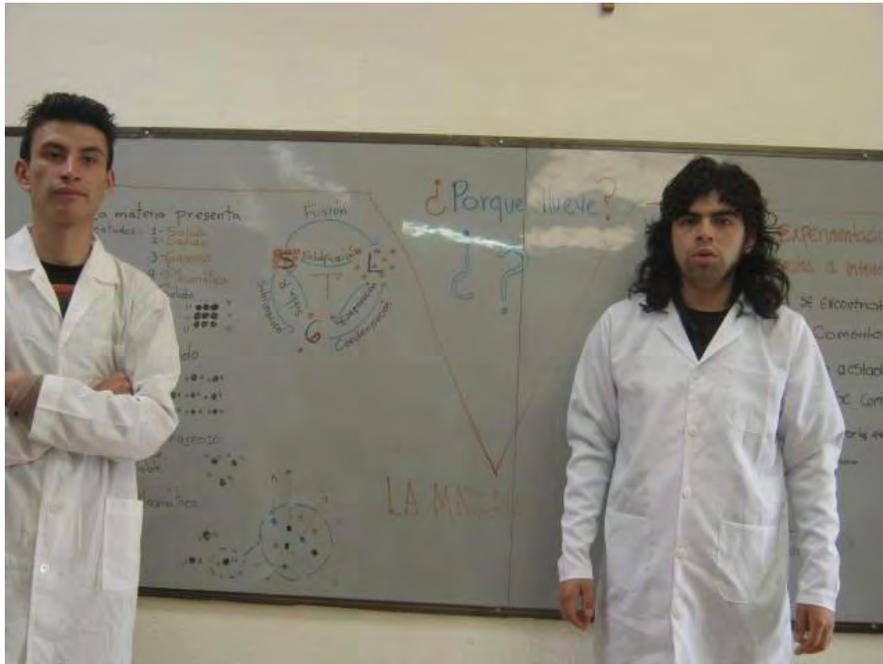




Experimentación  
Respuestas a interrogantes.

1. LA MANTEQUILLA SE ENCONTRABA EN ESTADO SOLIDO  
2. EL ESTADO SE CONVIERTE EN LIQUIDO. Y LA CAUSA ES  
3. LA MANTEQUILLA VOLVO A ESTADO SOLIDO.  
4. EL ESTADO EN QUE SE CONVIRTIÓ ES EN GASEOSO  
5. LA MANTEQUILLA SE DERRITE POR LAS ALTAS TEMPERATURAS.  
6. Se convierte en estado gaseoso  
7. Cambio a liquido







*¿Cómo se mueven las cosas que nos rodean?*





*¿Por qué funcionan los electrodomésticos?*











*¿Cómo se originó el universo?*





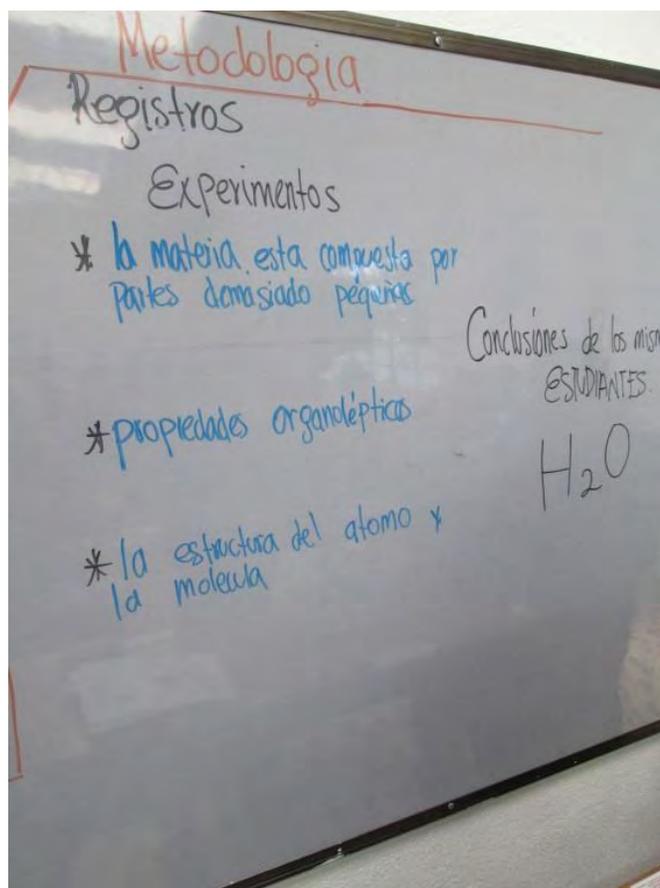
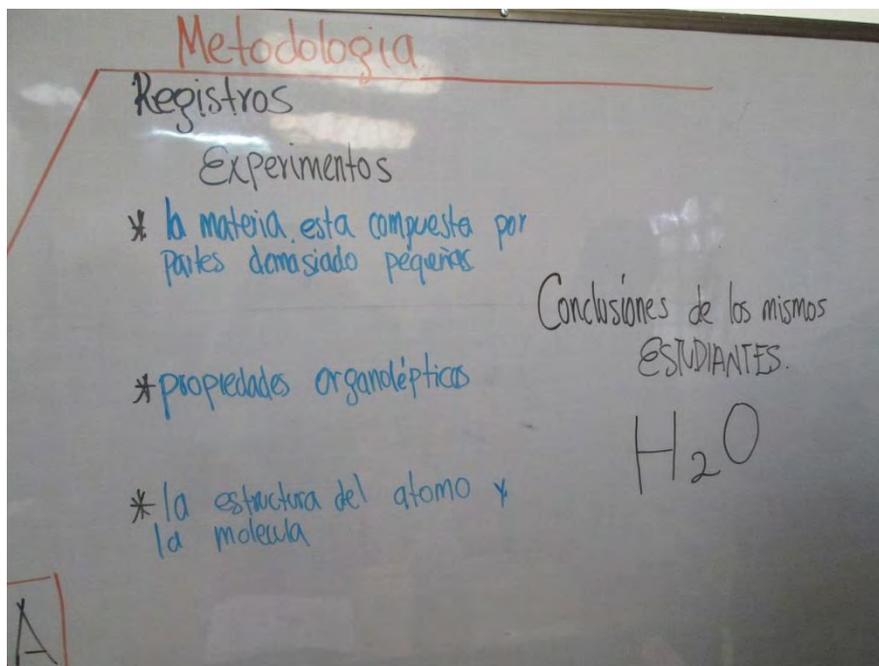


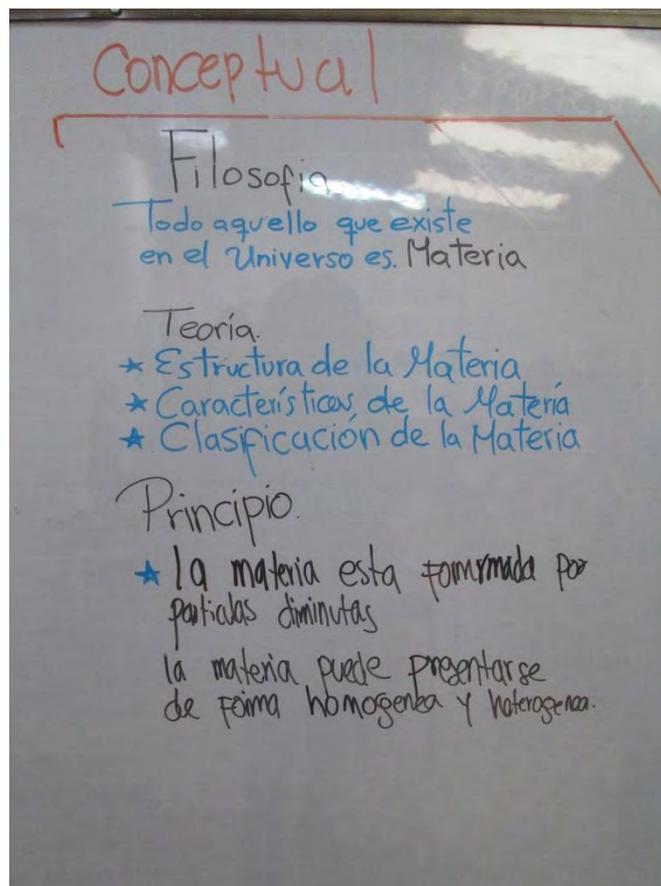
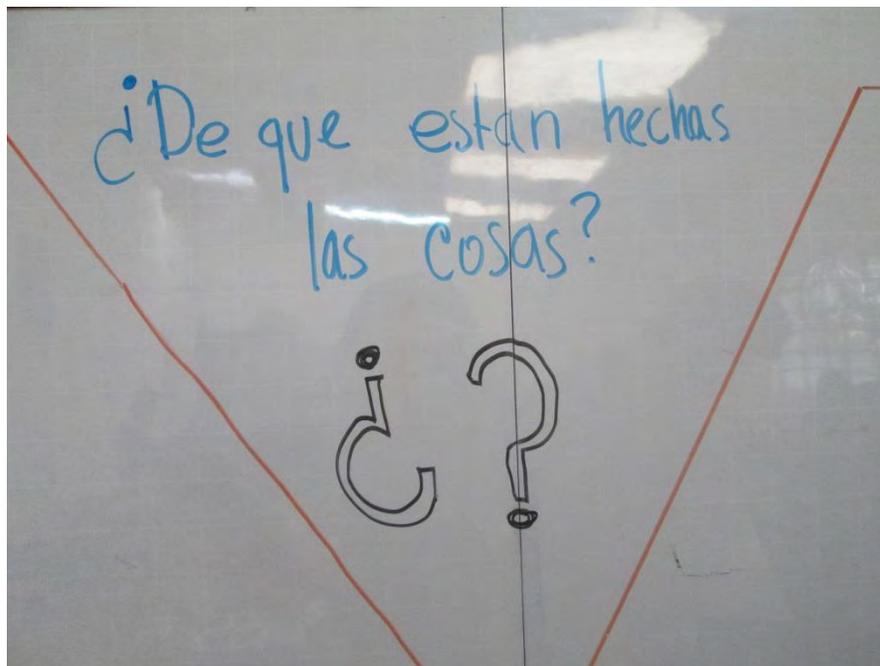


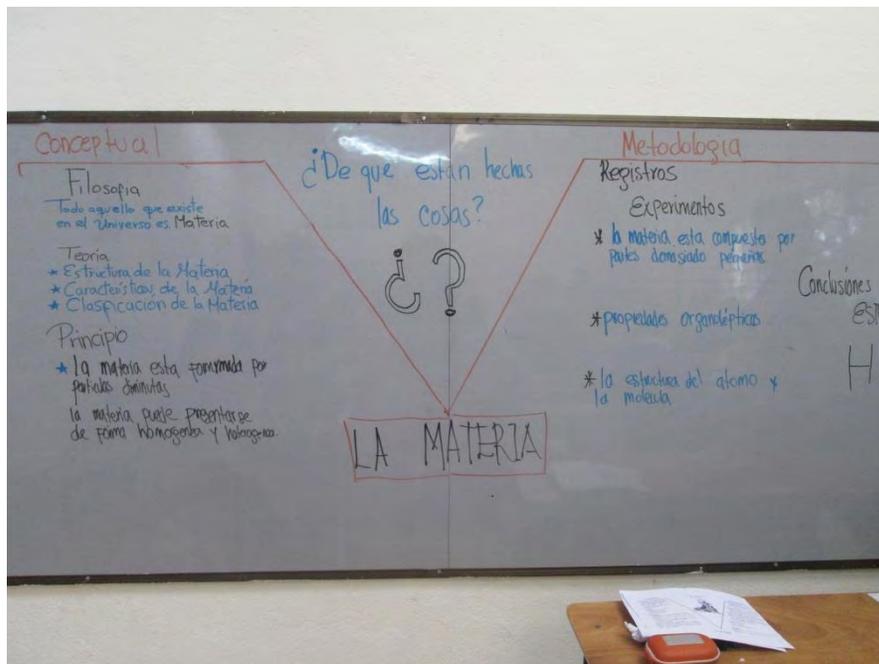


***Implementación de la herramienta metodológica V Heurística***









**Grupo investigador con los estudiantes del grado quinto**



***Director de grupo y Coordinador con los estudiantes del grado quinto***



***Escuela Popular Champagnat, Sede Jongovito***



