

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: CUALIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA  
PEDAGÓGICA**

**TEMA**

**La Heurística como herramienta pedagógica en la formación permanente de  
maestros.**

**Asesora**

**Ana Teresa López Posada**

**Especialista en docencia de las Matemáticas**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACION  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FISICA  
MEDELLIN-ANTIOQUIA**

**2008**

# **HUMANIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN A TRAVÉS DEL DIÁLOGO**

Dalia Karina Lara Guerrero  
John Henry Moreno Holguín  
John Edwards Álvarez Vásquez

**Integración Didáctica X  
(Modalidad Intensiva)**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE EDUCACION  
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FISICA  
MEDELLIN-ANTIOQUIA  
2008**

**A todos aquellos que se preocupan no sólo por  
conocer, sino más aún por dar a conocer a otros  
el maravilloso mundo de las Matemáticas y disfrutar  
de la aventura del pensamiento...**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Al Instituto Educativo “Fe y Alegría Corvide” por posibilitar la materialización de este proyecto al brindarnos sus espacios físicos.*

*Al profesor Carlos Enrique Hernández, Licenciado en Matemáticas y Física egresado de la Universidad de Antioquia, por brindar su espacio en el aula y posibilitar observar su actividad docente.*

*Al profesor Jonathan Corrales, Licenciado en Ed. Básica énfasis: Matemáticas egresado de la Universidad de Antioquia, por brindar su espacio en el aula y posibilitar observar su actividad docente.*

*A los estudiantes de grado séptimo y décimo por su buen comportamiento y dinamismo en la ejecución de esta práctica.*

*Al rector Juan Guillermo Jiménez Botero, por abrirnos las puertas del Colegio Fe y alegría para este proyecto.*

*A la profesora Ana Teresa López, por su oportuna ayuda en el desarrollo de este proyecto y en la edición de este trabajo.*

## TABLA DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>10</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>13</b>
<b>DISEÑO TEÓRICO</b>	
<b>1. GENERALIDADES</b>	<b>16</b>
1.1. TITULO	
1.2. TEMA	
1.3. PROBLEMA	
<b>2. ESTADO DEL ARTE</b>	<b>18</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>23</b>
3.1. GENERAL	
3.2. ESPECÍFICOS	
<b>4. MARCO REFERENCIAL</b>	<b>24</b>
4.1. MARCO CONTEXTUAL	<b>24</b>
4.2. MARCO LEGAL	<b>31</b>
4.3. MARCO TEÓRICO	<b>39</b>
<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b>	
<b>5. REFORMULACIÓN PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO METODOLÓGICO</b>	<b>74</b>
5.1. ACUERDOS DESDE EL MARCO REFERENCIAL	<b>75</b>
5.2. ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN Y GRUPOS HUMANOS	<b>76</b>
5.3. VARIABLES Y CATEGORIAS	<b>78</b>
5.4. PLAN OPERATIVO Y FASES DE INVESTIGACIÓN	<b>83</b>
5.5. CRONOGRAMA DESARROLLADO	<b>84</b>
5.6. DESARROLLO DE LA METODOLOGIA PROPUESTA	<b>85</b>

## **INFORME DE RESULTADOS**

<b>6. DIAGNÓSTICO O ESTADO INICIAL</b>	<b>91</b>
6.1. DESDE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN	<b>91</b>
6.2. DESDE LAS ENTREVISTAS	<b>93</b>
6.3. ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES	<b>95</b>
<b>7. ESTADO FINAL RELATIVO</b>	<b>97</b>
7.1. DESDE EL DIARIO DE CAMPO	<b>97</b>
7.2. DESDE EL CONVERSATORIO	<b>99</b>
<b>8. ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>102</b>
<b>9. CONCLUSIONES</b>	<b>107</b>
<b>10. RECOMENDACIONES</b>	<b>110</b>
<b>11. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>113</b>
<b>12. ANEXOS</b>	<b>116</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1: Problemáticas de los estudiantes en su contexto	<b>28</b>
Tabla 2: Componentes de la cultura	<b>40</b>
Tabla 3: Leyes de la percepción	<b>46</b>
Tabla 4: Percepción de las matemáticas desde diversos enfoques	<b>48</b>
Tabla 5: Aspectos heurísticos desde Schoenfeld	<b>60</b>
Tabla 6: Tipos de preguntas	<b>66</b>
Tabla 7: Elementos sobre la metodología de la pregunta	<b>67</b>
Tabla 8: Tipos de pregunta según su esencia	<b>68</b>
Tabla 9: Variables, categorías y subcategorías de investigación observadas en el estudiante	<b>79</b>
Tabla 10: Variables, categorías y subcategorías de investigación observadas en el maestro	<b>82</b>
Tabla 11: Cronograma seguido en la investigación	<b>85</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1: Descripción socioeconómica de los estudiantes	<b>26</b>
Gráfico 2: Agentes socializadores	<b>41</b>
Gráfico 3: Características del modelo cognitivo	<b>43</b>
Gráfico 4: Creencias de los estudiantes sobre las Matemáticas	<b>47</b>
Gráfico 5: Modelo comunicacional centrado en procesos	<b>51</b>
Gráfico 6: Principios pedagógicos comunicacionales	<b>52</b>
Gráfico 7: Teoría metacognitiva	<b>54</b>
Gráfico 8: Modelo de Polya	<b>59</b>
Gráfico 9: Clasificación del Método	<b>62</b>
Gráfico 10: Procedimientos Heurísticos	<b>64</b>
Gráfico 11: Pasos para apropiarse de la pregunta	<b>67</b>
Gráfico 12: Respuestas usuales de los estudiantes	<b>69</b>
Gráfico 13: Ruta Metodológica	<b>84</b>



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo 1: Formato Guía Observación	<b>116</b>
Anexo 2: Guía de Observación aplicada	<b>118</b>
Anexo 3: Formato entrevista docentes	<b>125</b>
Anexo 4: Entrevista docentes aplicada	<b>126</b>
Anexo 5: Formato Encuesta a estudiantes	<b>133</b>
Anexo 6: Formato Conversatorio Estado Final Relativo	<b>134</b>
Anexo 7: Instrumento Conversatorio aplicado	<b>136</b>

## RESUMEN

La presente investigación se realizó para contribuir a la formación continua de docentes en ejercicio de la Institución Educativa Fé y Alegría Corvide, donde el objetivo general es darles a conocer un método de enseñanza que les permitiera ver la educación de un modo diferente, dicho método es la Heurística y como estrategia metodológica principal el diálogo heurístico.

Inicialmente se recogieron aspectos teóricos, desde una búsqueda documental, que se consideran relacionados con la propuesta, que permiten entender en qué consiste el método, reconocer sus potencialidades, bondades y principios. Posteriormente, se realizaron actividades teórico-prácticas con los maestros y los estudiantes para ilustrar la aplicación de la Heurística y del diálogo heurístico, el uso de la pregunta en momentos específicos.

Si los maestros se apropian de este método y del diálogo heurístico en su práctica docente se espera cambios que favorezcan la participación activa de los estudiantes y el aprendizaje se logre por elaboración conjunta.

## **ABSTRACT**

This research was conducted to assist in the continuous training of teachers in pursuit of the Educational Institution Fé y Alegría Corvide, where the overall goal is to let them know about a teaching method that enabled them to see education in a different way, this method Heuristic and is the main methodological strategy as heuristic dialogue.

Initially theoretical aspects were collected from a documentary research, which are considered related to the proposal, which allow to understand what the method, recognizing its potential, virtues and principles. Subsequently, activities training work with teachers and students to illustrate the application of Heuristic and heuristic dialogue, the use of question in specific moments.

If teachers are appropriate for this method of dialogue and Heuristic in its teaching practice changes are expected to encourage the active participation of students and learning is achieved by joint development.

## INTRODUCCIÓN

La formación se entiende como movilidad del sujeto no sólo en lo intelectual, sino también en sus afectividades, motivaciones, actitudes y se busca autonomía frente al saber. Eso es precisamente lo que se pretende lograr en los maestros de hoy, pues ha de buscarse un maestro comprometido con su labor, pues según Alberto Echeverri para **ser maestro** “hay que tener vocación, y eso implica vivir la profesión con amor. Ese amor se transmite a los estudiantes y se convierte en la fuerza principal para abrirles la mente a cualquier tipo de conocimiento.”<sup>1</sup>

Cualquier saber disciplinar ha de ser pensado al enseñarse para que cumpla una función formativa, pues se les ha de enseñar a los estudiantes a evitar los prejuicios, a considerar los hechos, a tolerar y respetar las visiones de otros, a argumentar de manera lógica sus apreciaciones, creencias e ideologías. Y esto, puede lograrse desde las Matemáticas, la Física o cualquier otro saber y no se ha de relegar a cursos de Ética, Religión o Filosofía.

Esto es algo que desea lograrse por medio del presente trabajo y para ello se adoptó el método heurístico en la enseñanza de las Matemáticas, proveyendo así herramientas a los maestros que les permita visualizar diferentes dimensiones de sus estudiantes y de este modo puedan buscar maneras prácticas de formarlos integralmente desde el saber disciplinar que les compete, se ha adoptado el diálogo heurístico como metodología válida para este fin por sus bondades; se espera que este trabajo sea valorado por su aporte en lo que respecta a formación, y en particular en formación de maestros.

---

<sup>1</sup> GALEANO QUIROZ, Mauricio. Jesús Alberto Echeverri Sánchez: Especial para Universia Colombia miércoles, 07 mayo 2008. Consultado el 01 de Octubre de 2008.

## JUSTIFICACIÓN

Hoy la práctica docente debe ser entendida como un proceso que va cambiando y donde cada vez la intervención del maestro juega un papel diferente, ya no exclusivamente desde la instrucción, sino que esta práctica debe conducir hacia una experiencia educativa en contextos caracterizados por la interculturalidad, consecuencia de emigraciones e inmigraciones permanentes como parte del fenómeno de globalización actual.

El maestro debe reconocer y apropiarse de los elementos pedagógicos, estrategias comunicativas, las singularidades, las potencialidades y oportunidades, respetando ritmos de aprendizaje individual, provocando momentos para la reflexión y para la toma de conciencia que beneficia la formación integral en los educandos, así se propone que las prácticas educativas dejen de ser informativas para mostrarse formativas y se redefinan las relaciones entre el educando y educador. En palabras de Paulo Freire: "...que el maestro se preocupe por el desarrollo integral de la persona desde su contexto social y cultural de procedencia en donde se acontece el acto educativo..."

La formación de maestros juega un papel fundamental en el desarrollo de los planes educativos, desde Klafki se entiende como: "La autonomía que proviene de la educación sólo se alcanzará cuando el sujeto se apropie y/o discuta una objetivación de una anterior actividad cultural humana, por ejemplo: conocimientos sobre la naturaleza y sobre el mundo humano, órdenes morales, sistemas de normas y acción ética, interpretaciones del sentido de la existencia humana en filosofías, religiones y cosmovisiones"<sup>2</sup>.

Desde el Plan Decenal 2006-2016 del Ministerio de Educación Nacional se expone:

---

<sup>2</sup> KLAFKI, Wolfgang. Sobre la relación entre didáctica y metódica. En: Revista Educación y Pedagogía # 5. Vol.2. UdeA. Medellín.1991. Pg 46.

PERFIL DOCENTE: Se tiene un docente con fortalezas en lo pedagógico y disciplinar, sensible a la problemática social, en permanente proceso de cualificación y actualización; reconocido por su desempeño y proyección.

En cuanto a las metas de formación del maestro:

1. Se desarrollarán procesos formativos que fortalezcan el ejercicio docente desde una visión autónoma y crítica de la interculturalidad, promoviendo el conocimiento y la comprensión de todas las culturas.
2. Los docentes estarán formados en estrategias pedagógicas que les permita manejar la diversidad, la inclusión y las necesidades educativas especiales.

La formación de maestros se pone en relieve desde las lecturas de Polya cuando afirma que es responsabilidad en gran parte de los maestros de Matemáticas su formación debido a que enfrenta grandes retos: “si el maestro dedica su tiempo a ejercitar a sus estudiantes en operaciones rutinarias, matará en ellos el interés, e impedirá su desarrollo intelectual y acabará desaprovechando su oportunidad, pero si de contrario, pone a prueba la curiosidad de sus estudiantes planteándoles problemas adecuados a sus conocimientos y les ayuda a resolverlos por medio de **preguntas estimulantes**, podrá despertarles el gusto por el pensamiento independiente y proporcionarles ciertos recursos para ello.”

Polya renueva la necesidad de formación y preparación en los maestros cuando afirma que los estudiantes ven en las Matemáticas sólo la importancia de aprobar un examen final tras lo cual no volverán a ocuparse de la temática pasado este. La oportunidad de maravillarse se pierde. Polya menciona: “la oportunidad puede perderse incluso si el estudiante tiene un talento natural para las Matemáticas, ya que él como cualquier otro, debe descubrir sus capacidades y aficiones; no puede saber si le gusta el pastel de frambuesa si nunca lo ha probado antes, puede descubrir sin embargo que un problema de Matemáticas puede ser tanto o mas divertido que un juego de fútbol o un videojuego”

Las estrategias Heurísticas, desde los modelos de Polya y Schoenfeld, contribuyen al diseño de estrategias didácticas que permiten al maestro un

acercamiento dialógico con el estudiante, y al estudiante participar como ser activo en su proceso formativo. Una implicación de la formación de los maestros en Heurística es la autonomía que pueden adquirir los estudiantes y la confianza en sus capacidades para “aprender a aprender” y aprender de forma consciente para la vida.

Por esta razón, se propone hacer uso de la Heurística, en particular del Diálogo Heurístico, para cualificar, más que calificar, el desempeño de los estudiantes y de los maestros, y que usen este saber para mejorar su práctica docente, ayudar al estudiante para que autorregule sus procesos de aprendizaje.

## **DISEÑO TEÓRICO**

### **1. GENERALIDADES**

#### **1.1. TÍTULO: LA HUMANIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN A TRAVÉS DEL DIÁLOGO**

**1.2. TEMA:** La Heurística como herramienta pedagógica en la formación permanente de maestros.

#### **1.3. PROBLEMA**

##### **1.3.1. ANTECEDENTES**

En la actualidad es reconocida por administradores, docentes, investigadores y padres de familia, la necesidad urgente de enfocar la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas al desarrollo de formas complejas de pensar, que hagan a los estudiantes competentes y creativos para enfrentarse a solución de problemas, no sólo en el mundo particular de las Matemáticas, si no en los diferentes ámbitos del mundo cambiante y dinámico en el cual se vive.

El Ministerio de Educación Nacional en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, 1998, habla del Pensamiento Matemático y de cinco pensamientos que lo conforman, los cuales reúnen los contenidos a enseñar, y de los sistemas que abarca cada pensamiento; los sistemas, entendidos como la colección de objetos, relaciones y operaciones, que están lejos de tener carácter memorístico y se acercan más a la comprensión o apropiación del saber desde la creación y resolución de problemas. En este mismo documento se le da especial importancia a procesos como: el razonamiento, la



comunicación, la formulación de conjeturas, la modelación, la resolución de problemas y la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos.

### **1.3.2. FORMULACIÓN**

“En los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas de la Institución Educativa Fé y Alegría Corvide, se identifica una modalidad explicativa; el estudiante es pasivo y su hacer se prioriza en la copia al cuaderno; la comunicación y el diálogo no es usual; La formulación de preguntas es limitada y las respuestas cierran la posibilidad de diálogo. No se regula la participación entre los sujetos de un grupo”.

### **1.3.3. PREGUNTAS GENERADORAS**

- ¿Los maestros conocen la Heurística como método, la valoran y la aplican?
- ¿Los maestros sistematizan la información recopilada en la documentación pedagógica como diarios de procesos, observador del estudiante, entre otros?
- ¿En la Institución Educativa predomina la enseñanza expositiva y se le da poca importancia a la formulación de la pregunta como impulso para el pensamiento?
- ¿Los procesos heurísticos aportan al reconocimiento de características propias de los sujetos que interactúan, en cuanto a la comunicación y a la percepción?
- ¿Cómo hacer uso del Diálogo Heurístico para lograr que los estudiantes desarrollen pensamiento matemático y lo usen de manera consciente en situaciones del mundo de la vida?
- ¿Las estrategias Heurísticas contribuyen al desarrollo de competencias ciudadanas, tales como el trabajo en equipo, el respeto por la diferencia, escuchar y hacer consensos, resolución colectiva y acertada de conflictos?

## 2. ESTADO DEL ARTE

Actualmente las propuestas educativas, proyectos de aula, propuestas de evaluación, deben estar regidos por los documentos rectores del Ministerio de Educación Nacional, entre ellos, "Los Estándares Básicos, para educación básica y media, 2003". Se han realizado algunas propuestas e investigaciones que consideran a dichos estándares como principios colectivos "del deber ser, del deber saber y del deber hacer" de los estudiantes, en ocasiones descontextualizados de las realidades rurales y urbanas de los colombianos; además, ajenos al movimiento de globalización mundial.

También, ha ocurrido que las investigaciones realizadas toman como referente la diversidad cultural, las singularidades de los contextos y las individualidades de los sujetos que pertenecen a comunidades o grupos sociales, sin embargo el impacto de este tipo de propuestas aún no se reconoce, admite y fomenta por las instituciones nacionales encargadas de ello. Pues el discurso sobre la calidad en la educación en ocasiones ha sido interpretado exclusivamente desde la homogenización de los estudiantes y por esto proyectos que aborden singularidades no han trascendido lo suficiente en nuestro país, pues se consideran no contribuyentes en la formación propuesta por MEN para los estudiantes.

Algunas Investigaciones que se realizaron o realizan en Colombia que abordan la Heurística, la importancia de la propia regulación de los estudiantes y el papel del maestro para lograrlo y que se encontraron en la búsqueda son:

- ARAGÓN, Martha; PÁEZ, Clemencia; ROJAS, Yolanda y GUTIÉRREZ, Yolima. **¿Cómo a través de la pedagogía de proyectos se reconoce y valora la diversidad cultural y se favorece el aprendizaje y la convivencia en contextos escolares?** Institución E.D. Rufino José Cuervo, Colsubsidio las Mercedes, Institución Educativa Distrital Arborizadora Alta.

- TAMAYO A., Oscar Eugenio. **La metacognición en los modelos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.** Publicado en: Los bordes de la pedagogía: del modelo a la ruptura. © Universidad Pedagógica Nacional. Instituto Nacional de Pedagogía. Primera Edición, 2006.
- LAMUS ANTOLINEZ. Gladys, MONSALVE GONZALEZ. Margarita María. **“El uso de herramientas metacognitivas para abordar el trabajo práctico de laboratorio. Diseño de una propuesta didáctica”.** Universidad de Antioquia. 1998.
- VALVERDE, Lourdes. **La Heurística,** Diplomado en Didáctica Universitaria. Universidad de Medellín. 2003.
- GALLEGO R, Consuelo, LÓPEZ P., Ana Teresa. **Propuesta metodológica para contribuir a desarrollar la habilidad fundamental demostrar aplicada en el tema de identidades y ecuaciones trigonométrías.** Universidad de Antioquia. 129h Publicación Medellín: [s. n.], 2000.

De mismo modo algunas investigaciones que se realizaron o realizan en Latinoamérica y que abordan la Heurística, que se encontraron en la búsqueda son:

- TIMANÁ DE LA FLOR, Carlos M. **La Heurística y la propuesta de Polya aplicado a la resolución de problemas de química orgánica.** Facultad de Ingeniería de Química y Textil de la Universidad Nacional de Ingeniería (Lima-Perú). 2002. *[El objetivo principal de este artículo es la de proporcionar herramientas de análisis heurísticos como parte de la actividad primordial del docente de química orgánica, intentando sistematizar los métodos de solución de problemas de química orgánica mejorando así la práctica docente.]*

- ABREU REGUEIRO, Roberto. **Relación entre el grado de problemicidad del contenido técnico y los métodos problémicos de enseñanza.** CEPROF. ISPETP. La Habana. (1994). [*Las preguntas y tareas problémicas constituyen el eje central en torno al cual gira la actividad Heurística de los estudiantes, la cual tiene un carácter dinámico y encierra un proceso de conocimiento que supera el esquema tradicional de enseñanza – aprendizaje.*]
- PUBLICADO POR LA OEI: **La Heurística (resolución de problemas) en la enseñanza de la matemática.** Octubre 28, 2006 en Didáctica de la matemática. Edumate Perú.
- PÓLYA, George. (1945; 2nd edition, 1957). **How to solve it.** Princeton: Princeton University Press. Learning to think mathematically, Page 98
- PÓLYA, George. (1954). **Mathematics and plausible reasoning (Volume 1, Induction and analogy in mathematics; Volume 2, Patterns of plausible inference).** Princeton: Princeton University Press.
- PÓLYA, George. (1962,1965/1981). **Mathematical Discovery (Volume 1, 1962; Volume 2,1965).** Princeton: Princeton University Press. Combined paperback edition, 1981.New York: Wiley.
- SCHOENFELD, Allan. (1985a). **Mathematical Problem Solving.** New York: Academic Press.
- SCHOENFELD, Allan. (1985b). **Metacognitive and epistemological issues in mathematical understanding.** In E. A. Silver (Ed.), **Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives** (pp. 361-380). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

De todo el material revisado en las bibliotecas centrales de las Universidades: de Antioquia, de San Buenaventura y del Valle, se puede concluir:

- Las investigaciones para optar el título de pregrado: aquellas que se refieren a la Heurística, su objetivo principal es la formulación de técnicas Heurísticas para la resolución de problemas. Pero se evidenció su carencia en el momento de tratar la individualidad y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el maestro como principal actor del proceso de enseñanza-aprendizaje no se tiene en cuenta para la formulación de los objetivos. Cantidad 12
- En las monografías para optar al título de maestría se evidenció falencias en este mismo sentido. Cantidad 2.
- Las investigaciones de carácter comunicativo y pedagógico están dirigidas a los estudiantes, el maestro como sujeto fundamental no realiza ningún tipo de intervención. Cantidad 20
- Las investigaciones de carácter social fundamentadas en la individualidad, no evidencian una relación con la Heurística, ni se tiene el maestro como personaje esencial en el proceso de la enseñanza-aprendizaje. Cantidad 1

Los libros de George Polya “Como Plantear y Resolver Problemas”, “Imaginación Matemática”, son trabajados desde la Heurística y aunque contienen sugerencias para los maestros, la comunicación y el diálogo son tratados superficialmente.

De igual modo, el libro de Allan Schoenfeld sobre la solución de problemas matemáticos toma como elementos orgánicos la Heurística, la metacognición y hace un énfasis importante en la formación de maestros, pero no direcciona su trabajo al diálogo como mediador, en el desarrollo de la Heurística y tampoco se evidencian como herramientas para resolver cualquier tipo de problema.

Esta lectura permite concluir la necesidad de plantear investigaciones sobre Heurística, que incluyan elementos cognitivos como la comunicación y la percepción, y tengan en cuenta la transformación y cualificación de la práctica pedagógica.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Cualificar maestros desde la Heurística como método que contribuya al reconocimiento y a la consideración de características individuales de los estudiantes para tenerlas en cuenta en el diseño y la contextualización de proyectos de aula.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

**3.2.1.** Dar a conocer a los maestros la Heurística como método, sus recursos, medios, impulsos y procedimientos para apoyar su labor formativa.

**3.2.2.** Aportar a los maestros elementos comunicativos que contribuyan a una mayor apropiación del conocimiento Matemático en los que aprenden, de una manera lúdica, crítica y reflexiva.

**3.2.3.** Contribuir a la divulgación de la Heurística a partir de los maestros en formación y de los maestros en ejercicio, como agentes multiplicadores.

**3.2.4.** Diseñar dos instrumentos para la documentación pedagógica en la Institución, que faciliten la recopilación y la sistematización de información relacionada con la comunicación, la percepción, las individualidades y singularidades de los estudiantes y los maestros.

## **4. MARCO REFERENCIAL**

### **4.1. MARCO CONTEXTUAL**

#### **4.1.1. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA**

**DIRECCIÓN:** Carrera 7 Este N° 5CC - 49 Barrio Limonar II

**CORREGIMIENTO:** San Antonio de Prado **TELÉFONO:** 286-55-79

**MUNICIPIO:** Medellín, **DEPARTAMENTO:** Antioquía **NÚCLEO:** 937

**PLANTA FÍSICA:** Propiedad del Municipio de Medellín

**NATURALEZA:** Privado, Programa COBERTURA EDUCATIVA del Municipio de Medellín, educación contratada con el Movimiento de Educación Popular Fe y Alegría, Regional Antioquia.

**LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO:** Resolución N° **001816** del 22 de diciembre de 1.997 y Resolución N° 313 de noviembre 29 de 2003

**NIVELES:** Preescolar, Básica: primaria y secundaria, y media Técnica, especialidad Electricidad y Electrónica.

**CALENDARIO:** A **CARÁCTER:** Mixto **JORNADAS:** Mañana, tarde y sabatina

**PATENTE DE SANIDAD:** 004020 del 21 de Noviembre de 1997. Renovada por el acta de visita N° 79241 de Mayo 10 de 2006

**INSCRIPCIÓN DANE:** **405001020374** **NIT:** **811028132-8**

**RECTOR:** Juan Guillermo Jiménez Botero.

**COORDINADOR ACADÉMICO Y DE CONVIVENCIA:** Luz Myriam Espinosa Álvarez, Licenciada en Administración y Supervisión Educativa.



#### **4.1.2. MISIÓN Y VISIÓN DEL MOVIMIENTO FE Y ALEGRÍA**

Fe y Alegría trabaja en la promoción y desarrollo de las poblaciones más desfavorecidas de América Latina. Nace en Venezuela en el año 1955, como una entidad no gubernamental de solidaridad social, para aunar esfuerzos en la creación y mantenimiento de servicios educativos y sociales en zonas deprimidas de la ciudad y del campo.

Progresivamente, el Movimiento se ha extendido a Ecuador (1964), Panamá (1965), Perú (1996), Bolivia (1996), El Salvador (1968), Colombia (1971), Nicaragua (1974), Guatemala (1976), Brasil (1980), República Dominicana (1991), Paraguay (1992), Argentina (1995), España (1998) y Honduras (2000).

Hoy, Fe y Alegría atiende alrededor de 850.000 estudiantes y participantes en diversos programas de educación formal, no formal y desarrollo comunitario, a través de una red que se acerca a los 1.500 centros, en los que trabajan más de 27.000 personas.

#### **4.1.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS NIÑOS, NIÑAS Y JOVENES QUE INGRESAN A LA INSTITUCIÓN**

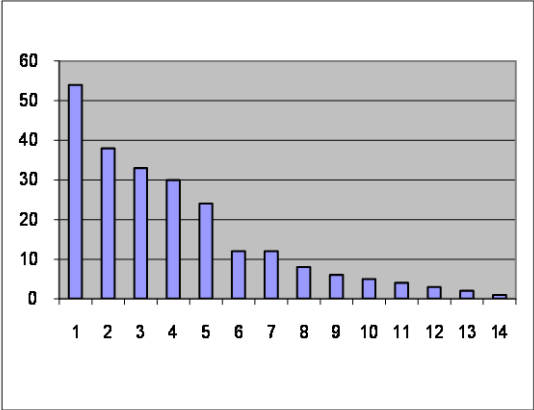
El programa educativo, para niños, niñas y jóvenes, se desarrolla de forma efectiva en las instalaciones del Colegio Fe y Alegría CORVIDE, la planta física pertenece al Municipio de Medellín y cuenta con los espacios adecuados y necesarios para prestar un buen servicio educativo. Cuenta en la actualidad (año 2.008), con 932 estudiantes, 72 de preescolar, 441 de básica primaria, 330 de secundaria y 89 de media técnica, los estudiantes de secundaria y media técnica oscilan entre los 12 y los 20 años de edad.

**LUGAR DE RESIDENCIA:** El 70% de los estudiantes viven en el barrio El Limonar I y II y el 30% viven en otros barrios cercanos y lejanos como: Rosaleda, Aragón, El Vergel parte alta y baja, San Antonio de Prado, Itagüí.

Para la recolección de la siguiente información se utilizaron dos técnicas. Primero se utilizó la del cuento, con la cual los estudiantes sin ningún tipo de presión, por medio de narraciones de la vida cotidiana, comentaban todas las situaciones que sucedían en su hogar, principalmente se les recalcó la importancia de describir las personas con quién vivían, a que hora salían a trabajar y adonde, entre otros aspectos. En otras situaciones se utilizó la técnica del collage, donde por medio de dibujos o recortes de láminas los estudiantes nos mostraban las actividades económicas que realizaban los miembros de su hogar, así como el día a día en sus hogares y la forma de resolver conflictos. Estas técnicas fueron de suma importancia ya que se logró que los estudiantes no se sintieran presionados a contar aspectos de su vida que posiblemente les avergonzara.

**4.1.3.1. Descripción socioeconómica de los estudiantes y sus familias**

Para la comunidad del barrio El Limonar 2, los ingresos económicos oscilan entre 1 y 2 salarios mínimos. Aunque cabe destacar que en un gran porcentaje de habitantes del barrio no alcanzan a obtener ni siquiera el salario mínimo, ya que se dedican al típico rebusque, principalmente en ventas callejeras o en el servicio doméstico, donde no se les paga lo justo. Se halló en la institución algunas estadísticas relacionadas con las fuentes de trabajo de los padres de familia:



1	OBREROS EN EMPRESAS	54
2	CONSTRUCCION	38
3	CONFECCIONES	33
4	VENDEDORES	30
5	SERVICIO DOMESTICO	24
6	MECANICA AUTOMOTRIZ	12
7	CONDUCTORES	12
8	CLINICAS U HOSPITALES	8
9	CARPINTERIA	6
10	MADRES COMUNITARIAS	5
11	POLICIAS	4
12	RESTAURANTES	3
13	AREPERIAS	2
14	ZAPATEROS	1

**Gráfico 1**

Para la obtención del sustento diario, las fuentes de empleo para los padres y madres de familia son muy diversas. En su gran mayoría la principal fuente de empleo es el trabajo en empresas, principalmente como obreros en las zonas de Itagüí y Medellín. Otra fuente importante de empleo es el de la construcción, pues por la falta de una buena educación por parte de los padres de familia, este es un recurso de suma importancia para adquirir sus recursos económicos. El sector de las confecciones es una gran fuente de empleo para las madres de familia, ellas trabajan principalmente en Itagüí, por la modalidad de maquila o tienen pequeñas microempresas en sus hogares.

Se denota también que el sector de las ventas es una buena fuente de empleo de las cuales se destacan las pequeñas tiendas de barrio o negocios de comidas o ventas de celular, etc., así como también el de las ventas ambulantes. El servicio doméstico para el caso de las madres de familia, es otra de las fuentes de empleo que más se destaca entre las madres y acudientes de los estudiantes, este tipo de labores las realizan principalmente en los sectores de Envigado, Sabaneta y El Poblado, principalmente lo hacen como empleadas internas, lo que conlleva a que en la mayoría de la semana los estudiantes se encuentran solos, trayendo como problema que es casi imposible que estas madres de familia estén pendientes de las actividades dentro de la institución. Las demás fuentes de empleo se presentan en menor cantidad, aunque cabe destacar el servicio que prestan las madres de familia como madres comunitarias.

#### 4.1.3.2. Principales problemáticas percibidas por los estudiantes en su contexto

PERCEPCION POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES SOBRE LOS PROBLEMAS QUE HAY EN EL HOGAR		PERCEPCION POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES DE LOS PROBLEMAS PRESENTES EN EL COLEGIO.	
PELEAS	96	IRRESPETO	47
FALTA DE COMUNICACIÓN	72	FALTA DE ENTENDIMIENTO	
FALTA DE DIÁLOGO	59	DOCENTES ESTUDIANTES	40
IRRESPETO	51	PELEAS ENTRE ESTUDIANTES	28
VIOLENCIA INTRAFAMILIAR	45	FALTA DE COMUNICACIÓN	25
REBELDIA	29	INTOLERANCIA	22
IRRESPONSABILIDAD	12	HURTO – ROBO	22
DESNUTRICION	11	CHISMES	21
DESEMPLEO	3	ENVIDIAS	16
RENCORES Y ODIOS	2	FALTA DE UNION	15
DISCRIMINACION	2	FALTA DE SOLIDARIDAD	15
FALTA DE UNION	2	MALA DISCIPLINA	13
EGOISMO	2	EGOISMOS	12
FALTA DE VALORES	1		

**Tabla 1**

Así, el movimiento Fe y alegría se ha propuesto en esta población unos fines, como también un perfil de docente y de estudiante a formar y son:

#### 4.1.4. FINES DE LA EDUCACION FORMAL EN FE Y ALEGRIA

1. “Aprender por si mismos a ser y vivir con dignidad, desarrollando plenamente todas las dimensiones de la propia personalidad humana: corporal, cognitiva, técnica, productiva, estética, y artística, socio-afectiva y ética y espiritual.
2. Aprender por si mismos a convivir como ciudadanos críticos, conscientes, y responsables, tolerantes, participativos y solidarios, respetando los principios democráticos de convivencia y los derechos y libertades fundamentales de todos los seres humanos.

3. Aprender por si mismos las competencias básicas: habilidades y destrezas psicomotoras, manuales, mecánicas, artesanales, artísticas, laborales, sociales y cognitivas.

4. Aprender por si mismos a conocer para garantizar la propia autoeducación permanente como personas, como ciudadanos y como profesionales competentes”<sup>3</sup>.

#### **4.1.5. PERFIL DEL DOCENTE**

Dentro de las principales características que el educador popular debe construir para sí mismo en relación con la comunidad y en su acción como docente, debe ser:

- Estar en continuo crecimiento personal, equilibrado emocionalmente y con capacidad de relacionarse con los demás dentro del marco de la sana convivencia.
- Ser idóneo en el ejercicio de su profesión como docente y con un espíritu investigativo, creativo y propositivo en el campo de la educación y la promoción social.
- Ser permeable, para comprender los diferentes puntos de vista y revisar sus prácticas docentes y sus actitudes permanentemente.
- Posibilitar la generación de ambientes dialógicos que promuevan una mejor convivencia y la construcción colectiva de conocimiento dentro de la escuela.
- Dominar las técnicas del trabajo grupal de manera que puedan ser aprovechadas para una mayor participación y eficacia del proceso de inter-aprendizaje.
- Propiciar la conciencia crítica de los estudiantes en su proceso de aprendizaje para que tengan su propio criterio, respetando el de los demás y reconociendo las diferencias.

---

<sup>3</sup> Fines de la educación formal en Fe y Alegría, Propuesta educativa nacional Fe y Alegría regional Bogotá 2005

#### 4.1.6. PERFIL DEL ESTUDIANTE

El colegio consciente de las características de los estudiantes provenientes de esta realidad, busca comprometerse con ellos en su proceso de formación integral, lo cual se evidencia en el ideal de persona que pretende formar.

- Personas integras, con sentido crítico y analítico, capaces de recibir, aceptar y seleccionar todo aquello que contribuye a fortalecer su voluntad y a enriquecer su entendimiento.
- Jóvenes que logren integrarse en su comunidad y muestren un alto sentido de solidaridad y compromiso con sus semejantes al dar y recibir ayuda, en procura permanente y efectiva de suplir las necesidades colectivas.
- Seres equilibrados que mantengan su salud física, mental, espiritual y deportiva en óptimas condiciones para brindar condiciones, para brindar todo lo que la familia y el país requieran.
- Personas que puedan proyectarse desde una formación **en y para** el trabajo intelectual, manual y productivo, aprovechando los actuales adelantos científicos, tecnológicos y el rápido desarrollo de los medios de comunicación.
- Ciudadanos respetuosos/os de la constitución, las leyes y los símbolos patrios, conocedores de los problemas sociales y agentes dinamizadores dentro de la democracia, el orden y el respeto por sí mismos/as y por los demás.
- Personas capaces de encontrarle el verdadero sentido a la vida, amándola y respetándola, aceptándose como son y acogiendo a los demás respetando las diferencias con tolerancia, justicia, prudencia y solidaridad con sus semejantes, obrando en conformidad con sus principios religiosos y teniendo el evangelio como norma de vida.

## **4.2. MARCO LEGAL**

En la búsqueda de argumentos legales para la propuesta de investigación se consideró fundamental revisar los documentos que dan marco legal en Colombia a las propuestas educativas. En algunos apartes se encontraron coexistencias, sin embargo en otros es necesario hacer distancia, como es el caso del actual discurso sobre la calidad, vigente en el proyecto de Revolución Educativa del Ministerio de Educación. Esto no significa que se vayan a invalidar desde la investigación ese tipo de propuestas y discursos, pero la misma investigación propone nuevos paradigmas y para no entrar en contradicción con ellos debe volverse la mirada a otros discursos, tales como educación formativa, entendiendo formación desde la humanización del ser, y el logro de la autonomía de pensamiento en los estudiantes.

Teniendo en cuenta el orden de mayor generalidad a la singularidad, se ordenó el marco de la legalidad de esta forma, desde los derechos humanos de carácter global hasta los documentos más contextuales. Este recorrido en lo legal se hizo buscando elementos esenciales tales como: El reconocimiento y el respeto por la singularidad e individualidad del ser, una educación para todos que garantice una formación integral para una sociedad global que presenta otras demandas, oportunidades y cambios permanentes, inclusión y educación para todos.

Se enunciarán algunos apartes de cada documento rector y luego se comentará la apreciación sobre los mismos, así como la luz que dan dichos documentos a la presente investigación, además se citarán aquellos artículos de los cuales se tomará distancia y se enunciarán las razones para ello.

### **4.2.1. Declaración de los derechos humanos, año 1786 Francia**

Es un derecho inalienable de cualquier persona en cualquier parte del mundo su derecho a la expresión y libertad de conciencia, así como el derecho a la

educación, que se define como su derecho a la singularidad. Aquí se reproduce algunos artículos que ilustran este punto de vista:

**Artículo 18:** "Toda persona tiene derecho a la libertad de pensamiento, de conciencia y de religión."

**Artículo 19:** "Todo individuo tiene derecho a la libertad de opinión y expresión, este derecho incluye el de no ser molestado a causa de sus opiniones, el de investigar y recibir informaciones y opiniones y el de difundirlas."

**Artículo 26:** "Toda persona tiene derecho a la educación."

**Parágrafo 2:** "La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales favorecerá la comprensión la tolerancia y la amistad entre las personas y entre los grupos étnicos y religiosos."

Es así como a nivel mundial se espera que la educación se imparta a toda persona y que esta logre la formación en valores sociales como la tolerancia, el respeto y la solidaridad, además se espera que la educación fomente el libre pensamiento, lo que exige que la escuela ayude a sus estudiantes a ser autónomos, críticos y conscientes de su proceso formativo.

#### **4.2.2. Constitución Política De Colombia, Año 1991-1995**

La constitución habla sobre educación para todos y que se busque la humanización del ser, también se plantea la educación para poblaciones con necesidades especiales, refiriéndose con este termino en el artículo 68 a personas con características especiales. A este respecto desde el enfoque adoptado en la presente investigación es necesario puntualizar que se considera educación especial algo distinto a lo allí propuesto, pues todos los seres humanos tienen necesidades diferentes de educación y eso hace que cada individuo merezca una educación "especial", pensada para él y aunque es cierto que clasificar las necesidades por grupos sociales, étnicos, culturales entre otros ayudan a masificar las necesidades educativas, también es necesario buscar formas de llegar a cada uno de los estudiantes, pues cada ser percibe diferente su entorno y realidad, lo que obliga a pensar la educación aunque no personalizada, si desde lo individual mas que lo colectivo. Además se hace énfasis nuevamente a la formación en valores. A continuación se presentan artículos referentes al respeto de la individualidad, en la constitución política de Colombia:



**Artículo 16:** "Todas las personas tienen derecho al libre desarrollo de su personalidad sin más limitaciones que las que imponen los derechos de los demás y el orden jurídico."

**Artículo 18:** "Se garantiza la libertad de conciencia. Nadie será molestado por razón de sus convicciones o creencias ni compelido a revelarlas ni obligado a actuar contra su conciencia."

**Artículo 20:** "Se garantiza a toda las personas a expresar y difundir sus pensamientos y opiniones."

**Artículo 21:** "Se garantiza el derecho a la honra."

**Artículo 67:** "La educación es un derecho de la persona y un servicio público (...). La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos a la paz y a la democracia."

**Artículo 68:** "Los particulares podrán fundar establecimientos educativos (...) los integrantes de los grupos étnicos tendrán derecho a una formación que respete y desarrolle su identidad cultural." "La erradicación del analfabetismo y la educación de personas con limitaciones físicas o mentales o con capacidades excepcionales, son obligaciones especiales del estado."

#### 4.2.3. Plan decenal 2006-2016

El propósito del plan decenal es la planeación de una educación basada en los valores, el respeto y el conocimiento. Por ello plantea una estructuración de los estamentos involucrados en la educación, ellos son: el sistema educativo, el currículo, el perfil del estudiante, la identidad y la formación de los maestros:

**Sobre el sistema educativo:** El sistema educativo debe garantizar a niñas, niños, jóvenes y adultos, el respeto a la diversidad de su etnia, género, opción sexual, discapacidad, excepcionalidad, edad, credo, desplazamiento, reclusión, reinserción o desvinculación social y generar condiciones de atención especial a las poblaciones que lo requieran.

**Sobre el Currículo:** La actualización curricular, la articulación de los niveles escolares y las funciones básicas de la educación, así como la investigación, las innovaciones y el establecimiento de contenidos, prácticas y evaluaciones que **propicien el aprendizaje y la construcción social del conocimiento**, de acuerdo con las etapas de desarrollo, las expectativas **y las necesidades individuales y colectivas** .

**Perfil del estudiante:** Se cuenta con un ciudadano en ejercicio del pleno desarrollo de la personalidad, respetuoso de los derechos, deberes y la diversidad cultural, que viva en paz y armonía con sus semejantes y la naturaleza, con capacidad para acceder al conocimiento científico, técnico, cultural y artístico y competente en su desempeño personal, social y laboral.

**El reconocimiento de la diversidad cultural:** Garantizar pedagogías pertinentes para el **reconocimiento de la diversidad** étnica, cultural, de creencias y las demás formas asociativas que implican la interculturalidad y que hacen parte de la identidad nacional.

##### **Sobre los Maestros**

**Su Identidad:** Fortalecer la identidad profesional de los maestros y los directivos docentes colombianos como **pedagogos, sujetos sociales**, políticos, éticos y estéticos, promotores del desarrollo humano, protagonistas y **dinamizadores de procesos educativos**, culturales, interculturales, científicos, ambientales, artísticos y tecnológicos.

Desde el plan decenal de educación surge un nuevo elemento a ser considerado, y es que el fundamento de la educación debe estar en la pedagogía, cuyo fin último es la formación entendida esta como:

**Formación:** “La autonomía que proviene de la educación solo se alcanzara cuando el sujeto se apropie y/o discuta una objetivación de una anterior actividad cultural humana, por ejemplo: conocimientos sobre la naturaleza y sobre el mundo humano, órdenes morales, sistemas de normas y acción ética, interpretaciones del sentido de la existencia humana en filosofías, religiones y cosmovisiones.”<sup>4</sup>

Además por educación se entenderá también el concepto de este didacta alemán, que la define como:

**Educación:** “Capacitación para la **autodeterminación racional** la cual presupone o incluye la emancipación frente al dominio ajeno; capacitación para la autonomía, para la libertad de pensamiento propio y de decisiones morales igualmente propias”<sup>5</sup> \_También se entiende como un “proceso de humanización”<sup>6</sup>

De este modo, el plan decenal soporta el énfasis en la formación que este proyecto se ha propuesto. Continuamos el análisis desde lo legal con la ley general de educación:

#### **4.2.4. Ley General de la Educación 115 de 1994**

Desde la ley general se complementa lo ya mencionado de la constitución política, a saber que debe existir la educación para todos, pero el énfasis se hace aquí en que los estudiantes aprendan según sus ritmos y estilos individuales, y que lleguen a ser críticos y reflexivos en su formación, la cual han de asumir de manera responsable, el alejamiento que desde la presente investigación se hace a esta reglamentación es la consideración respecto a las necesidades que llaman especiales, pues consideramos que TODOS los estudiantes tienen necesidades de formación individuales, y como se afirma en el artículo 47 sobre evaluación, ha

---

<sup>4</sup> KLAFKI, Wolfgang. Sobre la relación entre didáctica y metódica. En: Revista Educación y Pedagogía # 5. Vol.2. UdeA. Medellín.1991. Pg 46.

<sup>5</sup> KLAFKI, Wolfgang. La importancia de las teorías clásicas de la educación para una concepción de la educación general hoy. En: Revista Educación (Tubingen). Alemania.1987. #5 vol. 36. pg 44.

<sup>6</sup> Ibíd. Pg 47.

de identificarse las características individuales de cada uno de los estudiantes. A continuación se citan los artículos de la ley general mencionados

**Artículo 5. Sobre valores:**

1. El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso **de formación integral**, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética cívica y demás valores humanos.

5. La adquisición y generación de los conocimientos y técnicos más avanzados mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

9. El desarrollo de la **capacidad crítica, reflexiva y analítica** que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional.

13. la promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos del desarrollo del país.

**Artículo 13. Sobre desarrollo integral:**

Es objetivo primordial de todos y cada uno de los niveles educativos el desarrollo integral de los educandos mediante acciones estructuradas a:

a. Formar la personalidad y la capacidad de asumir con **responsabilidad y autonomía** sus derechos y deberes.

g. Formar una conciencia educativa para el esfuerzo y el trabajo.

**Artículo 46. Personas con limitaciones o capacidades excepcionales:**

La educación para personas con limitaciones físicas o, sensoriales, psíquicas cognoscitivas, emocionales o con capacidades intelectuales excepcionales, es parte integrante del sistema educativo.

Los establecimientos educativos organizarán directamente o mediante convenio, acciones pedagógicas y terapéuticas que permitan el proceso de integración académica y social de dichos educandos.

**Parágrafo 1.** El gobierno nacional podrá contratar con entidades privadas los apoyos pedagógicos, terapéuticos y tecnológicos necesarios para la atención de las personas que se refiere este artículo.

**Artículo 68. Educación para la rehabilitación social:**

La educación para la rehabilitación social comprende los programas educativos que se ofrecen a personas cuyo **comportamiento individual y social exige procesos educativos integrales que le permiten su reincorporación a la sociedad.**

**Artículo 47. La Evaluación:**

- Identificar **características personales**, intereses **ritmos** de desarrollo y **estilos** de aprendizaje.
- Ofrecer al estudiante oportunidades para aprender del acierto del error y en general de la experiencia.

Finalicemos este recorrido por lo legal considerando lo correspondiente al discurso del Ministerio de Educación Nacional respecto a la calidad de educación:

#### **4.2.5. Tomando distancia del discurso de la "calidad" y para la "calidad" en educación, cuando se generaliza a las relaciones intersubjetivas entre seres humanos**

El discurso de la calidad se ha visualizado desde 1945, y muy fuertemente en los años ochenta como una de las prioridades de la empresa privada y de los servicios públicos.

La cuantificación, fundamentada en la estandarización de las mediciones, es una tecnología de la distancia que ha constituido una condición necesaria para una globalización en aumento, tanto en el campo económico como en el científico. La cuantificación ha proporcionado un medio de reemplazar los juicios o valoraciones personales (subjetivas), que se han calificado como antidemocráticos, y ha pretendido en principio la búsqueda de orden y certeza basados también en la objetividad. **El discurso de la calidad tiene un atractivo evidente como parte de una búsqueda de respuestas claras, simples, objetivas y corroborables por una autoridad académica o profesional.**

Este discurso está inmerso en la tradición y la epistemología del positivismo lógico, cuyas características principales son las descritas por Schwandt y Clarke:

"Debido a la influencia de la epistemología positivista, hemos pasado a equiparar el ser racional en la ciencia social con el ser procedimental y criteriológicos: ser un investigador social racional significa observar y aplicar reglas y criterios de conocimiento (...); **ser racional significa no caer en la especulación, la crítica, la interpretación, el diálogo, o la opinión morales y políticas.** (Schwandt, 1996a, pp 50-61).

"En lo que al investigador social concierne, existe una realidad social que se presta a la medición cuantitativa (...). El paradigma cuantitativo asume la posibilidad de separar al investigador de lo investigado. Del primero se considera que es capaz de adoptar una posición objetiva, neutra en cuanto a valores, con respecto al objeto de estudio investigado. Este distanciamiento científico es posible gracias al empleo de herramientas y metodologías de investigación (...) que sirven para **limitar el contacto personal entre investigador e investigado** y para proporcionar una salvaguarda contra el sesgo. (Clarke, 1995, pp 7-8)

El discurso de la calidad se ha difundido no sólo globalmente, sino también de un sector económico a otro (Bank, 1992). También desde lo privado a lo público:

"El concepto de calidad ha contado (en los años ochenta) con la adhesión entusiasta de quienes tratan de racionalizar y reorganizar el sector público en el Reino Unido (...) debido a que incluye nociones de **eficiencia, competencia, coste-beneficio y apoderamiento del cliente**. Los partidarios más tradicionales de un sector público fuerte han adoptado también la calidad para mostrar que la igualdad de oportunidades y otras cuestiones centradas en las personas se encuentran (...) ligadas a los buenos resultados, que los servicios de asistencia social pueden justificar su coste en forma de beneficios tangibles y eficiencia medible..."(Williams, 1994, p.5).

El discurso de la calidad nos brinda confianza y tranquilidad ofreciéndonos un panorama en el que **una simple nota o puntuación o la mera utilización de la palabra calidad significan que hay algo en lo que se puede confiar**, algo que es bueno de verdad. Este discurso pone más acento sobre las preguntas: ¿qué es calidad?, ¿cómo se ha definido la calidad y quién lo ha hecho?, ¿qué queremos decir con la palabra calidad, por qué y para qué?, ¿cómo detectamos la calidad?; en la búsqueda de respuestas esto hace que **se priorice en los métodos de medición: dentro de una perspectiva positivista**. El discurso no sólo asume la existencia de una realidad, llamada "calidad", sino que también asume que esa realidad es perfectamente captable dados unos medios adecuados y cuidadosamente controlados; tiene que ver con la búsqueda de **criterios definidos y universales, de la certeza y el orden**, si no, no es nada.

Como en otros campos, el discurso de la calidad se ha constituido a partir de la búsqueda de **estándares objetivos, racionales y universales que se aplican a seres humanos**, definidos por expertos sobre la base de un conocimiento irrefutable y medidos según técnicas que reducen las complejidades de las instituciones educativas, de la intersubjetividad, a unos "criterios inalterables de racionalidad". Se hace un mayor énfasis en el "cómo" más que en el "por qué" y el "para qué", esto en detrimento de la búsqueda de sentido del SER.

Se espera que los estudiantes alcancen los objetivos propuestos por el sistema educativo en esta propuesta de educación para la calidad, podemos intuir que este

enfoque involucra una masificación de la educación, que no tiene en cuenta la individualidad y el ritmo de aprendizaje de los estudiantes.

Por esa interpretación la presente investigación ha de alejarse de este discurso del MEN, pues desde nuestro proyecto pretendemos contribuir al desarrollo individual de los sujetos que intervienen en el acto educativo y esto hace necesario pensar la formación desde las condiciones de cada uno de los sujetos que han de ser intervenidos y por esto no pueden estandarizarse los resultados esperados, pues las características individuales exigirán que cada estudiante sea pensado desde sus oportunidades, habilidades y posibilidades, es decir será mas importante el proceso formativo que el resultado impuesto por los estándares, pues las necesidades del sujeto no son necesariamente las necesidades de la sociedad, o lo que esta demanda y nuestro proyecto apunta a la formación integral de la persona.

"Con los estándares se busca que los muchachos y niñas colombianos aprendan de verdad. Es decir, **aprendan lo que tienen que aprender para saber y saber hacer** como ciudadanos competentes, que conocen, piensan, analizan y actúan con seguridad". (Estándares de educación, 2002).

"Los estándares son criterios claros y públicos que permiten **conocer qué es lo que deben aprender los estudiantes**. Son el punto de referencia de lo que el estudiante puede estar en capacidad de saber y saber hacer, **en determinada área y en determinado nivel**. Son guía referencial para todos los colegios, ya sean urbanos o rurales, privados o públicos de todos los lugares del país, ofrezcan la misma calidad de educación a todos los estudiantes colombianos" (Estándares de educación, 2002)

En la anterior noción de estándar, admitida por el Ministerio de Educación Nacional Colombiano, se visualiza que el principio básico de la construcción de éstos referentes son verdades que se tienen que aceptar como universales, su estructuración toma como principios: "**el deber ser, el deber conocer y el deber hacer**"; deben ser referencia para todos los niños, niñas y colegios : "**...Son el punto de referencia de lo que el estudiante puede estar en capacidad de saber y saber hacer, en determinada área y en determinado nivel...**". Esta propuesta de estándares puntualiza una generalización, desconociendo realidades y contextos. El maestro en su práctica pedagógica visualiza las limitaciones,

desigualdades, las diferencias individuales y las singularidades de los sujetos que aprenden y los estándares se tornan más **en un limitante, en un referente restrictivo**, que en facilitadores para la búsqueda de nuevas alternativas de exploración y creatividad para otros aprendizajes, posiblemente más pertinentes y afines al contexto real que vive la comunidad.

#### **4.3. MARCO TEÓRICO**

##### **4.3.1. UNA MIRADA A LA INDIVIDUALIDAD DESDE LA SOCIOLOGÍA**

Los individuos no son seres aislados, por el contrario son seres que viven en comunidad y es esa comunidad la que determina patrones de comportamiento. La sociedad opera bajo normas y reglas establecidas pero, cuando las personas piensan socialmente, es decir como una etnia o grupo social, las personas desarrollan una imaginación en común, lo que se llama regularmente contexto social, caracterizado según Mills por:

- .-Ven lo general sobre lo particular.
- Se distancian de lo que se considera anormal.
- Asumen la influencia social en su propia vida.

De otra parte entender el contexto social, su problemática y desarrollo es una cuestión que muchos sociólogos han estudiado, al respecto el sociólogo Weber (1864-1920) afirma: “la necesidad de entender un contexto social desde la perspectiva de los individuos que participan en él, según esta propuesta, las acciones de los individuos y el significado que ellos mismos dan a esas acciones van configurando la sociedad. **Una fase del análisis sociológico sería estudiar a los individuos en su dimensión social, como personas orientadas a la acción social**, autores de la historia. Una sociedad no viene desde el principio de los tiempos. Es el resultado de las acciones que emprendieron los humanos, estos hacen su historia y hacen sus sociedades. Por otro lado, las personas nacen en sociedades que ellas no han hecho”.

El hombre como decía Freud no es un hombre libre, la vida está influenciada por la clase social a la que se pertenece, por el color de la piel, por ser hombre o mujer, estos serán datos que siempre se tendrán en cuenta a la hora de tomar decisiones, así marcarán la estructura de oportunidades.

#### 4.3.1.1. La Cultura

Los sociólogos definen la cultura como un conjunto de valores, creencias, actitudes y objetos materiales que constituyen el modo de vida de una sociedad. Hay que distinguir los componentes de la cultura para entenderla, la cultura material que hace referencia a los objetos que crean los miembros de una sociedad y la cultura no material que hace referencia a las ideas, valores, etc., que crean los miembros de una sociedad. A pesar de que las culturas pueden diferenciarse enormemente unas de otras, en todas ellas podemos distinguir cinco componentes: símbolos, lenguaje, valores, normas y los objetos materiales.

<b>Los símbolos</b>	Lo que comparte una cultura tiene un significado, determinado o específico. En una misma sociedad un objeto o un gesto pueden tener distintas interpretaciones, por ejemplo, un abrigo de piel puede significar riqueza, pero también puede verse como una crueldad al animal.
<b>El lenguaje</b>	Sistema de símbolos que permite a los miembros de una sociedad comunicarse entre sí, estos símbolos pueden ser hablados o escritos. Este sistema le permite al ser humano reflexionar sobre sí mismo y tener conciencia de sí mismo, de sus limitaciones.
<b>Los valores</b>	Son modelos con los que las personas evalúan lo que es deseable, bueno o bello y que sirve como guía para la vida en sociedad.
<b>Las normas</b>	Son reglas y expectativas sociales a partir de las cuales una sociedad regula la conducta de sus miembros, unas prohíben ciertas cosas, son proscriptivas, y otras indican que es lo que se debe hacer, son prescriptivas.
<b>Objetos materiales</b>	Elementos tangibles, la cultura material, los artefactos y la tecnología, la danza, la música clásica, pintura...

**Tabla 2**



Desde el enfoque funcionalista se afirma que la cultura realiza dos funciones de estructura: por un lado ayuda a satisfacer las necesidades humanas y por otro ayuda a mantener una sociedad en equilibrio.

#### 4.3.1.2. ¿Qué es el proceso de la socialización?

El proceso que hace que un recién nacido termine convirtiéndose en un adulto es lo que denominamos socialización. Este es un conjunto de experiencias que tienen lugar a lo largo de la vida del individuo. Hay determinados agentes de socialización que son particularmente importantes en este proceso a saber: la familia, la escuela, el grupo de iguales, los medios de comunicación de masas... toda experiencia social termina afectándonos en mayor o menor medida. Los efectos de estos agentes socializadores pueden resumirse en el siguiente diagrama:

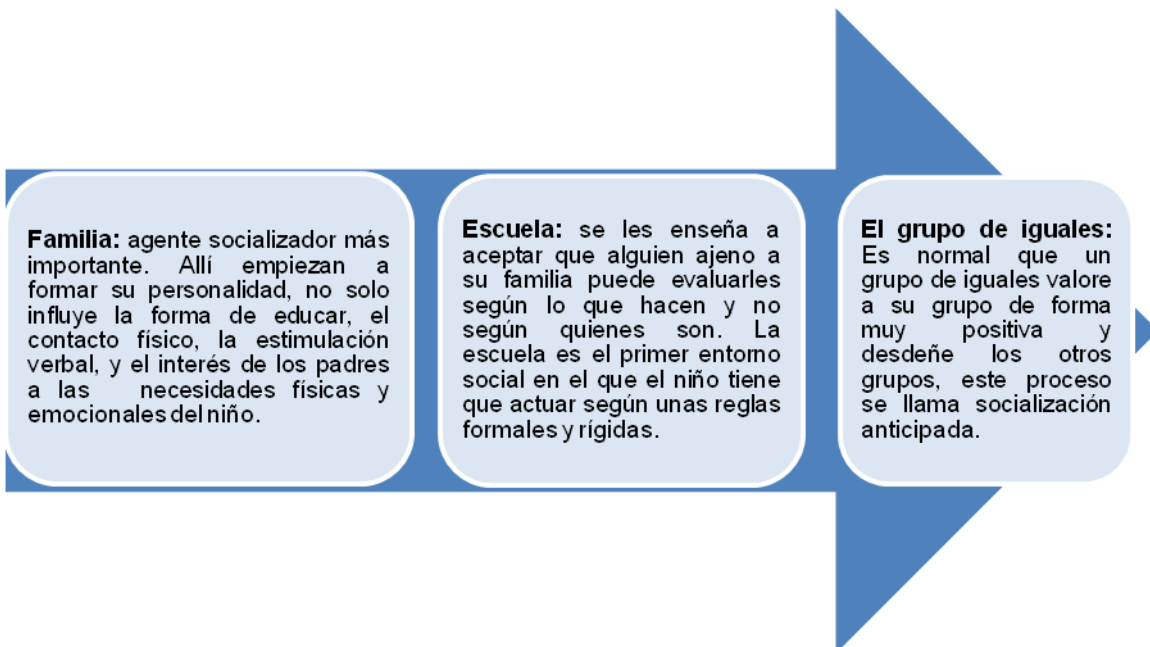


Gráfico 2

Entonces en el proceso de socialización puede pensarse el acto educativo como una herramienta no solo para humanizar al individuo sino también para socializarlo, esto es para hacerlo un sujeto integrado a una sociedad que pueda

contribuir al mejoramiento de su entorno desde sus saberes, valores y experiencias. ¿Cómo se puede lograr esta relación sociedad-individuo?

#### **4.3.1.3. La Individualidad**

El concepto central del pensamiento de Mead, es el **self (la conciencia y la imagen de si mismo que tiene el sujeto)**. Mead basa su idea en que el self no puede existir al margen de la sociedad. En primer lugar, el self nace con la experiencia social y se desarrolla únicamente a partir de ella. No es algo biológico, no nace con el individuo ni es parte del cuerpo humano.

Los humanos entienden el significado de las acciones de otros individuos infiriendo las intenciones que hay detrás de esas acciones y por tanto no responde automáticamente, los seres humanos actúan de una manera y otra según hayan interpretado las intenciones que están detrás de las acciones. Algo adicional es que Mead pensaba que para entender las intenciones que hay detrás de las acciones, el individuo debe imaginar la situación desde la perspectiva de esa otra persona, esto es, ponerse en el lugar del otro. Nuestra capacidad de vernos a nosotros mismos a través de otros implica que el self tiene dos componentes, el self sujeto, que es quien emprende la acción, es el yo y el self objeto, porque **mirándonos a través de los otros nos formamos una imagen de nosotros mismos, es el MI.**

Así, el individuo transforma su entorno social, a la vez que este nicho condiciona el desarrollo individual de cada sujeto. De este modo aunque el presente trabajo apunta desde el objetivo general a reconocer y tener en cuenta las características individuales de los estudiantes, es necesario no caer en el extremo de centrarnos en los individuos como si se adoptará lo que hoy se conoce como educación personalizada, mas bien se desea tener presente tanto las características individuales, como los rasgos grupales y ver como podemos usar ambas realidades para lograr la formación de sujetos críticos y reflexivos que se apropien

del saber para usarlo en su cotidianidad de manera efectiva. A este respecto, se presentarán aspectos psicológicos que dan cuenta de la psiquis del sujeto y el método heurístico que pretende articular estos con aspectos contextuales.

#### 4.3.2. UNA MIRADA DESDE LA PSICOLOGÍA COGNITIVA

##### 4.3.2.1. ¿Qué es la Psicología Cognitiva?

Según el diccionario de Pedagogía la psicología cognitiva estudia los procesos de pensamiento, la elaboración de información de ideas, llamando a estas elaboraciones: percepciones, y su procesamiento: cogniciones. El modelo cognitivo aparece como una nueva evolución de paradigmas respecto a la visión del hombre. El conductista aportaba el paradigma del hombre rata y así se convertía en “científica”, pasible de experimentación. Posteriormente aparece el paradigma de la computadora (ordenador) que es el cognitivo, el hombre almacena información y la procesa.

Las características generales del nuevo modelo de la psicología cognitiva son (Mahoney, 1974):



Gráfico 3

En resumen este enfoque permite observar variables como:

**1) La arquitectura cognitiva:** estructura innata del sistema cognitivo, la cual proporciona las bases que hacen posible el aprendizaje. Consistente en **mecanismos de asociación, discriminación y categorización**, así como los procesos de memoria de reconocimiento. Este sistema que está compuesto por tipos: **la memoria a corto plazo y la de largo plazo y "memoria de trabajo"** al conjunto de subsistemas.

**2) Las representaciones mentales:** Estas representaciones puede utilizarse en forma intermedia para almacenar información o enviarse directamente a la memoria a largo plazo, esta información almacenada la podemos conocer también como base de conocimiento.

**3) Procesos de tarea:** los métodos automáticos de procesamiento (como la creación de asociaciones), los cuales no son conscientes; y los procesos conscientes, que son estrategias aprendidas para manipular la información.

**4) Los procesos ejecutivos y el conocimiento metacognitivo.**

#### 4.3.2.2. ¿Qué es el aprendizaje?

El aprendizaje según los cognitivistas es el proceso mental de transformar, almacenar, recuperar y utilizar la información. Surgen, por lo tanto, tres conceptos fundamentales en el estudio del aprendizaje: **la explicación de lo mental en su contenido y procesos, el valor del ambiente o contexto educativo y la necesidad de la interacción de ambos conceptos para que se produzca un aprendizaje completo.** Toda situación de aprendizaje comporta necesariamente una atribución de "significado" por parte del sujeto que aprende, tanto el objeto de aprendizaje, como la situación institucional e interpersonal en la que se produce el aprendizaje. Igualmente hay que considerar la situación de interacción en la que se encuentra el sujeto. De igual manera hay que pensar que cada materia tiene un tratamiento cognitivo–procesual en el estudiante (no es lo mismo resolver un problema matemático que hacer una redacción).

Esta relación se produce a través de los conocimientos que el sujeto va adquiriendo y que influyen básicamente en los nuevos conocimientos que se le ofrecen. Ausubel (1969), denominó a este fenómeno "aprendizaje verbal significativo" dotado de sentido cognitivo al hecho común de explicar una lección en clase. Otros autores han propuesto nuevos modelos cognitivos. Gardner (1965) propuso un modelo de aprendizaje, que se denomina procesamiento de la información, en el que contempla **los conceptos de estructuras, procesos y resultados de aprendizaje**. Bloom (1976) establece las **predisposiciones cognitivas y afectivas para aprender**.

Consideremos desde este enfoque, dos procesos que son indispensables en la presente investigación, a saber la percepción y la comunicación.

#### **4.3.2.3. La Percepción**

La **percepción** es un proceso que compromete la actividad neurológica de muchas áreas del cerebro, por tanto, la acción de percibir un estímulo exige la integración, reconocimiento e interpretación de las sensaciones que recibe la corteza somato-sensorial. Al percibir se elaboran totalidades, es decir, el organismo capta los objetos de forma global; la percepción, por tanto, es un proceso organizado a partir del cual, el objeto, hecho o acontecimiento, se le ofrece a la conciencia como un todo, junto con la atención, la percepción permite que la información llegue a la memoria.

A través de la percepción el ser humano aprehende la realidad, pero ésta no se corresponde con la realidad percibida porque en ella influyen, por un lado las características de la persona que percibe, su experiencia pasada, sus motivaciones, y aptitudes, así como variables de tipo intelectual y cultural. De otra parte, es preciso considerar la insuficiencia y limitaciones del sistema sensorial para percibir la diversidad de estímulos que permanentemente activan el cerebro.

**Organización perceptual.** La Teoría de la Gestalt postula que percibimos los objetos como "todos" bien organizados, más que como partes separadas y aisladas. No vemos pequeños fragmentos desarreglados al abrir nuestros ojos

para ver el mundo. Vemos grandes regiones con formas y patrones bien definidos. El "todo" que vemos es algo más estructurado y coherente que un grupo de fragmentos aislados; la forma es más que la simple unión de los fragmentos –se asume como el principio de la sinergia en la Teoría General de los Sistemas, que postula que el "todo" es mayor que la suma de sus partes y que las partes individualmente no explican la conducta del "todo" o sistema—. Así, se propone en la teoría Gestáltica las siguientes leyes que rigen la percepción:

<b>Leyes de Agrupación.</b>	Un intento por identificar las claves más relevantes de la visión de objetos en conjuntos.
<b>Ley de la similitud</b>	Los objetos similares tienden a ser percibidos como una unidad.
<b>Ley de la proximidad</b>	Los objetos contiguos tienden a ser vistos como una unidad.
<b>Ley de las regiones comunes</b>	Los objetos se mueven en la misma dirección, los vemos como una unidad.
<b>Ley de la buena continuación</b>	Los objetos que se encuentran arreglados en una línea recta o una curva tienden a ser vistos como una unidad.
<b>Ley del cierre</b>	Cuando una figura tiene una hendidura, nos inclinamos a verla como una figura completa y cerrada.
<b>Ley de la simplicidad</b>	se observa un patrón, se percibe de la forma más básica y directa que nos es posible.

**Tabla 3**

¿Qué percibimos como Matemáticas? El matemático Halmos reflexiona: ¿En qué consisten realmente las Matemáticas? ¿Axiomas (como el postulado de las paralelas)? ¿Teoremas (como el teorema fundamental del álgebra)? ¿Pruebas (como la prueba de Gödel)? ¿Definiciones (como la definición de dimensión de Menger)? ¿Teorías (como la teoría de las categorías)? ¿Fórmulas (Como la fórmula de la integral de Cauchy)? ¿Métodos (como el método de aproximaciones sucesivas)? Las Matemáticas no podrían ciertamente existir sin estos ingredientes; son esenciales. Sin embargo, es posible argüir que ninguno de ellos está en el corazón del tema y que la principal razón para la existencia de los matemáticos es para que resuelvan problemas y que esto, por consiguiente, es en lo que realmente consisten las Matemáticas: **problemas y soluciones.**

Parece ser que la percepción y concepción que se tiene de las Matemáticas esta viciada por el sistema de creencias de las personas. Al respecto Schoenfeld cita a Lampert sobre las creencias de los estudiantes, dice: “comúnmente la Matemática está asociada con la certeza, conocerla es ser hábil para dar respuestas correctas rápidamente. Esta asunción cultural está condicionada por la experiencia escolar, en la cual hacer Matemáticas significa seguir las reglas dadas por el profesor; conocer Matemáticas significa recordar y aplicar correctamente las reglas cuando el profesor lo requiera y la verdad matemática queda determinada cuando la respuesta es ratificada por el profesor. Las creencias acerca de cómo hacer Matemáticas y qué significa conocerla en la escuela se adquieren a través de años observando, escuchando y practicando.”

Las creencias sobre cómo hacer Matemáticas, qué significan y qué se enseña en la escuela, se adquiere a través de años observando, escuchando y practicando. De este modo, por ejemplo, aunque el profesor nunca le haya dicho al estudiante que conocer Matemáticas es memorizar y aplicar las reglas, como eso fue lo que en la práctica siempre hizo, eso es lo que le queda al estudiante en su interior. Schoenfeld plantea una serie de creencias sobre la matemática que tiene el estudiante:

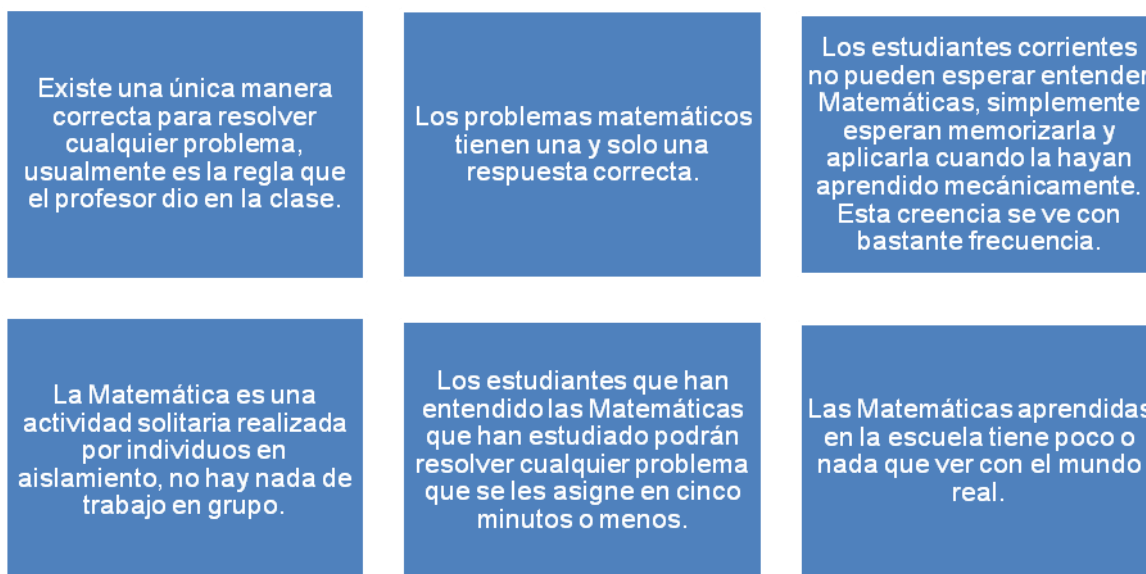


Gráfico 4

Aunque existen muchas percepciones de las Matemáticas desde diversos enfoques como veremos a modo de resumen a continuación:

<b>EXPLORACIÓN, DESCUBRIMIENTO, CREACIÓN</b>	Explorar caminos personales para resolver problemas, a descubrir y a crear sus propias reglas. Por ejemplo la razón de aumento entre el número de diagonales y el número de lados. Esta relación no aparece en ningún libro, tuvo para los estudiantes el gusto por el descubrimiento de un patrón.
<b>RELACION Y ORGANIZACIÓN</b>	En determinadas condiciones los estudiantes son capaces de establecer relaciones entre distintas experiencias incluso separadas en el tiempo. Como ciencia de las pautas y de las relaciones las Matemáticas pueden ayudar a organizar experiencias dispersas.
<b>CONJETURA Y ARGUMENTACIÓN</b>	Las Matemáticas crecen a través de la mejora permanente de conjeturas, por especulación crítica, por la lógica de las demostraciones y las refutaciones (Iakatos, 1976).
<b>INTERPRETACIÓN E INTERVENCIÓN</b>	Una de las tareas más importantes en la educación matemática que pretende servir a las necesidades de la generalidad de los estudiantes es la de hacer visible el papel que las Matemáticas tiene en el mundo. (Niss, 1992). Permite planear y dirigir su propio trabajo y tomar decisiones que consideran aspectos matemáticos y extra-matemáticos relevantes en la situación.
<b>REFLEXION Y COMUNICACIÓN</b>	La comunicación es un aspecto relevante en la enseñanza de las Matemáticas. Los informes escritos así como presentaciones orales o como la preparación de exposiciones. Esta tarea fortalece enormemente la capacidad de razonamiento de los estudiantes que participan en esta actividad.

**Tabla 4**

#### **4.3.2.4. Comunicación en Matemáticas<sup>7</sup>**

Al hablar de comunicación en Matemáticas se piensa en fomentar la adquisición y dominio de los lenguajes propios de las Matemáticas ya que en las aulas de clases se observa que los estudiantes no se trasladan espontáneamente del lenguaje natural, que utilizan cotidianamente, al sistema de escritura matemática. Y aunque se les ofrece una enseñanza explícita, a menudo no se les enseña a leer, hablar y escribir de forma matemática, y la adquisición de la expresión matemática se lleva a cabo a lo largo del desarrollo de los cursos regulares, preferentemente, mediante la imitación del lenguaje utilizado por los propios profesores.

<sup>7</sup> Adaptado de: MEN. Lineamientos Curriculares de Matemáticas. 2003. Bogotá. Pág.94-96.



El lenguaje matemático es eminentemente escrito y recoge palabras y símbolos de diferentes alfabetos y normalmente se presentan de forma abreviada. Se propone la adquisición simbólica como un camino progresivo siguiendo un continuo que va desde el lenguaje verbal estándar hasta el simbólico, pasando por un estadio intermedio que comparte ambos lenguajes citados y que facilita el traspaso hacia una representación más abstracta. Lo anterior permite entender el lenguaje matemático como: “El conjunto de símbolos o caracteres gráficos que son utilizados en Matemáticas para su perfecta definición, junto con la manera de presentar los elementos, ya sean conceptos o propiedades. Debe entenderse el lenguaje matemático como el lenguaje específico que especifica y clarifica la comunicación designando de una manera exacta sus contenidos.”<sup>8</sup>

Al enseñar el lenguaje matemático como la vía correcta de comunicación en matemática tanto el maestro como el estudiante deben conocer necesariamente dos aspectos: “Saber lo que se dice” y “decir lo que se sabe”; De este modo existirá la correlación adecuada entre comunicación y aprendizaje en Matemáticas. Así el profesor debe seguir en sus exposiciones en clase una dinámica consecuente con los ideales antes citados, explicando con detalle la definición de la simbología utilizada cuando los estudiantes la desconozcan dejando perfectamente clara las definiciones, usos e interrelaciones de cada uno de los símbolos mediante ejemplo y comentarios. Por otra parte al estudiante se le debe exigir en la medida de lo posible y según el nivel de estudio, que conozca y utilice los diferentes elementos de este lenguaje, no permitiendo errores de expresión, pues en caso contrario estos estudiantes tendrían muchas dificultades para avanzar en los conocimientos adquiridos por desconocer la base de las herramientas Matemáticas.

“El lenguaje puede ser visto como gramática, como instrumento del pensamiento y en relación con el desarrollo del pensamiento. Como gramática sirve para codificar

---

<sup>8</sup> ORTEGA, J. Francisco. y ORTEGA, J. A. *Matemáticas: ¿Un problema de lenguaje?.* 2001  
Tomado del sitio web: <http://eco-mat.ccee.uma.es/asepuma/laspalmas2001/laspalmas/Doco06.PDF>

en el lenguaje los significados ya contruidos; como instrumento del pensamiento sirve para el control del entorno, para el control de la actividad del individuo, y para buscar y planear la solución de problemas.

El desarrollo del lenguaje en relación con el desarrollo del pensamiento tiene tres posibilidades: la primera, en la cual se considera que la línea del desarrollo el lenguaje es independiente de la línea del desarrollo del pensamiento, la segunda en la cual se reconoce que estas dos líneas de desarrollo se funden y que el desarrollo del lenguaje sigue al desarrollo del pensamiento, a su proceso de maduración natural. Y la tercera, que el desarrollo del lenguaje no solo esta a la par con el desarrollo del pensamiento sino que lo precede convirtiéndose en factor de desarrollo de este último.

Desde el punto de vista del compromiso con el conocimiento, el lenguaje puede mostrar tanto una relación externa, pasiva, de simple manipulación de estructuras superficiales; como una relación interna, de compromiso, activa, que se relaciona con la estructura profunda de su contexto de significado. En esta última relación siempre se esta examinando que tan bien es representado el sistema semántico en evolución mediante el sistema de signos articulados.

El lenguaje tiene su razón de ser y de existir porque existe el conocimiento y porque éste conocimiento impone la necesidad de comunicarlo a otros. Conocimiento que emerge, de manera plena, de la acción consciente y se va construyendo en sistemas semánticos que buscan su adecuada expresión a través de la síntesis del lenguaje articulado”<sup>9</sup>.

Hasta este punto puede deducirse la importancia de considerar los procesos inmersos en el acto comunicativo, antes de clarificar estos téngase presente los componentes básicos que los Estándares de Lenguaje del año 2003 enlista que

---

<sup>9</sup> TORRES ACEVEDO, Bladimir y Otros. El papel de la verbalización de las acciones en el desarrollo el pensamiento matemático escolarizado. Instituto para la investigación y el desarrollo pedagógico (IDEP), asociación anillo de Matemáticas (ama) Santafé de Bogotá. 1997Pág. 44

amplían la concepción que se ha formado hasta ahora sobre comunicación, son: 1. *Producción de textos orales y escritos*; 2. *Comprensión e interpretación*; 3. *Literatura*; 4. *Otros sistemas simbólicos (lenguajes no verbales)* y 5. *Procesos, funciones y ética de la comunicación*—, estos ofrecen una línea significativa sobre la cual dirigir la práctica pedagógica, puesto que abre la dimensión y el carácter relevante de la comunicación para la formación del sujeto, hacen factible aprehenderlo como productor de su propia palabra. Es decir, como modulador de significantes.

El modelo comunicacional centrado en procesos deriva básicamente de los postulados de Paulo Freire, quien se preocupa por el desarrollo integral de la persona desde su contexto social y cultural de procedencia en donde se acontece el acto educativo, propone que las prácticas educativas dejen de ser informativas para mostrarse formativas y redefine las relaciones entre el estudiante y maestro. Como se observa en la siguiente gráfica:

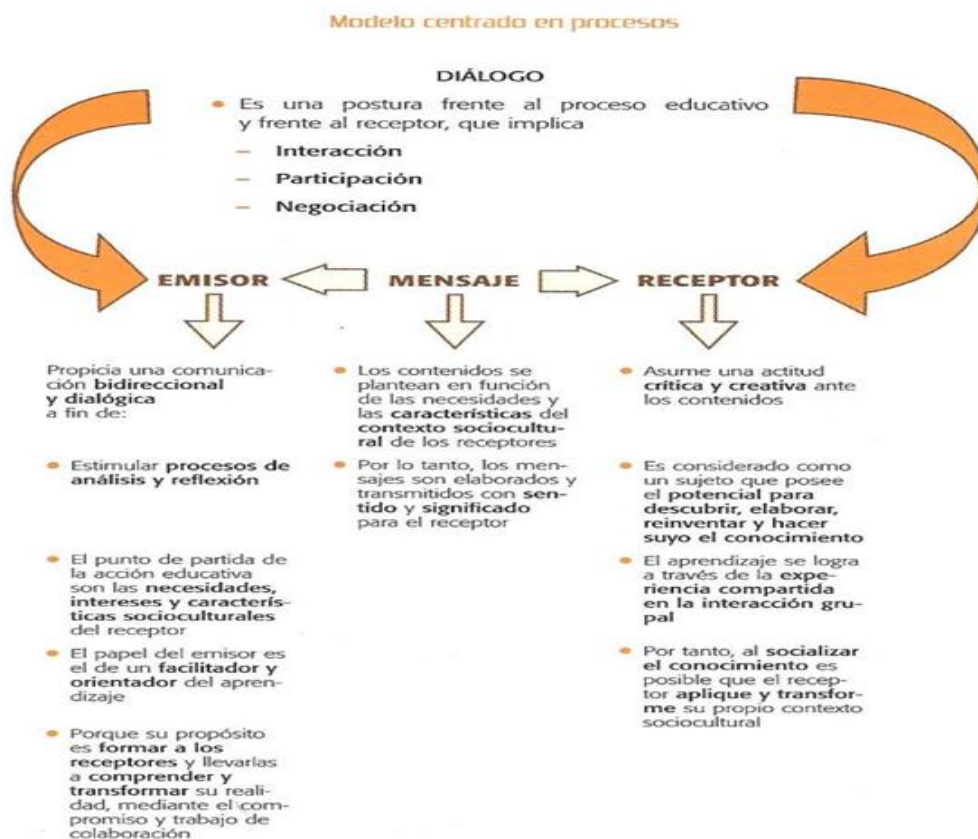


Gráfico 5

En este enfoque tanto el docente como el estudiante presentan ciertos principios pedagógicos específicos ha tener en cuenta, los cuales se resumen en el siguiente gráfico:



**Principios pedagógicos – comunicacionales (funciones de los docentes y los estudiantes)**

**Gráfico 6**

Desde lo aquí expuesto sobre comunicación se observa el papel que han de desempeñar los estudiantes y maestros en el aula de clases, donde desde el diálogo heurístico se ha de fomentar una comunicación horizontal, participativa y socializada y el estudiante ha de desarrollar actitudes reflexivas y comunicativas que le permitan escuchar y ser escuchado; por ello la estrategia metodológica adoptada en esta investigación es el diálogo heurístico, pero antes de ello profundicemos un poco en procesos psicológicos reguladores recogidos en la teoría metacognitiva:

#### 4.3.2.5. Metacognición

En un primer acercamiento a la teoría metacognitiva, se observa una justificación que valida el uso de este enfoque en la enseñanza de las Matemáticas, aunque tradicionalmente se ha conceptualizado esta teoría desde la enseñanza de la ciencia; sin embargo, dicho enfoque es válido en el presente trabajo teniendo presente que el objetivo es desarrollar pensamiento matemático en los estudiantes fomentando el método heurístico, así que se considera la metacognición por:

“Los estudiantes, aunque pueden interpretar en forma adecuada sus experiencias cotidianas, **no son conscientes necesariamente de los procesos metacognitivos que realizan**. La ausencia de este tipo de conciencia les impide comprender que sus ideas pueden ser cuestionadas y, a su vez, favorece la creación de concepciones alternativas. Frente al desarrollo de este conocimiento metacognitivo, hay quienes piensan que al enseñar ciencias se debe hacer énfasis de manera explícita sobre los procesos metacognitivos de los estudiantes dada la dificultad que tienen para reflexionar sobre sus teorías o sobre las relaciones explícitas entre las teorías y los datos (Kuhn, 1989). Otros consideran que los estudiantes, al aprender, incrementan su conciencia acerca de los principios que gobiernan sus conocimientos y llegan a ser progresivamente capaces de reflejarlo sobre sus conocimientos (Karmiloff-Smith, 1992).”<sup>10</sup>

Por ello, es útil meditar sobre el uso de la metacognición pues posibilita planificar, monitorear y evaluar el aprendizaje, lo que encaja muy bien con el método de resolución de problemas ideado por Polya en “Como plantear y resolver problemas” donde se describen cuatro fases en la resolución de problemas, como se verá más adelante y por estas similitudes se ha optado en esta investigación por acercarse al enfoque metacognitivo ya que enriquecerá el trabajo centrado en la Heurística. Pero ¿a que se refiere planificar, monitorear y evaluar?:

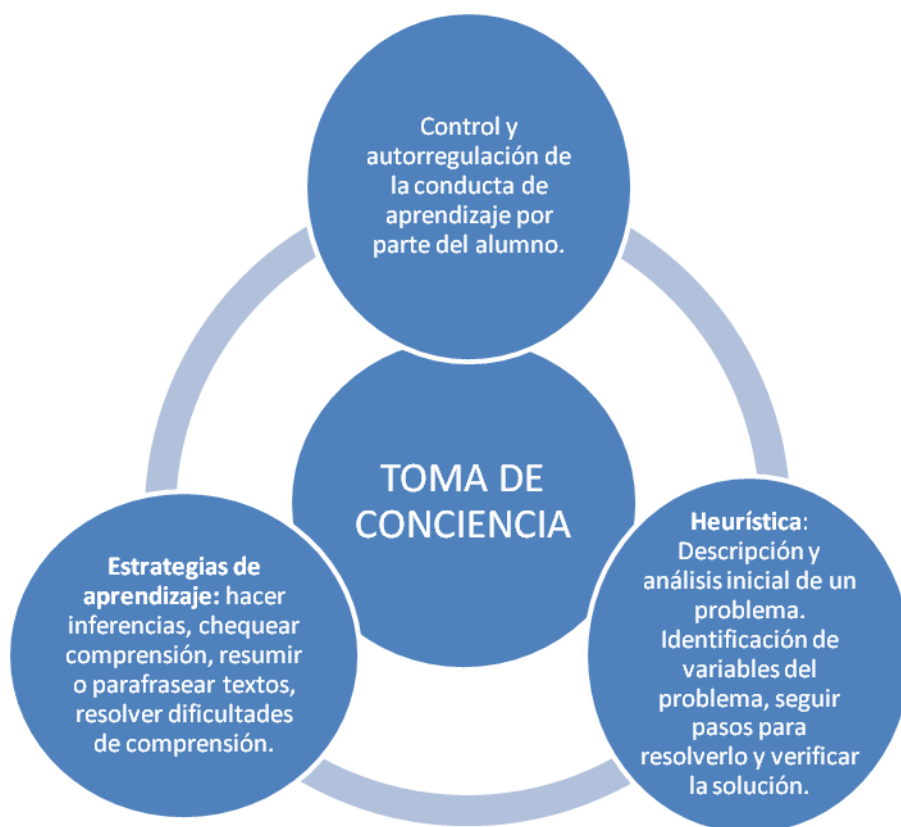
“La regulación de los procesos cognitivos está mediada por tres procesos cognitivos esenciales: planeación, monitoreo y evaluación (Browm, 1987). La **planeación** implica la selección de

---

<sup>10</sup> Adaptado del artículo: LA METACOGNICIÓN EN LOS MODELOS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS. Por: Oscar Eugenio Tamayo A. Publicado en: Los bordes de la pedagogía: del modelo a la ruptura. © Universidad Pedagógica Nacional. Instituto Nacional de Pedagogía. Primera Edición, 2006.

estrategias apropiadas y la localización de factores que afectan el rendimiento, tales como la predicción, las estrategias de secuenciación y la distribución del tiempo, o de la atención selectiva antes de realizar la tarea; es decir, consiste en anticipar las actividades, prever resultados, enumerar pasos. El **monitoreo** se refiere a la posibilidad que se tiene en el momento de realizar la tarea, de comprender y modificar su ejecución; por ejemplo, realizar autoevaluaciones durante el aprendizaje para verificar, rectificar y revisar las estrategias seguidas. La **evaluación**, realizada al final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz y evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia.”

Se pretende que por medio de la intervención propuesta los estudiantes se apropien del saber matemático, así como de las habilidades cognitivas para optimizar dichos procesos, antes de ello, téngase presente entonces que lo principal en ese caso es la toma de conciencia, y en esa dirección es que se dirige la teoría metacognitiva, como se resume en el siguiente gráfico:



**Gráfico 7**

Como queda demostrado con lo anterior, desde esta perspectiva psicológica, es importante y necesario desarrollar habilidades cognitivas y autorreguladoras que permitan el logro de aprendizajes más significativos por parte de los estudiantes. Esta reflexión la podemos abordar desde el modelo heurístico propuesto por Polya y Schoenfeld en la resolución de problemas en Matemáticas, estos aspectos se desarrollarán a continuación, presentando las consideraciones de estos autores aunados a las consideraciones de la doctora Lourdes Valverde; Así como lo considerado por el profesor Israel Berrío.

### **4.3.3. LA HEURÍSTICA**

La Heurística es una disciplina científica aplicable a cualquier ciencia e incluye la elaboración de medios auxiliares, principios, reglas, estrategias y programas que faciliten la búsqueda de vías de solución a problemas; o sea, para resolver tareas de cualquier tipo para las que no se cuente con un procedimiento algorítmico de solución. A continuación se conceptualizará sobre la Heurística:

#### **4.3.3.1. Evocando los orígenes de la Heurística**

La palabra "Eureka" la cual fue una exclamación famosa de Arquímedes. Se dice que el la pronuncio cuando de repente comprendió los principios de flotación, la historia dice que posteriormente el salto de su bañera y salió corriendo desnudo a las calles de Atenas a gritarla. "Eureka" es una forma simple del verbo griego "heuriskein" que significa "encontrar"; "Eureka" significa que "lo he encontrado". Desde ahí Eureka se ha convertido en una exclamación común para expresar un descubrimiento científico o intelectual significativo. Muchos métodos heurísticos han sido utilizados desde los matemáticos griegos como Pitágoras. La noción de Heurística se le atribuye a Pappus (300 d.c.), quien propone la rama de estudio denominada "analyomenos", que bien puede traducirse como "el tesoro del análisis" o "el arte de resolver problemas". Hagamos un vuelo imaginario por la

concepción de la palabra Heurística en la antigua Grecia gracias a Bailly y Lyndell-Scott.<sup>11</sup>

**Heuresilogía** (ευρεσιλογία, ζ) designa la habilidad de encontrar razones o palabras; facilidad de palabra. Aparece en Política 18, 19; Diodoro de Sicilia 1, 37; y en Plutarco, Morales 1033b; Arriano de Nicomedia, Epiceto 2, 20, 35.

**Heurésios** (ευρέσιος, ου), que preside los descubrimientos (Zeus), y figura en Denisiso de Alicarnaso, 1, 39.

**Heurésis** (εϋρεσις, εως): invención, descubrimiento. Platón, República 336e; Cratilo, 436a (y en varios otros lugares).

**Heuresitechnos** (ευρεσιτεχνος): inventor de las artes, Orfeo, Himnos, 31, 14.

**Heuretós** (ευρετός): Que se puede encontrar o inventar, Sófocles, fragmento 723; Jenófanes, Memorabilia, 4, 7, 6.

**Heurema** (ευρεμα, ατος): 1) invención, descubrimiento (debido a la reflexión y no al azar), Hipócrates, Sobre la medicina antigua, 9; Sófocles, fragmento 379; Eurípides, Las Bacantes, 59; Aristófanes, Las Nubes, 561; Platón, Teetetes, 150c. 2) Hallazgo, descubrimiento imprevisto, Heródoto, 7, 155; Sófocles, Edipo Rey, 1105; Eurípides, Elegías 606; Tucídides, 5, 46; Herodoto, 7, 19, 4; 8, 109; Eurípides, Las Heráclides, 534, Medea, 716.

La Heurística se introduce y se emplea ampliamente a partir de los principales autores del período clásico de la Grecia antigua pero no por ello se convierte en un objeto directo y explícito de tematización. De hecho, el concepto mismo de Heurística pasa desapercibido durante toda la Edad Media e incluso durante buena parte de la Era Moderna. Para que la Heurística se convierta en un tema directo y explícito de trabajo habrá que esperar a la segunda mitad del siglo XX.

Es el trabajo pionero de George Polya (1887-1985), matemático de origen húngaro, quien dedicó gran parte de su vida a desarrollar una teoría Heurística para la resolución de problemas en Matemáticas y dar descripciones detalladas de varios métodos heurísticos. En uno de sus primeros libros titulado "¿Cómo solucionarlo?" ("How to solve it?") presenta su teoría Heurística a través de una serie de preguntas e instrucciones aplicadas a multitud de ejemplos. Finalmente, Polya culmina su trabajo con la publicación de "Descubrimiento Matemático",

---

<sup>11</sup> Diccionarios de Griego



donde extiende sus ejercicios y presenta la versión más madura de su teoría de resolución de problemas. En el trabajo de Polya, el estudio de la Heurística tiene por objetivo entender el proceso para resolver problemas, en particular las operaciones mentales que son útiles en este proceso. Para este fin, toma en cuenta aspectos de índole lógico como de orden psicológico. Uno de sus argumentos se basa de la Heurística, en la experiencia de resolver problemas, y en ver cómo otros lo hacen.

A pesar de que los estudios de Polya no son sistemáticos ni teóricos, sino más bien a través de observaciones particulares, comentarios sobre estrategias Heurísticas y multitud de ejemplos, desde su libro "Cómo resolverlo" se identifica un método general, donde propone reglas lógicas, plausibles y generalizadas que guían la solución de problemas.

Un representante que ha realizado gran cantidad de intervenciones en cuanto al campo de la Heurística es Allan Schoenfeld, matemático norteamericano. Schoenfeld publicó su libro *Mathematical Problem Solving* en 1985, basado en trabajos realizados en los años 80 del siglo XX. Realizó experiencias con estudiantes y profesores en las que les proponía problemas a resolver; los estudiantes ya tenían los conocimientos previos necesarios para poder afrontar su solución; los profesores tenían la formación previa para hacerlo. Los problemas eran suficientemente difíciles (siguiendo las ideas de Pólya). Schoenfeld veía cómo actuaba cada uno de ambos grupos durante la resolución de problemas; por ejemplo, ponía a trabajar a los estudiantes en parejas, grababa, filmaba y pedía apuntes, y además iba anotando todo lo que hacían durante el proceso de trabajo.

Al final de todos estos experimentos, Schoenfeld llegó a la conclusión de que cuando se tiene o se quiere trabajar con resolución de problemas como una estrategia didáctica hay que tener en cuenta situaciones más allá de las puras Heurísticas; de lo contrario no funciona, no tanto porque las Heurísticas no sirvan, sino porque hay que tomar en cuenta otros factores **como concluyó: los**

**recursos, la Heurística y el control y el sistema de creencias.** Veamos estos modelos ya no desde la historia sino inmersos en la teoría.

#### **4.3.3.2. Modelos de Polya y Schoenfeld**

En el trabajo de Polya, el estudio de la Heurística tiene por objetivo entender el proceso para resolver problemas, en particular las operaciones mentales que son útiles en este proceso. Para este fin, toma en cuenta aspectos de índole lógico como de orden psicológico. Uno de sus argumentos se basa de la Heurística, en la experiencia de resolver problemas, y en ver cómo otros lo hacen; y es ahí, donde los textos de Matemáticas debieran ser más analíticos discutiendo la problemática de la solución del problema en particular.

Cabe señalar que el trabajo de Polya concierne a la matemática elemental y está dirigido a la enseñanza de este saber. En este sentido, su aportación al estudio de la Heurística parece muy particular. Sin embargo, su propuesta puede extenderse a áreas especializadas de las Matemáticas e incluso puede ser de utilidad en otros campos del conocimiento relacionado con los procesos cognitivos y metacognitivos. Polya propone cuatro fases para la resolución de problemas:

### ENTENDER EL PROBLEMA

¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál es la condición? ¿Es posible satisfacer la condición? ¿Es la condición suficiente para determinar la incógnita? ¿o redundante? ¿o contradictoria? Dibuja una esquema y representa en él, los datos y la incógnita separados. Agrupa, si es necesario, las diversas partes de la condición. ¿Puedes escribirlas?

### TRAZAR UN PLAN

• ¿Has visto el problema antes? Encuentra la conexión entre los datos y la incógnita. ¿Has identificado el principio que relaciona los datos con la incógnita? Observa el esquema y analiza a quién conoces mejor ¿a los datos o a la incógnita? Y trata de pensar en una solución hacia adelante o hacia atrás. Si no puedes resolver el problema propuesto trata de resolver primero algún problema relacionado. ¿Puedes imaginar un problema relacionado más accesible? ¿Un problema más general? ¿Un problema más particular? ¿Un problema análogo? ¿Puedes resolver una parte del problema? Fíjate sólo en una parte de la condición, olvídate de la otra parte; ¿hasta qué punto está determinada la incógnita entonces? ¿Cómo puede variar? ¿Puedes deducir algo útil de los datos? ¿Puedes cambiar la incógnita o los datos, o ambos si es necesario, de forma que la nueva incógnita y los nuevos datos estén más próximos? ¿Has usado todos los datos? ¿Has usado todas las condiciones?

### EJECUTAR EL PLAN

Al ejecutar tu plan de solución, comprueba cada paso. ¿Puedes ver claramente que el paso es correcto? ¿Puedes probar que es correcto?

### MIRAR HACIA ATRÁS

¿Puedes comprobar el resultado? ¿Puedes comprobar el razonamiento? ¿Puedes demostrar el resultado de forma diferente, por ejemplo, a la inversa? ¿Puedes verlo de un golpe? ¿Puedes usar el resultado, o el método, en algún otro problema? Si no consigues entender un problema, dibuja un esquema. Si no encuentras la solución, haz como si ya la tuvieras y mira qué puedes deducir de ella (razonando hacia atrás). Si el problema es abstracto, prueba a examinar un ejemplo concreto.

Gráfico 8

Aunado al trabajo de Polya, Schoenfeld (1985) convencido que el método heurístico de Polya debía funcionar realizó varios experimentos con maestros y estudiantes, al final de todos estos experimentos, Schoenfeld llegó a la conclusión de que cuando se tiene o se quiere trabajar con resolución de problemas como

una estrategia didáctica hay que tener en cuenta factores más allá de las puras Heurísticas; de lo contrario no funciona, no tanto porque las Heurísticas no sirvan, sino porque hay que tomar en cuenta otros aspectos, que el identifica como:

<b>RECURSOS</b>	Éstos son los conocimientos previos que posee el individuo. También cita algo que él llama un inventario de recursos, donde el profesor debe conocer cómo accede el estudiante los conceptos que tiene. Alguien puede tener una serie de conocimientos y no puede acceder a ellos de ninguna manera.
<b>HEURÍSTICOS CONTROL</b>	Algunas acciones que involucran el control son: <b>Entendimiento:</b> tener claridad acerca de lo que trata un problema antes de empezar a resolverlo. Consideración de varias formas posibles de solución y seleccionar una específica, ósea: hacer un diseño. <b>Monitorear</b> el proceso y decidir cuándo abandonar un camino no exitoso y tomar uno nuevo. Llevar a cabo ese diseño que hizo, estar dispuesto a cambiarlo en un momento oportuno. Revisar el proceso de resolución.
<b>SISTEMA DE CREENCIAS</b>	Schoenfeld plantea una serie de creencias sobre la matemática que tiene el estudiante, creencias que conviene modificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los problemas matemáticos tienen una y solo una respuesta correcta.</li> <li>• Existe una única manera correcta para resolver cualquier problema, usualmente es la regla que el profesor dio en la clase.</li> <li>• Los estudiantes corrientes no pueden esperar entender Matemáticas, simplemente esperan memorizarla y aplicarla cuando la hayan aprendido mecánicamente. Esta creencia se ve con bastante frecuencia.</li> <li>• La Matemática es una actividad solitaria realizada por individuos en aislamiento, no hay nada de trabajo en grupo.</li> <li>• Los estudiantes que han entendido las Matemáticas que han estudiado podrán resolver cualquier problema que se les asigne en cinco minutos o menos.</li> <li>• Las Matemáticas aprendidas en la escuela tiene poco o nada que ver con el mundo real.</li> </ul>

**Tabla 5**

De este modo Schoenfeld tiene presente aspectos cognitivos, metacognitivos y motivacionales en la resolución de problemas. A su vez Allan Schoenfeld afirma que un aspecto central en la resolución de problemas es el monitoreo y la autoevaluación del proceso utilizado al resolver un problema. La evolución o

monitoreo del progreso durante la resolución de problemas y el estar consciente de las propias capacidades y limitaciones son fundamentales en este proceso y se identifica con las estrategias metacognitivas.

Continuando nuestro rastreo sobre la Heurística centrémonos finalmente en autores más cercanos, como son Israel Berrío y Lourdes Valverde:

#### **4.3.3.3. La Heurística como método: reflexión sobre el método<sup>12</sup>**

*.... Si tomas una conclusión Heurística como una certeza, podrás equivocarte y sentirte engañado; pero si rechazas totalmente las conclusiones Heurísticas, no harás ningún progreso.... (Polya)*

En este apartado vamos a tratar el método en sus dos concepciones: aprendizaje-enseñanza. Así es como tenemos una definición general “El método es el componente didáctico que con sentido lógico y unitario, estructura el aprendizaje y la enseñanza desde la presentación y construcción del conocimiento hasta la comprobación, evaluación y rectificación de los resultados” (Álvarez, RM/ 1997).

El método educativo se puede clasificar en interno y externo, según la doctora Lourdes “Desde el punto de vista externo, podemos reconocer las acciones del maestro y los estudiantes es decir, el *aspecto externo* del método es *lo fenoménico, lo observable*. El *aspecto interno* del método se refiere a los *procesos mentales que tienen lugar* al ejecutar las acciones, para asimilar el contenido”.

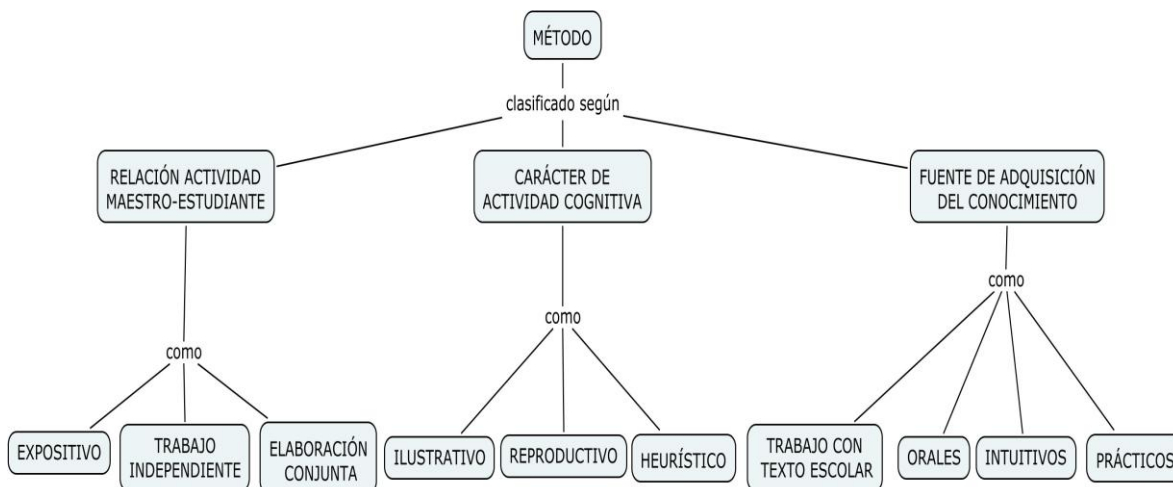
También existen otros modos de clasificar los métodos he aquí algunas:

---

<sup>12</sup> La consideración que sigue ha sido adaptada de:

**VALVERDE, Lourdes. La Heurística. Universidad de Medellín. 2003.**

Documento rector de un diplomado desarrollado en La Universidad de Antioquia sobre la didáctica de las Matemáticas.



**Gráfico 9**

Teniendo como referente la concepción de método, podemos entrar a definir la metodología como el conjunto de métodos, procedimientos y medios que son utilizados de manera particular para desarrollar este proceso. Podemos entonces realizar una analogía entre la Didáctica general y las metodologías que aunque no son iguales tampoco pueden ser consideradas desvinculadas. "Las metodologías logran manifestaciones concretas de las regularidades didácticas generales en un contexto académico determinado. La Didáctica es predominantemente explicativa, mientras que las metodologías por corresponder a un contexto académico específico y concreto, son predominantemente indicativas, prescriptivas y normativas del proceder en el campo de la enseñanza de cada disciplina". El otro elemento importante en esta construcción didáctica es el de "estrategia" para la estructuración del proceso enseñanza-aprendizaje.

No podemos reducir las estrategias de enseñanza-aprendizaje a un conjunto de métodos. Toda estrategia incluye la selección y articulación práctica de todos los componentes del proceso. Las estrategias se pronuncian entonces con respecto a los sujetos que interviene en este proceso así como a las categorías didácticas que permiten instrumentarlo y eso no es reducible a los métodos. "Así se interpreta como estrategia de enseñanza-aprendizaje a secuencias integradas, más o menos extensas y complejas, de acciones y procedimientos seleccionados

y organizados, que atendiendo a todos los componentes del proceso, persiguen alcanzar fines educativos propuestos" (Addine, F./1998).

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje son concebidas para situaciones específicas que contemplan el contexto y por lo tanto incorporan al diagnóstico como producto y como proceso. Parten de la determinación de las condiciones existentes y constantemente están controlando los resultados que se van obteniendo, ajustándolos, adecuándolos de manera flexible. "La determinación de estrategias de enseñanza-aprendizaje presupone la consideración de tres condiciones:

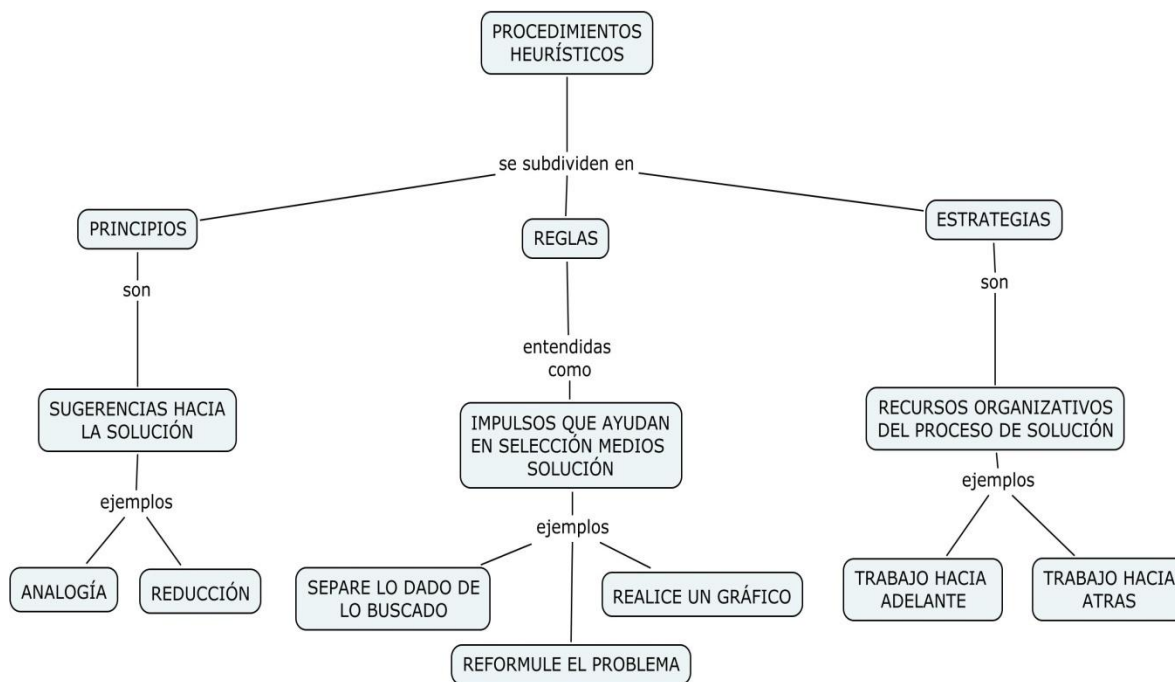
- La posibilidad de recursos (condiciones) y procedimientos (acciones) que permiten **la selección y combinación en la búsqueda del logro** de los fines y objetivos propuestos.
- La selección y combinación secuencial de procedimientos didácticos en **correspondencia con los factores y componentes del proceso** de enseñanza-aprendizaje, incluyendo el contexto en que se desenvuelve.
- Las posibilidades y los **mecanismos de evaluación de la propia estrategia** según los parámetros que se tuvieron en consideración para conformarla y la necesidad de su mejoramiento (efectividad y perfeccionamiento)"

#### **4.3.3.4. El Diálogo Heurístico**

Este método es de carácter cognitivo y de elaboración conjunta por la utilización priorizada de la conversación, el diálogo. En este método el profesor organiza a los estudiantes en la realización de tareas con carácter investigativo que ellos resolverán de manera independiente. El estudiante se apropia solo de etapas del conocimiento científico. En este caso el aprendizaje tiene un carácter en parte receptivo, y en parte productivo-creador. No podemos olvidar que "sin la conversación, sin el intercambio activo de las ideas y opiniones, no hay desarrollo de la personalidad" (Klingberg, L / 1972 / 291). El método permite el intercambio

de ideas, el esclarecimiento, la corroboración o corrección de opiniones, la obtención colectiva de conocimientos. Los métodos heurísticos se clasifican generalmente como métodos productivos y este tiene una relación directa con los recursos heurísticos y estos a su vez constituyen el método interno.

Teniendo en cuenta las tres condiciones mencionadas anteriormente, en el diálogo heurístico se hacen evidentes los recursos, los cuales se dividen en medios auxiliares heurísticos y procedimientos heurísticos; los **medios auxiliares heurísticos** son construidos por el estudiante que aprende como parte de solución de un problema o una situación; los **procedimientos heurísticos** es la forma de razonamiento del estudiante, dificultades y aciertos para encontrar el modo de solución de una situación. Los procedimientos heurísticos a su vez se subdividen en: principios, reglas y estrategias:



**Gráfico 10**

En el método de **elaboración conjunta se utiliza la conversación como fundamento básico**. En este método el aprendizaje tiene un carácter en parte



receptivo, y en parte productivo-creador. No podemos olvidar que "sin la conversación, sin el intercambio activo de las ideas y opiniones, no hay desarrollo de la personalidad" (Klingberg, L / 1972 / 291). El método permite el intercambio de ideas, el esclarecimiento, la corroboración o corrección de opiniones, la obtención colectiva de conocimientos.

#### **4.3.4. EL ARTE DE LA PREGUNTA<sup>13</sup>**

Los medios fundamentales que se deben utilizar en una conversación de clases son las preguntas y los impulsos. Según Loeser: "La pregunta es una forma del pensamiento. Ella pertenece a la fase racional del conocimiento. La pregunta es una forma de imaginación que busca las características de un objeto de conocimiento". Por ello, es necesario conceptualizar sobre la pregunta, para lo cual se recurre al trabajo de Israel Berrío:

##### **4.3.4.1. La pregunta del Maestro**

Debe reconocerse que una de las fallas de los maestros, es precisamente que no saben preguntar o no se atreven a hacerlo. Muchas de las preguntas resultan, o bien confusas, o bien sin contenido científico o didáctico. Para mejorar la metodología en la enseñanza de las Matemáticas, los maestros deben someterse a entrenamientos más o menos largos en los cuales se desarrollan ciertas habilidades y destrezas en el manejo de la pregunta; ya que desde el enfoque aquí propuesto no puede ser buen maestro quien no sabe preguntar. Las preguntas provenientes de éste se clasifican en tres grupos: **preguntas genuinas, preguntas ficticias y preguntas torpes o ridículas.**

---

<sup>13</sup> Este aparte ha sido adaptado de: Berrío, Israel. El arte de la pregunta. Medellín. 2003.

<p align="center"><b>LA PREGUNTA GENUINA</b></p>	<p>Es aquella que hace el maestro porque: desconoce algunos aspectos relacionados con el tema; quiere conocer otros enfoques; siente la necesidad de aprender algo nuevo o desea comparar el concepto de sus estudiantes con el suyo propio. Digamos además que la pregunta genuina nos permite que el estudiante aporte sus propias ideas al desarrollo del curso; tome amor y confianza en la materia al sentirse descubridor; y desarrolle su capacidad creadora, al tratar de resolver situaciones que son difíciles para su maestro. Del contexto anterior inferimos que la pregunta genuina, no solo es recomendable didácticamente sino necesaria, desde el punto de vista científico, en el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>										
<p align="center"><b>LA PREGUNTA FICTICIA</b></p>	<p>Se llama FICTICIA a la pregunta que hace el maestro a pesar de saber la respuesta. Esta pregunta encierra un gran valor didáctico, ya que mediante ella se puede:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el grado de comprensión que ha alcanzado un estudiante sobre el tema.</li> <li>• Crear inquietudes sobre la materia.</li> <li>• Obtener mayor participación de los estudiantes en clase.</li> <li>• Estimular el sentido de búsqueda.</li> <li>• Detectar puntos débiles para reforzarlos.</li> <li>• Introducir temas nuevos.</li> <li>• Resaltar asuntos importantes.</li> <li>• Relacionar diferentes temas.</li> <li>• Transmitir conocimientos (Método Heurístico).</li> </ul>										
<p align="center"><b>LA PREGUNTA TORPE</b></p>	<p>Este tipo de pregunta es la que nunca debemos hacer, y mucho menos en clase, debido a que no conduce a desarrollar conductas deseables en los estudiantes, sino que más bien entorpece su capacidad creadora. Esta pregunta, además de revelar pobreza intelectual en el maestro, no exige un proceso de elaboración de la respuesta por parte del estudiante. En esta pregunta diferenciamos las siguientes categorías:</p> <table border="1" data-bbox="428 1142 1365 1654"> <tr> <td data-bbox="428 1142 708 1220"> <p align="center"><b>PREGUNTA DE COMPLEMENTO</b></p> </td> <td data-bbox="708 1142 1365 1220"> <p>El número siete es...? El número dos es... Porque...?</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="428 1220 708 1415"> <p align="center"><b>PREGUNTA SUBJETIVA</b></p> </td> <td data-bbox="708 1220 1365 1415"> <p>Aquella en la cual, la única posibilidad de responder es lo que el maestro desea a pesar de no ser completamente claro el contexto: ¿Qué es un triángulo? ¿Cómo puede ser el logaritmo de un número?</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="428 1415 708 1493"> <p align="center"><b>PREGUNTA DISYUNTIVA</b></p> </td> <td data-bbox="708 1415 1365 1493"> <p>Aquella de la forma: verdadero – falso.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="428 1493 708 1591"> <p align="center"><b>PREGUNTA QUE SOLO EXIGE MEMORIA</b></p> </td> <td data-bbox="708 1493 1365 1591"> <p>Defina, enuncie,...</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="428 1591 708 1654"> <p align="center"><b>PREGUNTA DESOBLIGANTE</b></p> </td> <td data-bbox="708 1591 1365 1654"> <p>¿Entendieron?</p> </td> </tr> </table> <p>Como propiedad fáctica del lenguaje es perfectamente válida esta pregunta, como un medio para mantener la comunicación, pero didácticamente debe evitarse, y en su defecto, recomendamos otros medios para enterarnos si el mensaje llegó al grupo.</p>	<p align="center"><b>PREGUNTA DE COMPLEMENTO</b></p>	<p>El número siete es...? El número dos es... Porque...?</p>	<p align="center"><b>PREGUNTA SUBJETIVA</b></p>	<p>Aquella en la cual, la única posibilidad de responder es lo que el maestro desea a pesar de no ser completamente claro el contexto: ¿Qué es un triángulo? ¿Cómo puede ser el logaritmo de un número?</p>	<p align="center"><b>PREGUNTA DISYUNTIVA</b></p>	<p>Aquella de la forma: verdadero – falso.</p>	<p align="center"><b>PREGUNTA QUE SOLO EXIGE MEMORIA</b></p>	<p>Defina, enuncie,...</p>	<p align="center"><b>PREGUNTA DESOBLIGANTE</b></p>	<p>¿Entendieron?</p>
<p align="center"><b>PREGUNTA DE COMPLEMENTO</b></p>	<p>El número siete es...? El número dos es... Porque...?</p>										
<p align="center"><b>PREGUNTA SUBJETIVA</b></p>	<p>Aquella en la cual, la única posibilidad de responder es lo que el maestro desea a pesar de no ser completamente claro el contexto: ¿Qué es un triángulo? ¿Cómo puede ser el logaritmo de un número?</p>										
<p align="center"><b>PREGUNTA DISYUNTIVA</b></p>	<p>Aquella de la forma: verdadero – falso.</p>										
<p align="center"><b>PREGUNTA QUE SOLO EXIGE MEMORIA</b></p>	<p>Defina, enuncie,...</p>										
<p align="center"><b>PREGUNTA DESOBLIGANTE</b></p>	<p>¿Entendieron?</p>										

**Tabla 6**

En la pregunta del maestro se consideran otros dos aspectos fundamentales: LA METODOLOGÍA Y EL NIVEL DE DIFICULTAD.

#### 4.3.4.2. La metodología de la pregunta

Se refiere a condiciones concretas que afectan de una manera u otra la calidad de la pregunta. Los elementos básicos que configuran la metodología de la pregunta son: LA FLUIDEZ, EL MOMENTO Y LA DINÁMICA. Veamos la interpretación de cada uno de estos términos:

<b>LA FLUIDEZ</b>	Es la habilidad personal para formular preguntas al grupo y para resolver las que éste plantea.
<b>EL MOMENTO</b>	Con este término nos referimos al estado psicológico del estudiante y el ambiente de la clase; ambos aspectos pueden afectar la respuesta del estudiante.
<b>LA DINÁMICA</b>	Esta consiste básicamente en distribuir la pregunta entre todos los elementos del grupo y en aprovechar las respuestas (correctas e incorrectas) para producir nuevos aprendizajes.

Tabla 7

Para alcanzar cierto dominio metodológico de la pregunta, se recomienda seguir de una manera gradual y progresiva los siguientes pasos:

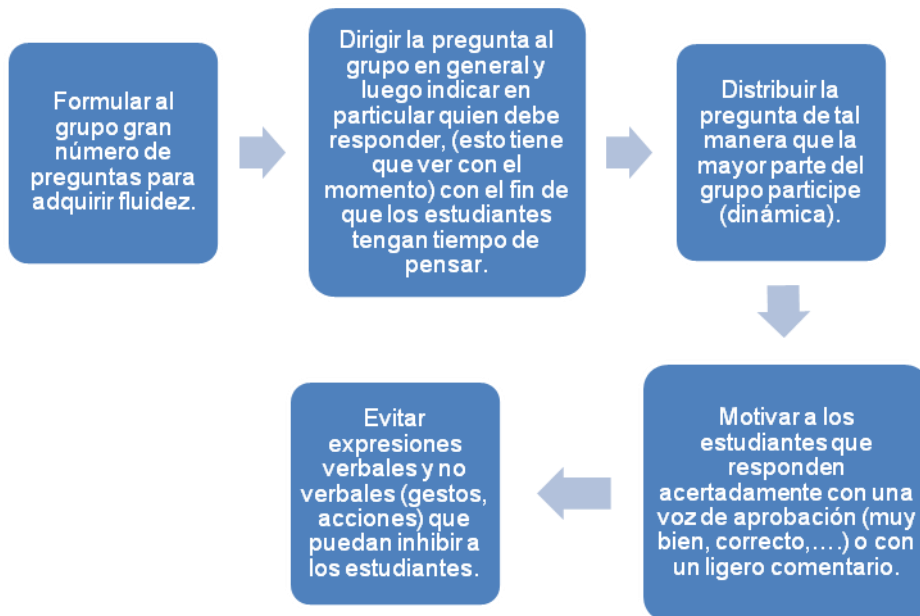


Gráfico 11

El procedimiento que se acaba de sugerir es necesario pero no suficiente; es decir, siguiendo cuidadosamente el proceso indicado se puede desarrollar cierta habilidad en cuanto a la FORMA de la pregunta, pero no en cuanto a la ESENCIA o CONTENIDO de ella.

#### 4.3.4.3. La esencia de la pregunta

La esencia o contenido de la pregunta nos indica el grado de elaboración de la respuesta que debe hacer el interlocutor; es decir, que la esencia de la pregunta está relacionada con su nivel de dificultad. Este, utilizado inteligentemente, contribuye a mejorar la calidad de la enseñanza y por ende a un mejor desarrollo intelectual de los estudiantes. La metodología y el nivel de dificultad (Forma y esencia) configuran la CALIDAD de la pregunta. Para mejorar progresivamente la calidad de la pregunta se plantean otras clases de preguntas:

<p><b>Pregunta de verificación o evocación:</b> fin primordial de tomarse confianza para preguntar.</p>	<p>¿Qué....? ¿Cuándo....? ¿Quién....? ¿Dónde...? ¿Cuál....?</p>
<p><b>Preguntas descriptivas.</b></p>	<p>¿Cómo se hace...? ¿Cuál es el proceso...? ¿Qué método se usa para...? ¿Puedes describir los pasos para...?</p>
<p><b>Preguntas superiores:</b> exigen mayor elaboración de la respuesta por parte del estudiante. Las preguntas superiores, se ubican en distintos grupos de acuerdo al objetivo que se persiga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Que establezcan relaciones.</b></li> <li>• <b>Trasladar de una forma simbólica a otra.</b></li> <li>• <b>La aplicación a situaciones nuevas.</b></li> <li>• <b>Inferencia</b></li> <li>• <b>Conducen a la solución</b></li> <li>• <b>emisión de JUICIOS DE VALOR</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo se aplica...? ¿Cómo se usa...?</li> <li>• ¿Por qué...? ¿Para qué...? ¿Cuál es la idea central....?</li> <li>• ¿Qué relación existe entre la ley de los cosenos y el teorema de Pitágoras?</li> <li>• ¿Puedes hacer un esquema que ilustre el teorema de Thales?</li> <li>• ¿Podríamos utilizar el teorema de Pitágoras para hallar la distancia entre los puntos A y B?</li> <li>• ¿Qué puede afirmarse de <math>a^2</math>, si <math>a</math> es impar?</li> <li>• ¿Qué plan sugieren para....?</li> <li>• ¿Qué método propondrían....?</li> <li>• ¿Cuál es tu posición respecto a...?</li> </ul>

Tabla 8

#### 4.3.4.4. La pregunta del estudiante

El estudiante tiene plena libertad para preguntar lo que quiera, aún si su pregunta está aparentemente desligada del tema. Nuestra profesión nos obliga no solo a responder las preguntas de los estudiantes, sino a crear el ambiente propicio para que sean formuladas. Sin embargo, **no podemos convertirnos en solucionarios públicos, sino más bien aprovechar los interrogantes para motivar la discusión en el grupo.**

#### 4.3.4.5. Las respuestas de los estudiantes

Los estudiantes responden de manera muy diferente a los interrogantes planteados en clase, y, nosotros debemos estar preparados para aprovechar al máximo las respuestas obtenidas. Tan importante es formular correctamente las preguntas que dirigimos al grupo, como aprovechar hábilmente las respuestas de los estudiantes. Veamos los casos más comunes:

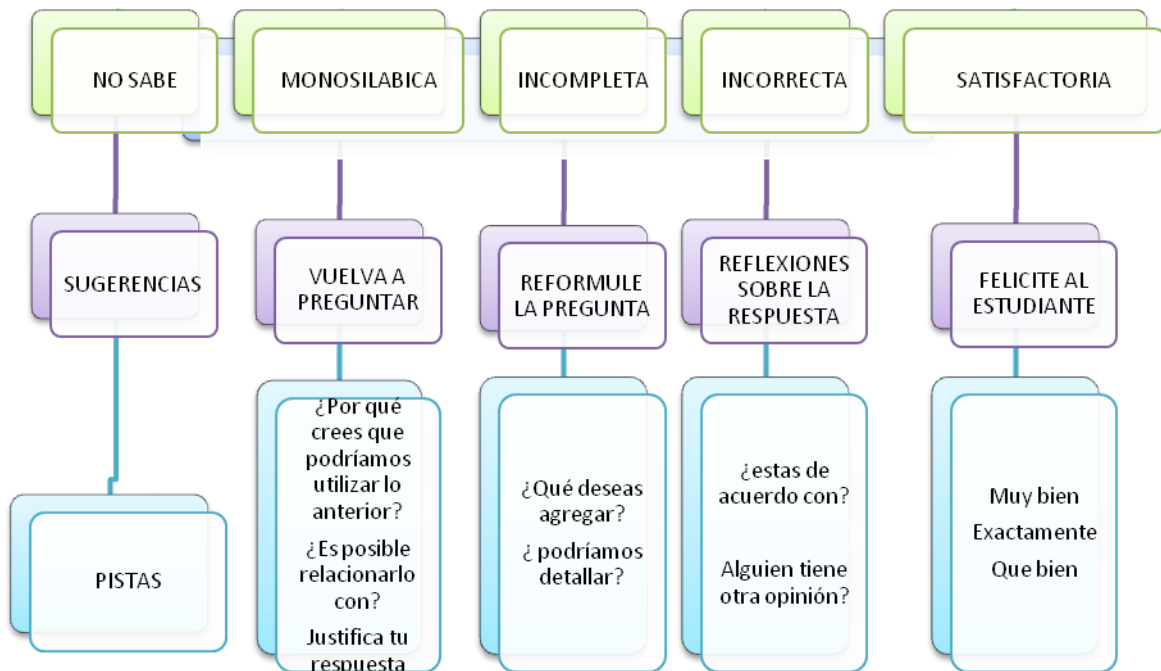


Gráfico 12

#### 4.3.5. RELACIÓN PEDAGOGÍA-HEURÍSTICA

La pedagogía es un conjunto de saberes que se ocupan de la educación como fenómeno típicamente social y específicamente humano. Es por tanto una ciencia de carácter psicosocial que tiene por objeto el estudio de la educación con el fin de conocerla y perfeccionarla. Por ello podemos inscribir la relación pedagogía y Heurística dentro de la pedagogía contemporánea, con matices psicopedagógicos porque es necesario que el maestro que utiliza este método pedagógico conozca por ejemplo **“los fundamentos del sujeto y del objeto de conocimiento y de su interrelación con el lenguaje que estas conllevan hacia el pensamiento y desarrollo como ser humano”**<sup>14</sup>.

##### 4.3.5.1. Historia de la relación Heurística-Pedagogía

En la década de 1980 los rusos y alemanes desarrollaron una obra importante en el área de la Heurística. Cuba recibió también una favorable influencia de los trabajos que la extinta república democrática alemana había desarrollado sobre Heurística. La denominada **Metodología de la enseñanza de las Matemáticas** que se caracterizaba por su gran sistematicidad y nivel de organización en la clase, como elemento central del proceso docente-educativo. En la didáctica de la extinta URSS brillaron los trabajos desarrollados por N. Talizina acerca de los procedimientos lógicos del pensamiento.

En 1991 y 1994 aparece un importante y revolucionador trabajo relacionado con los problemas gnoseológicos y ontológicos de la matemática. Se trata del trabajo de P. Ernest, quien desarrollo un nuevo tipo de constructivismo denominado por él mismo como social. Los supuestos ontológicos del constructivismo social, como filosofía de la matemática llevan también a la adopción de las teorías pragmáticas del significado.

---

<sup>14</sup> Diccionario de pedagogía virtual. Consultado 20 Octubre de 2008. Sitio web:<http://definicion.de/psicopedagogia/>

La relación Pedagogía y Heurística se puede inscribir en un contexto de inspiración **constructivista**, porque el tratamiento de un objeto de aprendizaje se basa en su aproximación al proceso por el que un determinado individuo elabora e interioriza conocimientos, habilidades y destrezas tomando como base sus propias experiencias de aprendizaje previas, con el fin de construir nuevos conocimientos, en un contexto significativo relacionado con sus propios intereses y estilo cognitivo. De allí que la relación Pedagogía y Heurística se convierte en el lugar donde los individuos manipulan contenidos y formas semióticas (sin olvidar que la semiótica se define como un campo de investigación de los lenguajes y de las prácticas significantes) las cuales son esencialmente prácticas sociales y, por esta razón, se interesa por los objetos de sentido, por los “textos” que los sujetos intercambian en sus prácticas comunicativas y, en especial, por las condiciones de producción y de acceso al del sentido movilizado por los mismos.

Por lo tanto, la relación Pedagogía y Heurística tiene una relación con la pedagogía del sentido, interesa que el estudiante ingrese al universo del sentido, para ello recrea escenarios (reales o imaginarios) donde el estudiante elabora e interioriza conocimientos, habilidades y destrezas tomando como base sus propias experiencias de aprendizaje previas, con el fin de construir nuevo conocimiento, en un contexto vivencial relacionado con sus propios intereses y estilo cognitivo, en este espacio ya no se trata de poseer un agregado de datos, informaciones de diversa índole y construcciones lógicas, sino que encierra una estrategia **discursiva** encargada de activar y orientar la **atribución de sentido** por parte de su destinatario (comunicación y lenguaje).

A la par que con la teoría constructivista se puede a su vez mirar la relación Pedagogía y Heurística desde el punto de vista del enfoque cognitivista dado que al analizar la teoría cognitiva en sus procesos de enseñanza-aprendizaje esta tiene en cuenta los procesos centrados en la percepción, la concentración, memorización y evocación (medio auxiliar heurístico). Además en la teoría

cognitiva se emplea la resolución de problemas con el uso de la analogía y la metáfora (procedimientos heurísticos).

Teniendo una perspectiva de la relación Heurística y Pedagogía desde las corrientes aprendizaje-enseñanza, puede revisarse el papel del maestro, del estudiante y el rol de la evaluación de una clase con enfoque en la Heurística.

En cuanto a los roles que juegan, tanto el maestro como el estudiante, puede afirmarse que **el maestro** juega diversos papeles: en una primera instancia es un **facilitador** (enfoque constructivista), dado que tiene que respetar las estrategias y errores del estudiante en su acercamiento a la construcción de conocimiento y es un experto que **guía y mediatiza** los saberes socioculturales, es quien **dirige la conversación y presenta los focos de discusión**. Y desde el enfoque cognitivista **es un mediador** del aprendizaje porque el proceso de mediación está constituido por una serie sistemática y secuencial de instrucción previamente preparada formalizada y categorizada en el desarrollo de los procesos cognitivos y en la modificabilidad cognitiva.

**El estudiante** es reconocido y aceptado con sus diferencias individuales en el aprendizaje: estilos sensoriales (auditivo, kinestésico, visual, olfativo, gustativo) y cognitivos (independencia-dependencia de campo, analítico-holístico, impulsivo-reflexivo, etc. (medios auxiliares heurísticos), Para su formación se tiene en cuenta la valoración de la relación de los planes con **los logros de la individualización** pues se considera como el producto de procesos sociales y culturales gracias a los procesos educacionales sustentados en procesos sociales de **interactividad** con los cuales, consigue aculturarse y socializarse y al mismo tiempo se individualiza y autorrealiza. Es decir es una persona que internaliza o reconstruye el conocimiento, primero en el **plano interindividual** y posteriormente en el **plano intra-individual**.

**En la evaluación** desde la relación Pedagogía - Heurística, es posible afirmar que priman las **habilidades del pensamiento y de razonamiento de los**



**estudiantes**, se valora los planes con los logros de la individualización y por lo tanto la formación integral y personal.

Finalmente un modelo que recoge principios pedagógicos y heurísticos, y que permite pensar la educación desde la formación integral es la **PEDAGOGÍA DESARROLLADORA O HUMANÍSTICA** sus conceptos básicos son:

- **El educando:** elemento activo del aprendizaje, personalidad que se desarrolla a partir de las posibilidades personales y para la interacción con otros.
- **El educador:** Coordinador de la actividad educativa, guía y orientador activo del proceso.
- **Los contenidos:** Principios generales, campos del saber interrelacionados en sistemas y estructuras para afrontar el conocimiento como proceso de cambio y crecimiento.
- **Los objetivos:** Dirigidos al desarrollo integral de la personalidad, a la adquisición de conocimientos, hábitos y habilidades reconocidos como necesarios por el sujeto.
- **El aprendizaje:** Proceso en que interviene activamente el educando y en el que influyen la madurez, la experiencia y las relaciones sociales que desarrolla.
- **La enseñanza:** Dirección del proceso con el uso de las técnicas apropiadas para el aprendizaje grupal e individual.
- **Los métodos:** No existe un método único, sino la combinación de técnicas diseñadas y utilizadas en función de los objetivos, contenidos y sujetos del aprendizaje.
- **Los fundamentos:** La autodeterminación, el desarrollo de la personalidad individual integrada al contexto social, la movilidad social, el crecimiento y la transformación.

## **DISEÑO METODOLÓGICO**

La ejecución de este proyecto, por parte del grupo de investigación, se realizó en tres etapas, la primera consistió en la construcción de la fundamentación teórica, lo que arroja como resultados el anterior marco teórico desde la revisión documental; a partir de ello se definieron las técnicas de investigación fundamentadas en los instrumentos necesarios para realizar el diagnóstico, la intervención y la evaluación; la segunda etapa incluyó el diseño y la aplicación de los instrumentos, tanto con los maestros como con los estudiantes de la Institución Fe y Alegría, y la tercera etapa consistió en la evaluación del proyecto, la interpretación de los resultados obtenidos, la elaboración de productos pensados desde los resultados de la investigación y como material de apoyo para que la institución de continuidad al proceso.

### **5. REFORMULACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA Y DESARROLLO METODOLÓGICO**

No se pretende reformular el problema de investigación planteado en el numeral 1.3.2. de la página 13 del presente trabajo, mas bien a la luz de lo construido teóricamente se pretende reflexionar sobre dicha problemática y señalar postulados iniciales como acuerdos que dan dirección al trabajo práctico, de ahí que se plantee la siguiente proposición:

"Al implementar los maestros estrategias Heurísticas, en especial el diálogo heurístico, esto cualifica su práctica pedagogía y le posibilita optimizar acciones como reconocer, interpretar y sistematizar singularidades, individualidades y subjetividades en los que aprenden. Así mismo, le proporciona nuevos componentes para canalizar procesos de comunicación, percepción y aprendizaje

en los individuos y por consiguiente en los grupos que se conforman. Esta dinámica le aporta elementos para la construcción o recontextualización de proyectos de aula en el área de Matemáticas que no se formulan desde el deber ser, sino desde un contexto real".

## **5.1. POSTULADOS INICIALES O ACUERDOS PREVIOS DESDE EL MARCO REFERENCIAL**

Algunos puntos de entendimiento sobre la investigación:

- La investigación apunta hacia una cualificación de la práctica pedagógica.
- No se parte de nociones como "normal" o "anormal", cada individuo tiene necesidades educativas especiales y singulares.
- No se trata de "educación especial", tal como está concebida en la Constitución Política Colombiana, o de educación personalizada.
- Educación basada en la reflexión permanente y en la búsqueda de sentido del ser, la creación de sentido y el sentir de la vida.
- No tiene como objetivos la estandarización, la normalización o la homogeneidad de los individuos.
- El individuo se relaciona con los otros individuos o grupos sociales desde su subjetividad, preparándose desde y para relaciones intersubjetivas cambiantes.
- El contexto determina propuestas educativas: el diseño, la reconstrucción, o la resignificación de propuestas existentes.
- Se toma distancia con el discurso basado en educación desde y para la "calidad", que incluye nociones como: estándares de calidad, indicadores, logros, desempeños, de carácter universal, aplicados a seres humanos singulares.
- La Heurística se incluye como método que orienta al maestro en el reconocimiento y la sistematización de individualidades y singularidades, especialmente desde los procesos de la comunicación y la percepción. La

Heurística está basada en procesos de búsqueda, de exploración, no esquematizados ni universales.

- Se procede en principio a atender la comunicación oral, la comunicación escrita y la comunicación gestual.
- Se procede en principio a reconocer la percepción del ser sobre: si mismo, el conocimiento matemático contextualizado y el mundo que lo rodea.

## 5.2. ENFOQUES DE INVESTIGACIÓN Y GRUPOS HUMANOS

### 5.2.1. ENFOQUE

La investigación, según el carácter de la medida, se puede catalogar como cualitativa pues está orientada al estudio de los significados y de la vida social. El interés principal también es el descubrimiento de conocimientos y el tratamiento de los datos. Se utilizan métodos descriptivos como la observación y estudios de correlaciones entre variables emergentes de lo observado. Por el carácter propio de la investigación no se enmarca en un único modelo cualitativo, mas bien, recoge elementos de otros enfoques, como se verá a continuación:

Una de las metas planeadas por el proyecto de investigación fue diseñar algunas herramientas pedagógicas para contribuir a la solución de un problema evidenciado. De allí que según la finalidad de la investigación se puede inscribir con **rasgos** de una **investigación aplicada** que tiene como fin “la resolución de problemas prácticos inmediatos en orden a transformar las condiciones del acto didáctico y a mejorar la calidad educativa”<sup>15</sup>.

Los fenómenos problémicos que llamaron la atención en un momento inicial deben ser descritos y verificados sistemáticamente, por medio de la observación e instrumentos que permitieron correlacionar las variables; es así como se puede

---

<sup>15</sup> Arnal justo, Delio del Rincón, Antonio de Latorre. 1992. INVESTIGACIÓN EDUCATIVA .editorial Labor . Barcelona España. pag 42-46.

decir que uno de los objetivos de la investigación es la descripción de los fenómenos, elementos propios de una **investigación descriptiva**.

Tal como lo describe la **investigación cualitativa** (según el carácter de la medida: ciencias sociales) se visualizan elementos de una **investigación etnográfica** que permite estudiar los “hechos tal como ocurren en un contexto, los procesos históricos y educativos, los cambios socioculturales, las funciones y papeles de los miembros de una comunidad. Se caracteriza por el uso de la observación, sea ésta participante o no. En cualquiera de estas opciones la observación trata de registrar, dentro de lo posible, lo que sucede en el lugar que se está estudiando, haciendo uso de instrumentos para completar la información que se obtiene por la observación”<sup>16</sup>

Para realizar el análisis cualitativo del fenómeno se determinaron variables, categorías y subcategorías, con las cuales se elaboraron los instrumentos para la recolección de datos. Se crea y utiliza una tabla para la sistematización que facilite la descripción de resultados, su análisis, las conclusiones y recomendaciones (sección 5.3).

### **5.2.2. GRUPOS HUMANOS**

Según las posibilidades que ofrecía la Institución Educativa, se tomó un grupo de cada uno de los grado séptimo y décimo en el área de Matemáticas; se nombrarán a los maestros: maestro A y maestro B, y a sus respectivos grupos grupo A y grupo B. El maestro A sólo atiende grupos de la educación media y con el interés de recolectar mayor información se eligió al profesor B que atiende sólo grupos de educación básica; no se tomaron los grupos octavo y noveno por limitaciones de horario. Para más detalles sobre el contexto remítase al marco contextual en la sección 4.1.

---

<sup>16</sup> ORTIZ, Eladio Zacarías. **Así se Investiga, Pasos para hacer una Investigación**. Clásicos Roxsil. 2000. ISBN 84-89899-30-4

### 5.3. VARIABLES Y CATEGORIAS

Categorías a observar durante este proceso **en los estudiantes**:

VARIABLES	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
1. COMUNICACIÓN	A. EXPRESIÓN ORAL	a. El vocabulario que utiliza con sus compañeros y maestros es respetuoso y no “ofensivo”.
		b. Para ser escuchado evita gritar.
		c. Formula preguntas oportunas para manifestar sus inquietudes.
		d. Hace críticas y cuestionamientos coherentes y argumentados.
		e. Expresa de manera oportuna sus puntos de vista.
		f. Se expresa oralmente utilizando lenguaje matemático.
	B. EXPRESIÓN ESCRITA	a. Elabora resúmenes de lo aprendido.
		b. Hace seguimiento escrito de las clases.
		c. Escribe y comprende en lenguaje simbólico matemático.
	C. EXPRESIÓN GESTUAL	a. Lee e interpreta los gestos de sus compañeros.
		b. se expresa gestualmente de forma efectiva
		c. Lee e interpreta los gestos de su maestro.
	D. ESCUCHA	a. Manifiesta interés para escuchar los diferentes puntos de vista y respetar la palabra de sus pares.
		b. Esta en capacidad de extraer datos básicos de la información y aplicarlos críticamente a situaciones de contextos.
		c. Interpreta la información que recibe en forma adecuada
d. Muestra atención y concentración en los momentos de la clase.		
E. LECTURA	a. Muestra formación en procesos de decodificación y recodificación para aplicar críticamente la información a situaciones de un contexto.	
	b. Relaciona sus conocimientos previos con diversas situaciones	
	c. Lee expresiones en lenguaje matemático.	
2. PERCEPCIÓN	A. AUTO-RECONOCIMIENTO	a. Se percibe como un sujeto con capacidades y cualidades.
		b. Reconoce que las personas de su entorno lo valoran.
		c. Identifica sus habilidades y capacidades para aprender en Matemáticas.
		d. Reconoce la importancia que tiene la planeación previamente a la acción.

	<b>B. AUTO-MOTIVACIÓN</b>	a. Disfruta de los diferentes momentos de aprendizaje
		b. Se motiva desde sus propios intereses y expectativas personales.
		c. Manifiesta actitudes positivas hacia el aprendizaje matemático.
		d. Se hace evidente la motivación a la hora de realizar una planeación.
	<b>C. AUTO-REGULACIÓN</b>	a. Es consciente de sus formas particulares de aprendizaje y lo manifiesta a los demás.
		b. Reconoce cuando está entendiendo o no, lo que lee y/o escucha.
c. Identifica sus aciertos y errores y los asume con responsabilidad.		
d. Realiza controles permanentes en los planes durante la ejecución.		
<b>3. FORMAS DE TRABAJO</b>	<b>A. TRABAJO INDIVIDUAL</b>	a. Presenta trabajo ordenado y sistemático.
		b. Focaliza sus ideas y las materializa en su trabajo.
		c. Manifiesta autonomía en su trabajo, respetando las formas de pensar de sus compañeros y maestros
	<b>B. TRABAJO GRUPAL</b>	a. Reconoce la importancia de compartir sus ideas con sus compañeros
		b. discute de forma argumentada sus ideas desde el saber específico (Matemáticas) o desde su subjetividad.
		c. muestra disposición a escuchar los argumentos de sus compañeros y a interpretarlos desde la subjetividad del otro.
	<b>C. TRABAJO EN EQUIPO</b>	a. Se integra fácilmente al trabajo en equipo, colabora, dialoga y comparte ideas.
		b. Ante divergencias se dispone a contribuir de forma cooperativa a la resolución de las mismas.
		c. Si se distribuyen compromisos responde como parte de un colectivo a su tarea, de manera responsable y cabal.

**Tabla 9**

Pero para que el estudiante tenga estas características los **maestros** deben tener las siguientes:

VARIABLES	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
1. COMUNICACIÓN	A. EXPRESIÓN ORAL	a. Utiliza un lenguaje, natural y matemático, asequible para los estudiantes que no se presta para ambigüedad.
		b. Usa la palabra, las imágenes y símbolos como medios auxiliares de comunicación.
		c. Hace consensos con los estudiantes para utilizar convenciones a la hora de nombrar objetos matemáticos o abstractos.
		d. Utiliza un vocabulario considerado para con los estudiantes.
	B. EXPRESIÓN ESCRITA	a. Utiliza un lenguaje, natural y matemático, entendible por los estudiantes que no se presta para ambigüedades.
		b. Utiliza representaciones y estimula a sus estudiantes para hacer su interpretación.
		c. Las expresiones utilizadas oralmente son coherentes con las escritas.
	C. EXPRESIÓN GESTUAL	a. Complementa la comunicación oral y escrita con gestos para una mayor cercanía con sus estudiantes y promover la motivación.
		b. Interpreta gestos de los estudiantes para reconocer deficiencias, inconformidad, estados de ánimo, motivación, entre otros.
	D. ESCUCHA	a. El ambiente de aprendizaje creado favorece la escucha
		b. En la Institución se realiza formación alrededor del valor de escuchar.
		c. El maestro escucha a los estudiantes como modelo de respeto y para favorecer una discusión orientada en el aula.
	E. LECTURA	a. Hace lectura del contexto para reformular actividades de aprendizaje.
		b. Hace lectura de textos escritos de sus estudiantes y señala aciertos, falencias, posibilidades de mejora entre géneros literarios.
		c. Facilita momentos para que los estudiantes hagan lecturas de diferentes géneros y hagan vínculos con el saber matemático.
2. PERCEPCIÓN	A. DE SÍ MISMO	a. El maestro manifiesta motivación y satisfacción por su profesión como maestro.
		b. El maestro reconoce su proyecto de vida en su quehacer.
		c. El maestro se reconoce competente en su práctica.
	B. DEL MUNDO QUE	a. El maestro se siente valorado y reconocido por las directivas
		b. El maestro se siente valorado y reconocido por sus estudiantes



	<b>LE RODEA</b>	c. El maestro reconoce el contexto como oportunidad para reorientar experiencias de aprendizaje e interrelaciones.
	<b>C. DEL SABER MATEMÁTICO</b>	a. El maestro manifiesta seguridad ante el conocimiento matemático.
		b. El maestro expresa la necesidad de su formación y actualización permanente y trabaja por ella. c. El maestro construye situaciones de aprendizaje matemático teniendo en cuenta el contexto.
<b>3. LA HEURÍSTICA</b>	<b>A. CONOCE</b>	a. La Heurística como método que contribuye al desarrollo de pensamiento divergente.
		b. Ha recibido formación académica específica.
		c. La importancia de la pregunta como impulso para el desarrollo del pensamiento divergente.
	<b>B. APLICA</b>	a. Evoca desde la pregunta los saberes previos de los estudiantes para potenciar los nuevos y asegurar niveles de partida.
		b. Aprovecha las intervenciones de los estudiantes para explicar, profundizar y formular preguntas
		c. Dirige el proceso sin anticiparse a los razonamientos y juicios de los estudiantes.
		d. Elabora junto con sus estudiantes mementos o resúmenes.
		e. Promueve y coordina la discusión académica de sus estudiantes sin imponer sus propios criterios.
		f. Aplica la pregunta como mediadora para la reconstrucción del conocimiento.
		g. Utiliza estrategias Heurísticas para evaluar de forma permanente.
		h. Contribuye al desarrollo de las habilidades comunicativas en sus estudiantes, entre ellas la formulación de juicios de valor y la argumentación.
		i. Adopta mecanismos que permiten la toma de control del aprendizaje por parte del estudiante.
		j. Que el estudiante sea el responsable por el desarrollo de control y regulación de su propio aprendizaje.
k. Propicia la toma de conciencia y entendimiento de los procesos de aprendizaje por sus estudiantes.		

	<b>C. VALORA</b>	a. Reconoce la importancia de adoptar este enfoque para optimizar el aprendizaje de sus estudiantes.
		b. Valora la pregunta como mediadora para la reconstrucción del conocimiento.
		c. Se reconoce como docente multiplicador de los conocimientos heurísticos.
		d. Muestra interés por conocer las posibilidades de aprendizaje de sus estudiantes.
	<b>D. SISTEMATIZA</b>	a. Particularidades y singularidades de la personalidad de cada uno de sus estudiantes.
		b. Habilidades comunicativas en sus estudiantes
		c. Diferentes formas de aprendizaje de sus estudiantes. (fortalezas)
		d. Promueve la cultura escrita entre los maestros para enriquecer la información de sus estudiantes.
		e. Dificultades de aprendizaje de sus estudiantes en el saber matemático.
		f. Resultados y los tiene en cuenta como parte del proceso evaluativo.

**Tabla 10**

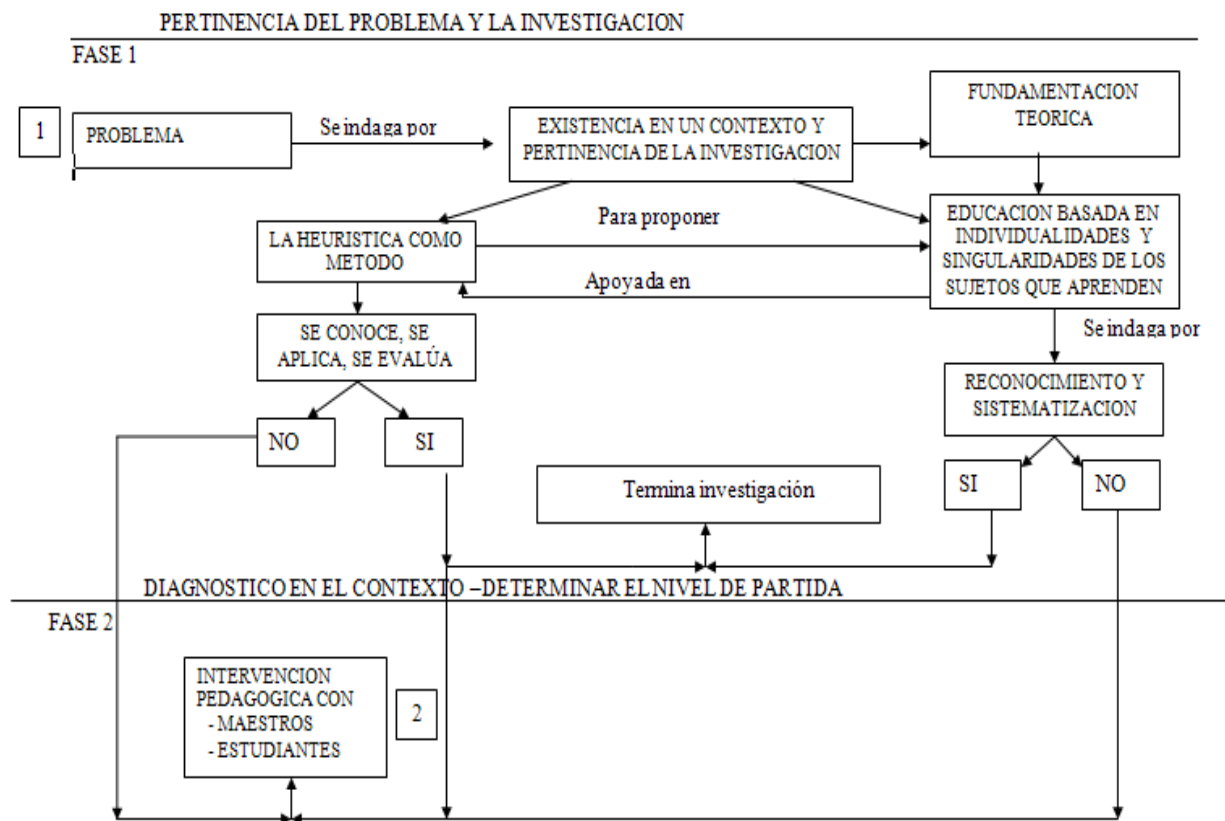
De este modo el maestro será un guía y facilitador en la apropiación del saber por parte de los estudiantes, a la vez que estará centrado en como realizan sus estudiantes la apropiación del saber y no solo en las temáticas que tiene que abordar, además el maestro pasa de la figura de omnisapiente y pasa a ser un facilitador de los estudiantes, estas características se pretenden potenciar tanto en los maestros intervenidos como en los practicantes que realizan la presente investigación.

A continuación se explicita la forma como se desarrolló la presente investigación:

## 5.4. PLAN OPERATIVO Y FASES DE LA INVESTIGACIÓN

Para la ejecución del presente trabajo de investigación se han propuesto tres grandes momentos y/o fases, las cuales se resumen en los siguientes gráficos, que constituyen la ruta metodológica, donde el punto de partida es indagar por la existencia de la problemática en un contexto específico (**fase 1**), una vez confirmada la carencia de la metodología se propone capacitar a los maestros tanto en forma teórica como práctica (**fase 2**) y en un último momento observar resultados y hacer las recomendaciones necesarias, así como entregar productos que permitan mejorar la práctica docente (**fase 3**). Veamos esta ruta metodológica en el siguiente gráfico:

DIAGRAMA DE FLUJO SOBRE LA METODOLOGIA



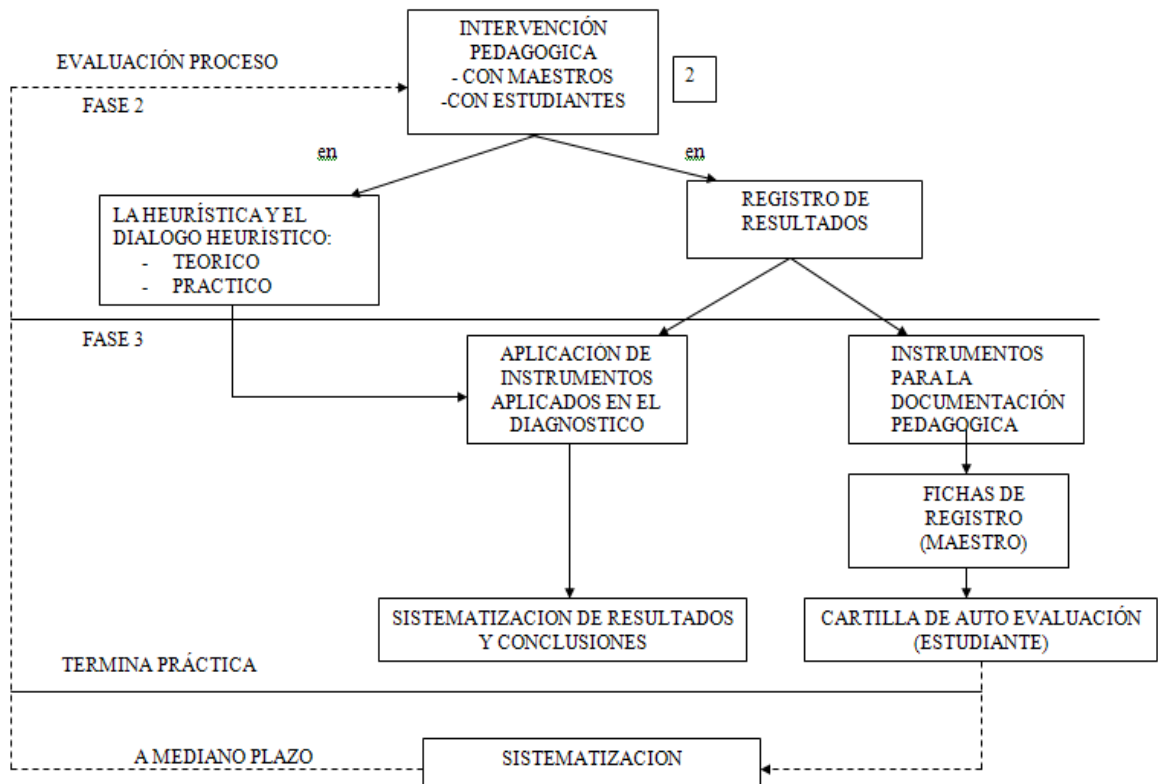


Gráfico 13

## 5.5. CRONOGRAMA DESARROLLADO

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
<b>AGOSTO</b>	observación séptimo		Observación décimo		Seminario
	observación séptimo		Observación décimo		Seminario
	Aplicación guía Observación		Aplicación guía Observación		Seminario
	Aplicación guía Observación		Aplicación guía Observación		Seminario
<b>SEPTIEMBRE</b>	Aplicación guía Observación		Aplicación guía Observación		Seminario
	Entrevista maestro B		Entrevista maestro A		Seminario
	Encuesta estudiantes		Encuesta estudiantes		Seminario
	observación séptimo		Observación décimo		Seminario

<b>OCTUBRE</b>	observación séptimo		Observación décimo		Seminario
				Intervención: jornada formativa maestros	Intervención : jornada formativa maestros
	Intervención: jornada formativa maestros		Intervención: jornada formativa maestros		Seminario
	Experiencias séptimo		Experiencias décimo		Seminario
<b>NOVIEMBRE</b>	Experiencias séptimo		Experiencias décimo		Seminario
	observación séptimo		Observación décimo		Seminario
	observación séptimo		Conversatorio final		Seminario
<b>DICIEMBRE</b>	Refinar monografía		Refinar monografía		Refinar monografía
<b>ENERO 2009</b>	Refinar monografía		Refinar monografía		Refinar monografía

**Tabla 11**

## **5.6. DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA**

A continuación se presenta la manera en que se desarrollo la parte práctica de la presente investigación, primero se enlistan los instrumentos usados y luego se explicitará el desarrollo de las distintas fases de la investigación; para la fase de verificación del problema se usaron las técnicas de observación, entrevista y encuesta, veamos los instrumentos que permitieron la ejecución de dichas técnicas:

### **5.6.1. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS INMERSOS EN LA INVESTIGACIÓN**

#### **5.6.1.1. Para determinar la pertinencia de la hipótesis de investigación en el contexto de la Institución Educativa. (Fase 1)**

Para esta fase de observación, debido a la naturaleza de la investigación, se procedió a permanecer durante cinco semanas de clase en los grados séptimo y

décimo, y observar el modo como se desarrollaron las diversas actividades de clase, esto se formalizó por medio de una guía de observación, que pretendía conocer, entre otros aspectos: el desarrollo de una clase, los comportamientos tanto del estudiante como del profesor, los objetivos de la clase y las estrategias de trabajo implementadas. Esta guía se aplicó después de dos semanas de observación sin instrumento. (Ver Anexos 1 y 2)

#### **5.6.1.2. Para determinar el nivel de partida o diagnóstico de los grupos participantes. (Fase 1)**

Luego de las prácticas de observación en las sesiones de clases, se entrevistó a cada docente y se realizaron encuestas estructuradas a los estudiantes por medio de los formatos preparados con anterioridad. Para los docentes: Anexos 3 y 4, para los estudiantes anexo 5.

#### **5.6.1.3. Instrumentos para realizar la intervención**

Para la intervención docente se planeó una jornada completa donde se capacitó a los docentes en elementos heurísticos tanto en forma teórica como práctica, y al finalizar dicha jornada se les entregó un folleto (ver portafolio de evidencias) donde se recogen los elementos presentados durante dicha jornada.

Una vez realizada dicha práctica nosotros, los practicantes, empezamos a intervenir los grupos de estudiantes en presencia de los maestros, no solo para que se observara el método aplicado, sino también para poder reflexionar personalmente sobre los desafíos y retos que se afrontan con esta metodología, y de este modo enriquecer la construcción teórica que se ha realizado en la presente investigación. Dicha intervención en el aula se realizó a partir de situaciones de aprendizaje (ver portafolio de evidencias).

#### **5.6.1.4. Productos de la investigación para dar continuidad al proyecto**

Se espera que los maestros participantes vean las ventajas y bondades de la metodología basada en el Diálogo Heurístico en el aula, por ello se propone en la presente investigación proveer a los maestros herramientas con las cuales puedan seguir aplicando esta metodología, reconociendo individualidades en sus estudiantes y en sus grupos, y dirigiendo la enseñanza guiado por dichas percepciones, para que así la comunicación dialógica sea la característica principal en la construcción del conocimiento en el aula de clase.

Así, se proponen dos productos, que son:

- Para los estudiantes, un cuadernillo de autoevaluación interactivo, en el que el estudiante registra sus cambios, emociones, procesos de comunicación con amigos, familia, entre otros; la forma como se enfrenta a las dificultades y conflictos con otros.
- Para los docentes un software que le permita llevar un registro detallado de algunas características cognitivas, metacognitivas, comunicacionales y motivacionales de sus estudiantes y de manera individual. (Ver CD-ROM Productos).

#### **5.6.2. INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA**

Se realizó de forma teórico-práctica. Se programaron tres jornadas, de ocho horas cada una, tipo seminario con los maestros y los investigadores. En el portafolio de evidencias se encuentra el material teórico que se presentó a los maestros y en el numeral 5.6.1.3. se referencian los instrumentos aplicados durante dichas jornadas. Los maestros participaron activamente en las sesiones de la intervención comentando sus limitaciones y los retos que en lo personal se habían trazado en su labor docente. Son maestros con vocación y gusto por lo que hacen. Este espacio en particular permitió observar que perciben el saber matemático como un medio para potenciar en los estudiantes habilidades cognitivas; aunque

ven en la juventud actual desmotivación y falta de compromiso con el estudio, creen que desde sus actitudes pueden contribuir a desarrollar gusto por las Matemáticas.

Es destacable que como maestros expresaban que no era necesario mantener una visión o enfoque único sobre la metodología a seguir en las clases, comentaron que en una clase podría seguirse un modelo tradicional, luego una clase tipo aprendizaje por descubrimiento, también enseñar a partir de juegos, entre otros. No obstante, cuando mencionamos en la intervención las ventajas que implica conocer, preparar y dirigir una clase, teniendo en cuenta la Heurística como método y en particular el Diálogo Heurístico como estrategia metodológica, los maestros mencionaron lo difícil que sería, pero a su vez lo ventajoso.

Entre las dificultades que los maestros identificaron para aplicar la Heurística fueron: “que este método al centrarse en los estudiantes y en la pregunta era riesgoso pues los estudiantes podrían convertir la clase en una “fiesta” o excusa para perder el tiempo; además, sabían que este tipo de clases exigen preparación adicional pues ha de estarse atentos a cualquier situación que se presente y tener la suficiente visión para encausarla según los objetivos propuestos inicialmente. Saben que es un desafío intentar conocer particularidades y singularidades de los estudiantes, no obstante ven en el Diálogo Heurístico una herramienta que les posibilita acercarse de manera más efectiva a ellos”.

Una vez realizada la jornada con los docentes, se centró la labor investigativa en una intervención práctica, donde los maestros y la asesora estuvieron observando a los practicantes con el ánimo de ver ejemplificado el método heurístico en el aula de clases. El propósito de estas sesiones era que los maestros se apropiaran de elementos observados en clase y a la vez identificaran ventajas y desventajas en cuanto al método heurístico en un contexto particular, según se les había explicado durante la parte teórica. Adicionalmente, estas sesiones de clase fueron para los practicantes una ayuda valiosa para comprender los retos que impone el



método heurístico, construir reflexiones y recomendaciones sobre la implementación de la Heurística en el aula de clase, en otros contextos, ya como agentes divulgadores de esta práctica.

### **5.6.3. "ESTADO FINAL RELATIVO" DE LOS GRUPOS PARTICIPANTES (FASE 3)**

Esta fase se denominó ESTADO FINAL RELATIVO, dado que la Institución y los docentes pueden continuar, con el apoyo de los productos y la implementación de la Heurística; los productos se concibieron como parte de la documentación pedagógica que facilite el reconocimiento, registro y sistematización de singularidades e individualidades de los estudiantes y que propicien información para el diseño de propuestas contextualizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

Para determinar EL ESTADO FINAL RELATIVO, con respecto a la práctica de los docentes y la actitud de los estudiantes, una vez realizada la intervención, se hicieron observaciones descritas en los diarios de campo (ver portafolio de evidencias).

Adicionalmente, al terminar el proceso de intervención se propuso un conversatorio con los docentes para reconocer sus apreciaciones sobre la propuesta y verificar el nivel de motivación, para continuar con la optimización, mejora, apropiación y aplicación de la Heurística. El formato y respuestas de dicho conversatorio se encuentran en anexos 6 y 7 respectivamente.

Todos los aspectos referidos a las tres fases de la investigación quedaron ampliados en los siguientes capítulos donde se recogen los resultados y el análisis de los mismos, a la luz de los referentes teóricos, el diseño metodológico y por la estructura diseñada entre variables, categorías y subcategorías, sección 5.3.

## INFORME DE RESULTADOS

La presente sección del trabajo de investigación da cuenta de lo encontrado en el contexto donde se ha aplicado la presente intervención, inicialmente se determina el estado inicial o diagnóstico de la población a intervenir y luego se mencionan los resultados después de aplicada la intervención propuesta. Los resultados que a continuación se presentan se sistematizaron de forma descriptiva, teniendo en cuenta las variables, categorías y subcategorías que inicialmente se propusieron. Para tal fin es útil recordar las técnicas y los instrumentos que se han aplicado para determinar tanto el estado inicial como el final relativo, estos son:

### **Instrumentos de Diagnóstico**

- Guía de observación.
- Entrevista estructurada para docentes.
- Encuestas estructuradas para los estudiantes.

### **Instrumentos de Evaluación y Estado final relativo**

- Observaciones anotadas en el Diario de campo.
- Conversatorio con los maestros.

Además se debe tener presente que estos instrumentos fueron pensados desde un enfoque de investigación cualitativo, por ello no se tabularán datos en forma estadística, sino que se usará la tabla de categorías (ver sección 5.3) que hizo emerger estos instrumentos y que a su vez fue diseñada pensando en las potencialidades teóricas y prácticas de la Heurística y en la posibilidad de implementar estas en el aula de clases.

El informe descriptivo que se presenta a continuación da cuenta de los hallazgos arrojados por los instrumentos aplicados en la Institución Educativa Fe y Alegría Corvide. Tras revisar los instrumentos aplicados, a la luz de la tabla de categorías y para analizarlos en el capítulo siguiente, se buscaron consensos para su interpretación; se ha realizado a modo impersonal el tratamiento, llamando a los dos maestros participantes en esta propuesta Profesor A y Profesor B, lo mismo que sus respectivos grupos: grupo A y grupo B, y los observadores se diferencian como observador 1, 2 ó 3. Para el lector, que desee conocer los resultados directos de cada uno de los instrumentos se le invita a consultar los anexos.

## **6. DIAGNÓSTICO O ESTADO INICIAL**

### **6.1. DESDE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN**

#### **6.1.1. Profesor A**

Se observa un docente que desde los aspectos comunicativos entabla diálogo fácilmente con sus estudiantes, se preocupa porque los estudiantes estén atentos a la clase y su lenguaje en términos generales es adecuado al nivel de sus estudiantes; por el mismo uso del lenguaje, descuida el rigor en las definiciones de conceptos matemáticos y su tratamiento es un tanto superficial. Una dificultad a nivel de su expresión oral es que no realiza consensos con sus estudiantes y no aprovecha los aportes hechos por ellos para generar una actitud abierta al diálogo.

Continuando en lo que respecta a la comunicación se observa que las dificultades orales en cuanto a exactitud en lo conceptual se transmiten a lo escrito, pues algunos ejercicios planteados a sus estudiantes eran pobres e imprecisos en cuanto al enunciado, y por esto los estudiantes preguntaban reiteradamente sobre lo que se les estaba pidiendo; esto coincide con lo anotado en el párrafo anterior.

Una observación adicional es que aunque el profesor daba lugar para que los estudiantes expresaran sus inquietudes y realmente el clima en el aula era adecuado para dialogar y ser escuchados, en ocasiones el profesor ante un comentario de algún estudiante o la solicitud de una explicación, responde: “Yo no se nada” de este modo negaba la posibilidad de guiar el pensamiento de sus estudiantes.

Desde la observación de procesos propios de la percepción de este maestro, se identifica un maestro comprometido con su tarea, con vocación y amor por la labor realizada, él mismo se describe como un amigo de sus estudiantes y cree que tiene elementos que aportarles tanto desde el saber disciplinar como desde lo personal. A sus estudiantes los percibe como jóvenes a los que puede ayudar a vivir de un modo mejor. Ve las Matemáticas como una ciencia exacta, con grandes teorías de alta complejidad y prefiere dar a sus estudiantes herramientas concretas desde esta disciplina.

Por su manera de abordar las clases el maestro no aprovecha las intervenciones de sus estudiantes, ni fomenta el diálogo en el aula, no se observa que siga unos pasos definidos para que sus estudiantes intenten comprender una determinada situación, diseñen y ejecuten estrategias; y a la hora de evaluar o terminar un ejercicio, no se devuelve a observar si sus estudiantes han entendido realmente o si pueden enriquecer más el conocimiento enseñado o dando otras miradas a las posibles soluciones.

### **6.1.2. Profesor B**

En cuanto a la comunicación oral, este maestro tiene dificultades para lograr una comunicación efectiva con sus estudiantes, utiliza la voz muy alta y el grito para tratar de llamar la atención y concentrar al grupo en sus propósitos. Los estudiantes generalmente están dispersos. El profesor toma en ocasiones una actitud de indiferencia y no se inquieta por quienes aprendieron y quienes no. Se

observa un trato respetuoso a sus estudiantes a pesar de que la situación a veces es tensa.

En lo referente a comunicación escrita es destacable que cuando a los estudiantes se les dicta es el único momento en que el grupo está completamente callado y se respira un ambiente tranquilo en el aula, el maestro posee un nivel adecuado del saber disciplinar y su lenguaje, tanto oral como escrito es acorde a sus estudiantes.

Desde lo observado, este docente percibe la enseñanza como un reto difícil en los tiempos actuales y considera que a los jóvenes de hoy les interesa poco el saber matemático. No realiza preguntas a sus estudiantes y en ocasiones interpreta las intervenciones de sus estudiantes como si se tratara de indisciplina. En cuanto a la Heurística, al igual que el profesor A se muestra desconocimiento. Pues como ya se mencionó no aprovecha las intervenciones de sus estudiantes y sus clases se centran en el contenido temático que se dicta sin considerar si hay o no entendimiento por parte de los que aprenden.

## **6.2. DESDE LAS ENTREVISTAS**

Los docentes afirman que la comunicación entre los estudiantes es buena asociada al trabajo en equipo. Los dos perciben que sus estudiantes sienten en algún momento apatía por el área de Matemáticas, se consideran facilitadores para mejorar esta percepción, logran identificar dificultades o aciertos en los aprendizajes, pero si acaso lo anotan, más no lo sistematizan, ni llevan un control de estos hallazgos. Una de las estrategias que los maestros dicen utilizar para su enseñanza es la aplicación de las temáticas en contextos, en particular dicen buscar aplicaciones del saber en la cotidianidad de los estudiantes.

También plantean la exposición en grupos como estrategia para elaborar los conocimientos. La pregunta no es un recurso que apliquen usualmente en el aula,

pues los ejemplos de preguntas que manifestaron los maestros al ser entrevistados fueron: “¿Están aprendiendo lo que estamos trabajando? ¿Hicieron la tarea? ¿Leyeron el tema anterior?” Los maestros afirman que en la Institución se han realizado actividades que promueven el Diálogo Heurístico como mediador de procesos comunicativos, pero los resultados revelan falta de apropiación.

En síntesis, sobre las categorías analizadas puede mencionarse:

**COMUNICACIÓN:** Con respecto a la comunicación oral, el lenguaje utilizado por los maestros es sencillo, asequible a los estudiantes y poco ambiguo, pero no existían consensos entre maestros y entre estudiantes al momento de designar objetos matemáticos; estos objetos se nombraban de acuerdo a convenciones del libro o libros de texto escolar, creando a veces confusiones al momento de resolver un problema matemático. El trato para con los estudiantes es respetuoso. Se recurre a imágenes y representaciones para expresar las ideas matemáticas, de modo recurrente, pues los maestros lo consideran conveniente a la hora de realizar una explicación.

En la comunicación escrita se observa un mayor uso del lenguaje matemático y simbólico, pero no se articula con el lenguaje natural; muy pocas veces se presta valor a la interpretación y a la lectura de la información por parte de los estudiantes. Se identificaron gestos que hacen parte del repertorio de códigos comunicativos de los maestros, tales como: miradas, movimiento de manos, abrazos, entre otros; los utilizan para realizar llamados de atención, esto sucede generalmente cuando los estudiantes se distraen realizando pláticas entre pequeños grupos y otras veces para felicitar a algún estudiante por una intervención en clase.

Los maestros poco tienen en cuenta los gestos de los estudiantes durante el desarrollo de la clase, las preguntas ¿entendieron? o ¿no entendieron? son

reiteradas, y se procede a repetir el contenido del tema, aunque haya grupos o estudiantes dispersos al momento de las preguntas.

**PERCEPCIÓN:** En los maestros se observa dedicación al trabajo, vocación al servicio de la enseñanza. Ellos se consideran competentes aunque reconocen que tienen falencias en algunos aspectos metodológicos y del saber disciplinar. Se sienten valorados por sus estudiantes. En algunos momentos el ambiente en clase no es el propicio.

Los problemas matemáticos que se llevan al aula son de la vida diaria o sólo de contexto matemático y se utilizan para ilustrar las explicaciones dadas por el maestro, más no como un mediador para la reconstrucción de saber matemático. No se da la vinculación de otras disciplinas con las Matemáticas.

**HEURÍSTICA:** Según las entrevistas realizadas a los profesores, ellos aseguran tener conocimientos en Heurística y en pensamiento divergente, pues aseveran haber recibido formación en estas áreas del conocimiento. También reconocen la importancia de la pregunta en el desarrollo del pensamiento. En las sesiones de clase no se observa que se realicen preguntas de evocación, descriptivas o superiores, descritas en el marco teórico, y que permiten identificar niveles de partida y contribuyan al desarrollo de pensamiento matemático. Tampoco se aprovecha la intervención de los estudiantes para profundizar en los temas. No se usan ayudas didácticas en el tablero como resúmenes o mementos para iniciar o finalizar una clase.

Cuando se implementa el trabajo en equipo para realizar algún taller en clase, los estudiantes se dejan a su suerte en el desarrollo del mismo, el maestro no cumple su papel de facilitador o guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en ocasiones no sabe leer las intervenciones de sus estudiantes.

### **6.3. ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES**

Los estudiantes manifiestan que comentar oralmente sus ideas y aportes es una buena forma de comunicación. En los estudiantes no se observan críticas ni cuestionamiento argumentados de temas académicos, ellos difícilmente expresan sus puntos de vista, aunque no manifiestan dificultad para expresar sus ideas entre pares.

Algunos estudiantes creen que elaborar resúmenes de lo aprendido y hacer seguimiento de las clases es importante pues les interesan mucho los nuevos conocimientos. Sin embargo, se observa que pocos estudiantes escriben y comprenden el lenguaje simbólico matemático. Se lee del mismo modo que el lenguaje gestual entre los estudiantes es más usual. El trabajo grupal es productivo y se prefiere sobre el individual, además se valoran las clases magistrales y manifiestan en ocasiones que el maestro no se hace entender y “no explica bien”.

Los estudiantes encuestados admiten que interpretar la información es un paso clave para resolver cualquier problema. De hecho, son conscientes de sus fracasos escolares y creen que se debe en gran parte al no tener claro lo que se pide al ser evaluados. De otro lado, la concentración y la atención no la valoran. Afirman que para aprender Matemáticas es muy importante saber leer el lenguaje simbólico matemático. Perciben las Matemáticas como un saber complejo que exige mucha dedicación y son conscientes de la importancia que la sociedad da a esta ciencia. No se reconocen como sujetos con capacidades, habilidades y cualidades; a muy pocos les interesan los conocimientos y dedican su tiempo libre a actividades alternativas que poco tienen que ver con lo que se hace en el colegio, lo que lleva a que los estudiantes tengan una escasa relación con el saber. Los estudiantes tampoco consideran el proceso de planeación, ni de ejecución como parte integrante del aprendizaje. La motivación por el saber no es



evidente, pues la mayoría considera que la principal razón para estudiar es cumplir con el deber. No disfrutaban de los momentos de aprendizaje.

En cuanto al trabajo individual, los estudiantes consideran que focalizar las ideas y materializarlas es importante, pero no aprecian el trabajo ordenado y sistemático para el aprendizaje de las Matemáticas. La mayoría manifiesta autonomía y respeto por la forma de pensar de sus compañeros, pero en ocasiones intentan refutar o sostener ideas sin argumentos.

Respecto al trabajo en equipos, los estudiantes reconocen el valor que tiene compartir las ideas y el apoyo de sus pares, aceptan que la discusión es un elemento que aporta a su crecimiento personal, y muy pocos consideran los compromisos adquiridos de forma individual como elementos importantes del trabajo en equipo. Al formular preguntas en cuanto a conceptos o soluciones de problemas matemáticos los estudiantes afirman que las respuestas a esas preguntas sólo tienen una posibilidad. En cuanto a la codificación o modelación de un problema, los estudiantes consideran que para entenderlo hay que realizar representaciones de diversos tipos, pero muestran poca preferencia y vaga competencia para esto.

## **7. ESTADO FINAL RELATIVO**

### **7.1. DESDE EL DIARIO DE CAMPO (ver portafolio de evidencias)**

Desde las primeras sesiones de clase se hizo evidente en ambos maestros la ausencia del método heurístico en su práctica docente. Las clases permitían confirmar que los maestros no lo conocían y no lo implementaban en el aula. Adicionalmente, la actitud de ellos fue siempre receptiva, pues de manera reflexiva mencionaban, después de sus clases, los equívocos y aciertos que identificaban en su labor.

En el desarrollo de sus clases, posteriores a la intervención, se notan cambios respecto a la actitud de los maestros con los estudiantes, donde intentan tener presente los aportes de ellos para desarrollar la temática propuesta. Sin embargo, sigue observándose un uso pobre de la pregunta, aunque se aventuran a formular preguntas diferentes a las de respuesta si o no.

Algo muy positivo es que el maestro B, que tenía grandes dificultades para iniciar sus clases, debido en parte, al proceso que vivió con él esta investigación, logra hoy ser más efectivo en el desarrollo de sus clases, muestra una actitud hacia el saber disciplinar que manifiesta compromiso, además se inquieta por conocer las razones de los comportamientos de sus estudiantes y no sólo intentar reprimirlas, de este modo los estudiantes se sienten valorados y están más dispuestos a escuchar las clases. Consideramos que el mayor aporte que se ha realizado a este maestro tiene que ver con la percepción de sus estudiantes, pues ahora manifiesta interés por conocer mejor a quienes enseña y de este modo las clases van tendiendo a ser menos magistrales y más participativas, esperamos que poco a poco lleguen a ser de elaboración conjunta.

En cuanto al maestro A, desde el principio el ambiente para la comunicación fue propicio, de hecho las clases de este maestro son muy participativas, sin embargo la mayor debilidad observada en este maestro es respecto a la esencia de las preguntas que formula y el uso que da a las respuestas de sus estudiantes. Por ejemplo, al inicio de este proceso el maestro interrumpía los aportes de los estudiantes por que desde su perspectiva interrumpían el normal desarrollo de la clase, sin embargo a medida que se le brindaban herramientas Heurísticas, tanto con la jornada de capacitación como con las conversaciones después de clase, el maestro ha venido cambiando gradualmente su forma de enseñar e inclusive algo muy positivo que permite vislumbrar que se llegará a la elaboración conjunta es que el maestro ya usa los aportes o preguntas de sus estudiantes para incitar a los estudiantes a dialogar u opinar sobre lo comentado.

## **7.2. DESDE EL CONVERSATORIO CON MAESTROS (Ver anexos 6 y 7)**

Es positivo el poder observar y escuchar mejoras en la práctica pedagógica de los docentes profesores que nos colaboraron en el desarrollo del proyecto. Cuando se comenzó el proyecto se pudo observar como los docentes eran tajantes y cortantes a la hora de realizar exponer su clase, e inclusive no era aceptada ninguna pregunta después de la explicación realizada por el docente, es decir que supuestamente la explicación dada por el docente donde involucraba únicamente la participación del mismo, era clara que no tenía derecho a sugerir ninguna interrogación.

Después de haber hecho las intervenciones necesarias en nuestro proyecto pudimos constatar el cambio oportuno de los maestros frente a la importancia de factores como son:

- El hacer más participe al estudiante en el proceso de enseñanza. Esto involucra también que el docente no se crea dueño del saber y de que tiene la última palabra, esto implica de que el docente sea un guía de aprendizajes donde todos tienen el conocimiento, donde al estudiante se le da el lugar y la importancia que tiene dentro de este proceso.
- La formulación de diferentes preguntas para acceder y acercarse al estudiante al conocimiento y en el reconocimiento de singularidades e individualidades en los estudiantes. Se pudo concientizar a los docentes y estudiantes en la formulación de preguntas que lleven a la solución de diferentes situaciones más no los lleven a situaciones que entorpezcan la capacidad creadora y la participación de los mismos.
- Canales de comunicación. En muchos casos se pudo observar que los canales de comunicación existentes no eran efectivos,.
- Una prueba escrita se hacía para tener los estudiantes en silencio mas no como parte de un proceso de evaluación formativo.

- No ha sido implementada una cultura de visualización global de los grupos, con sus singularidades e individualidades, fortalezas y debilidades, como ejercicio propio de la práctica del maestro. No se hacen reflexiones sobre cada estudiante, pues cada uno de ellos presenta diferentes motivaciones, necesidades intereses, partiendo desde estas percepciones se pueden generar otros aprendizajes para la vida.
- Se desconoce la esencia de la pregunta como metodología en la práctica pedagógica. Una pregunta bien formulada puede motivar, atraer, enamorar al estudiante, pero una pregunta mal formulada puede desobligar y desmotivar al estudiante, e inclusive ridiculizarlo y por consiguiente hace que el estudiante opte por otros caminos diferentes al conocimiento que recibe en la escuela.
- El trabajo en grupo o por equipos donde la exposición cumple un papel fundamental. Ya que desde aquí se pueden desarrollar diferentes habilidades que mejoran las habilidades en sus aprendizajes. Al igual que el lenguaje de los pares como apropiación para mejorar sus relaciones y por ende reflexionar sobre el saber.
- La implementación en sus prácticas pedagógicas de las fases para solucionar problemas no solo de índole matemático sino también cualquier situación de la vida diaria.

Es importante resaltar la concientización de cada docente frente al uso de ambigüedades en sus clases con los estudiantes y sobre todo concientizarse de las consecuencias que acarrearán estas a la hora de la formación del estudiante.

Las lecturas a los estudiantes para interpretar sus gestos y poder reconocer las deficiencias, estados de ánimo, etc...., partiendo del análisis positivo y con miras a mejorar más que criticar a los educandos.

Aunque para los docentes es factible y de gran ayuda la implementación del proyecto en su quehacer pedagógico, afirman haberse apoderado de muchos elementos en su práctica, consideran que tiene sus riesgos la aplicación ya que

determinan el diálogo heurístico como un conversatorio donde el estudiante no puede darle el sentido responsable a este método de enseñanza, argumentando como una de las causas la heterogeneidad de los grupos y las dificultades de aprendizaje presentes en algunos estudiantes.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el estudio realizado en la Institución Educativa que llevó a la elaboración del PEI se observa que los estudiantes presentan comportamientos violentos con sus compañeros y lenguaje soez. El irrespeto es el principal factor desencadenante de algunos hechos violentos, también la falta de entendimiento entre profesores y estudiantes genera fricciones. Cuando se mira las dificultades en el hogar los estudiantes plantean que sufren peleas con sus progenitores, hay violencia intrafamiliar y se evidencia falta de comunicación con sus padres. Todo esto desemboca en los problemas de comunicación e irrespeto que se corroboran en el desarrollo de las actividades académicas.

Tal como se dijo en el capítulo de resultados, imperan los gritos para generar un ambiente de control y la disciplina se negocia con el poder de la nota. Del mismo modo se enuncia en el diagnóstico que los maestros recurren a la intimidación para controlar el grupo y este a su vez responde con rebeldía; el mismo “juego” se presenta en su entorno familiar. Desde este panorama, analizamos que la comunicación es de tipo vertical, la palabra del maestro adquiere una connotación impositiva, el aprendizaje no se “inscribe” como parte del compromiso del estudiante y de la conciencia de sí mismo; los estudiantes necesitan siempre una “autoridad” para responder, mal o bien, a las exigencias de una sociedad que tal vez no comprenden.

Los estudiantes confirman que “se estudia por cumplir el deber”, y esta actitud hace que sus respuestas a la enseñanza sea pasiva, lo que a su vez lo refuerza el hecho de que el maestro haga una formulación escasa de preguntas o hasta inexistente, concentrándose más bien en otros reguladores para la clase, uno de ellos es tener que hablar fuerte (gritar) para ser escuchado, lo segundo es la poca

formación en el arte de preguntar (prefiriendo dar ordenes y recetas algorítmicas para resolver problemas), y la tercera es la concepción de que el maestro lo sabe todo y tiene la última palabra

Las inquietudes que los maestros plantean son formuladas con un lenguaje matemático inapropiado para los estudiantes. Sin embargo, no hacen un uso adecuado de la pregunta, pues el tipo de interrogantes que plantean son en su mayoría dirigidas únicamente a conocer la motivación que tienen los estudiantes por la temática abordada y aquellas que buscan indagar por el saber caerían en la categoría de “preguntas torpes” que enlista el Profesor Israel Berrío (Marco Teórico)

.  
En ocasiones estas preguntas solo buscan un si o no por respuesta, o simplemente buscan que se responda lo que el maestro desea escuchar; es mejor promover el uso de la pregunta ficticia, donde el maestro por medio de interrogantes busque conocer el estado mental de sus estudiantes, evaluar el nivel de interpretación o generar desequilibrio cognitivo. El maestro debe indagar con otras cuestiones, por ejemplo, si los estudiantes realizaron o no la tarea, pues el objetivo no es ni siquiera la tarea en si, lo que hay que analizar es si los estudiantes se apropiaron de la temática y si pudieron meditar en casa en lo visto en clase y por ende realizar la tarea. Así el maestro estará mas concentrado en los logros de sus estudiantes y no en si ha avanzado o no en las temáticas a dictar. De este modo consideramos que la parte práctica aun es necesario continuar.

Aunque no se pudo observar preguntas creativas ni ingeniosas en los maestros, ni en los estudiantes, es notable que en el caso de ambos maestros la percepción que ellos tienen de sus estudiantes sea tan determinante en el comportamiento emocional y afectivo de los estudiantes. El cambio de actitud hacia sus estudiantes permitió a estos maestros trabajar con variables que aún no habían tenido en cuenta, a saber: desarrollar la clase no sólo desde la temática y los objetivos que se había propuesto, sino también desde las condiciones mentales,

actitudinales y motivacionales de sus estudiantes. Crear nuevas situaciones de aprendizaje participativo, lo que permitió que la indisciplina dejara de ser un problema principal y la atención se centró en comprender el nivel de apropiación del saber y las diferentes interpretaciones que emergen durante el diálogo.

Otro aspecto positivo que se observó en los estudiantes es una mayor disposición para la toma de apuntes, los que son útiles para que ellos reelaboren lo enseñado en casa; no obstante, lo negativo de esto es que han llegado a considerar la expresión escrita como la mejor forma de expresar sus ideas. Esto indica que aún falta posicionar el diálogo en la construcción del saber.

La expresión gestual juega un rol importante en la comunicación de los estudiantes. Por ejemplo, cuando alguien habla se puede observar en su expresión facial diversas reacciones como rechazo o aceptación, confusión o entendimiento, por lo que dice. También cuando alguien sale al tablero y tiene alguna duda se manifiesta en sus gestos la inseguridad y su expresión como de necesitar ayuda. Los maestros participantes son más conscientes de leer estos gestos para anticiparse o devolverse, según sea el caso y de este modo desarrollar su clase considerando lo que su grupo va apropiando y no sólo pensando en las temáticas a enseñar.

En la Institución Educativa Fe y Alegría Corvide, grados 7 y 10, la investigación dejó al descubierto las falencias descritas anteriormente, pero también ayudó a identificar factores positivos tales como: los estudiantes prefieren recibir la información matemática en lenguaje natural, más no simbólica-matemática. Del mismo modo, la atención de los estudiantes se logra en actividades grupales donde se comparten ideas que contribuyan a interpretar, modelar y solucionar una situación con el aporte de sus otros compañeros. De este modo se evidencia que es posible motivar a los estudiantes respecto al saber disciplinar, pero para lograrlo debemos pensar un poco más en sus necesidades, deseos y posibilidades.



Los estudiantes siguen presentando dificultades para integrar el conocimiento previo con el nuevo conocimiento. La planeación no se considera importante por los estudiantes, ni necesaria la resolución de problemas, prima el sentido de la inmediatez en la solución de los problemas, pues al no lograr dar solución a un problema o ejercicio en general es como si pensarán: “el profesor tiene la respuesta” o “si me tardo mas de cinco minutos no soy capaz de resolver el problema”; los procesos que siempre esperan aplicar son de tipo algorítmico.

El ambiente de la clase no favorece la escucha, ni el desarrollo de una clase. En el maestro A se observa respeto por los estudiantes lo que contribuye a que haya un ambiente propicio para la discusión en el aula aunque no se aprovecha; en contraste en el grupo B, a pesar de que el maestro es respetuoso con los estudiantes, estos no se concentran en clase, de hecho la situación es tensa en ocasiones y es poco lo que se logra avanzar en temáticas o en cuanto a desarrollar y observar habilidades de los estudiantes.

La interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad no son conocidas por los maestros, y si lo es, no la tienen en cuenta al enseñar. A nuestro parecer se tiene la creencia que la competencia lectora no tiene cabida ni lugar en Matemáticas, pues la mayoría de los ejercicios propuestos carecen de enunciados o cuando los presentaban los mismos maestros lo resolvían negando la posibilidad a los estudiantes a enfrentarse a este tipo de ejercicios. Adicionalmente ha de pensarse la enseñanza desde la formación del ser humano en múltiples direcciones no exclusivas a los saberes disciplinares. Aun así, es posible afirmar que los maestros se sienten motivados por sus estudiantes, los escuchan y se esfuerzan por brindarles una educación para que ellos sean personas de bien, y desarrollen un pensamiento dirigido al raciocinio y al pensamiento crítico.

Analicemos ahora los conceptos de trabajo, individual, grupal y en equipos. En cuanto al trabajo individual se notó que los estudiantes reconocen cuando están entendiendo un tema, pero hay otros que se dan por vencido rápido. Con sus

gestos dan a entender que “¿para que me va a servir esto, si mi padre es un albañil?”. Existe una concepción generalizada de la necesidad de las Matemáticas, aunque al mismo tiempo se las considera como, se cita textualmente “aburridas, repetitivas, mucha copia y muy estáticas”.

El trabajo grupal presenta algunos inconvenientes por la falta de respeto a las ideas de los demás, aunque se escuchó ideas excelentes por parte de algunos estudiantes, es como una negación del otro, de sus posibilidades y capacidades. Un factor importante a tener en cuenta es el número de estudiantes por grupo alrededor de 50-54 estudiantes.

El trabajo grupal es el favorito de los estudiantes y se nota un buen desempeño, hay argumentación desde sus conceptos y una discusión más abierta en este tipo de trabajo. El trabajo en equipo presenta más ecuanimidad a la hora de discutir, y la responsabilidad es mayor. El trabajo es más animoso y acertado.

Es notable que los maestros antes de la capacitación en Heurística, veían nuestra presencia en sus aulas como una especie de intromisión en su “territorio”, además al observar que copiábamos durante la clase en ocasiones se sentían incómodos, tal vez pensaban que los estábamos evaluándolos. Sin embargo, los maestros manifestaron siempre una actitud abierta a la posibilidad de cambios y consideramos que en parte esto se debe al perfil docente buscado en la institución mencionado en la sección 4.1.5. de este trabajo, así los maestros intervenidos son conscientes de que deben estar en constante formación, y que su labor cobra sentido a medida que se hacen más abordables y asequibles a sus estudiantes.

## CONCLUSIONES

El maestro y el estudiante deben tener una relación de horizontalidad en la que ambos estén en un mismo proceso de formación. De esta manera se produce una relación entre el profesor y el estudiante en la que ambos aprenden juntos. El estudiante debe estar implicado en una actividad concreta, productiva, para que asimile mejor el conocimiento. Cuando se hace algo por el gusto propio, porque se está motivado, entonces se tendrá un mejor aprendizaje, como lo exponen los modelos basados en un paradigma activo de la pedagogía. En cuanto a lo ventajoso del diálogo heurístico como estrategia metodológica, considérese el siguiente aparte:

“...la necesidad de comunicación debe ser concebida [...] en la actividad docente, actuando con flexibilidad y evitando el formalismo en las clases, buscando el compromiso del estudiante y su colaboración en las actividades, a partir de que sienta la motivación por hacerlo. Por ello es comúnmente aceptado que “...la curiosidad y la capacidad para sorprenderse ante lo desconocido, la búsqueda de respuestas a las interrogantes y enigmas que la vida nos formula, el deseo de conocer y de socializar el conocimiento, que son cualidades humanas, constituyen el soporte necesario para desarrollar procesos cognitivos dirigidos hacia la construcción significativa del saber.”

En este sentido el docente debe crear una atmósfera de fraternidad en la que los estudiantes puedan expresarse libre y espontáneamente sin ningún tipo de formalismo autoritario, propiciar la generación de ideas y su libre expresión, respetar las iniciativas personales, evitar la evaluación crítica inmediata de los criterios expresados y aplazar para un momento posterior dicha valoración, plantear proposiciones que contrasten con los conocimientos profesionales previos. El profesor debe identificar los principios, leyes, conceptos, hechos, metodologías y otros aspectos del contenido relativo al cumplimiento de los objetivos. En esta preparación el profesor determina el grado de complejidad del

contenido, establece los vínculos con los contenidos antes estudiados y traza los objetivos metodológicos.

Una técnica de amplio uso en Cuba y Alemania es el contraejemplo y la contradicción. El contraejemplo ayuda a suscitar en el estudiante la búsqueda de la solución al problema, comparando lo que estudia con el nuevo objeto, en este caso se pueden establecer los rasgos comunes y luego las diferencias, estas últimas ayudarán a determinar las propiedades esenciales del concepto y resolver la situación. Por lo tanto, la introducción del nuevo contenido debe realizarse mediante la correlación de sus aspectos opuestos, al establecer la relación con respecto de otros conceptos y que se sintetizan en el nuevo concepto.

Ahora bien, para que el estudiante aprenda de una manera productiva es necesario la formulación de una contradicción durante la enseñanza. Este es un procedimiento básico para promover la motivación del estudiante hacia el aprendizaje. Hablar de una contradicción es hacer referencia a "...dos fuerzas que se oponen, y ello implica, por consiguiente, que estas fuerzas puedan llamarse contrarios al responder ambas a una misma naturaleza y con la misma intensidad." (Bermúdez y Rodríguez,1996;70). Estos autores plantean que sin contradicciones no se aprende, afirman que la motivación es a la actuación, como la contradicción al aprendizaje.

Un pilar de la educación moderna es la evaluación. Los adultos aprenden y adquieren experiencias debido a los errores, se equivocan y toleran sus equivocaciones, sin embargo, a los estudiantes el maestro los sanciona por el error, otorga una mayor calificación al que se equivoque menos y peor calificación al que se equivoque más, lo cual provoca una reacción de rechazo del estudiante hacia la equivocación. El docente debe aprovechar el valor metodológico que tiene el error y lograr que el estudiante aprenda de manera incidental cuando cometa un error en la solución de un problema.

Ahora bien, "...el educador sólo es un posibilitador y mediador de los conflictos de ese proceso, sin llegar a constituirse en juez del mismo." (Medina,1997;50), para lo cual es necesario "...mirar al estudiante como interlocutor y no como receptor." (Medina,1997; 55). Los estudiantes deben recibir de manera progresiva responsabilidades para ser gestores de su propio aprendizaje. La actitud del estudiante ante el conocimiento y su aprendizaje está condicionada por la valoración que él haga de su rendimiento y del propio conocimiento. Tanto el control y la valoración como el autocontrol y la autovaloración en el proceso de aprendizaje, metacognición, tienen una gran significación en los resultados de los estudiantes. Ellos necesitan darse cuenta de que pueden aprender por sí mismos y/o con ayuda de otras personas; y que desarrollarán habilidades profesionales en la medida en que se impliquen, activa y voluntariamente en el proceso pedagógico.

## RECOMENDACIONES

Al transcurrir el tiempo de práctica en el colegio Fe y Alegría se hacen manifiestas las fortalezas y debilidades en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En general, es posible afirmar que la formación allí es de corte tradicionalista pues el papel del estudiante es pasivo y el protagonismo en el aula en cuanto al saber lo tiene el maestro como poseedor del conocimiento.

Se sugiere como primera medida la revisión de los tipos de ejercicios y problemas tratados en clase, puesto que según lo observado, estos problemas son muy planos y no dan cabida a la discusión, ni mucho menos a la formación de un espíritu crítico y creativo. Deben propiciarse problemas que provoquen discusión, que sugieran el rompimiento de la falsa idea que el maestro lo sabe todo o lo tiene que saber todo. Asimismo el uso de contextos de la vida cotidiana de los estudiantes ha de ser considerada en los problemas propuestos a los mismos. Y ha de pensarse en la posibilidad de implementar el diálogo heurístico como estrategia metodológica para organizar la discusión en el aula, convirtiendo la clase en una especie de coloquio de saberes.

Se propone en consecuencia ejercicios que aborden varios saberes, pues la interdisciplinariedad también puede generar motivación, curiosidad, a la vez que el estudiante amplía las relaciones entre los saberes que posee y confronta lo que ya sabe con lo que está aprendiendo; estas actividades pueden pensarse como microproyectos que requieran una, dos o tres sesiones, y han de exigir planear, representar, elaborar, entre otros procesos, en la búsqueda de la solución. Haciendo así la metodología heurística no solo un método de solución de problemas, sino una forma de enseñar, y dirigir las clases.

La evaluación es el punto neurálgico de la educación actual, de ahí los múltiples discursos sobre si esta debe ser cualitativa o cuantitativa, si ha de ser procesual,

continua, o por el contrario fraccionada, así como discursos que la proponen como solo valorativa del saber en cuestión o en contraste que considere múltiples facetas del ser, propendiendo a una evaluación formativa; así la evaluación actual define el proceso de enseñanza a tal punto que es común hoy que las personas estudien para aprobar un currículo y el aprendizaje sea relegado a un segundo plano. La evaluación ha de ser revisada por otra razón, pues la nota sume a los estudiantes en un servilismo fútil, tanto que se puede afirmar que el respeto observado hacia el profesor es artificial, creado por la ilusión de la nota. La nota significa el santo grial para los estudiantes. ¿Qué pasará cuando se quita la nota del camino? ¿Perderemos totalmente el control? ¿Están dispuestos los maestros del colegio Fe y Alegría a afrontar este reto definitivo?

Se propone en esta investigación una forma diferente de evaluar donde la tensión de los estudiantes al ser evaluados vaya perdiéndose, pues se pretende que la evaluación no sea fragmentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que sea algo natural durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero no por ello que sea traumática o intimidante, de ahí que se le propone al mismo estudiante que valore su desempeño por medio de un software diseñado en el interior de esta investigación donde el estudiante hará un seguimiento de sus logros en función de variables como comunicación, percepción, creatividad, etc.; este seguimiento lo realiza también el profesor con ayuda de otro software, así, tanto maestro como estudiante valoran la actividad realizada en el acto educativo y es posible que se identifiquen con mas exactitud los problemas, dificultades, sueños, anhelos, metas del estudiante lo que contribuirá a planificar la educación considerando estos factores formativos del ser.

Se ha de pensar al estudiante y al maestro como emisor-receptor y no darles un único papel en el acto comunicativo, pues ambos están en capacidad de expresar sus ideas y compartir sus problemas, sueños y esperanzas, de ahí que la relación maestro-estudiante ha de ser pensada desde lo que plantea Echeverri:

“El maestro es un amigo. El maestro no puede ser amigo como los otros, es otra especie de amigo. Tiene la virtud de maestro y el carácter de un Dios. Nos acompaña desde niños, no permanece siempre junto a nosotros, debe mostrar el camino y partir. Hay amigos así. No tiene acceso a nuestro cuerpo, pero alimenta nuestro espíritu. Pero los maestros tienen también un espíritu que alimentar. Ellos deben llevar los niños hasta la tumba de San Pedro Alejandrino y decirles -"aquí empieza la patria"- Y susurrar a sus oídos canciones en las murallas de Cartagena y respirar con ellos el aire de la Sierra Nevada, disfrutar de la aridez de la Guajira, deleitarse con el verde de los Andes y percibir la inmensidad de los Llanos orientales. Debéis enseñarles que el color, el paisaje, el viento, el aire... no tienen dueño para que el día de mañana no vacilen en defender los espacios públicos, la tierra, el mar, el petróleo, el café, el carnaval y la cultura.”<sup>17</sup>

De otro lado el profesor puede llevar un “control” de las actitudes y aptitudes de su pupilo, incentivar sus aciertos y discutir sus errores de modo mas civilizado que con un cero. Se espera que las recomendaciones que arroja la presente investigación tengan un impacto positivo en el proceso de la educación del colegio Fe y Alegría y que tanto los jóvenes y maestros salgan altamente beneficiados en su proceso de formación.

Al ver el modo como trabajan en clase ha de considerarse la posibilidad de formar en los maestros habilidades comunicativas que les permita realmente hacer uso del Diálogo Heurístico en la enseñanza de las Matemáticas. La propuesta de trabajo e investigación en la Heurística la observan como un ideal, difícil de cumplir pero posible. De todos modos los docentes se sienten motivados con la nueva propuesta y esperan ver resultados positivos que ayuden a fortalecer las estrategias y metodologías para poderlas aplicar con sus educandos. Los maestros han de conocer mejor la Heurística para verificar si sus estudiantes aprenden o no de modos más efectivos. En este caso particular la Heurística ha de ser pensada para que contribuya a regular los procesos comunicativos de los estudiantes con el maestro.

---

<sup>17</sup> ECHEVERRI, Jesús Alberto. El papel del maestro en la formación de lo público. En Revista Educación y Pedagogía. N° 1. Universidad de Antioquia.



## BIBLIOGRAFÍA

- ARNAL JUSTO, Delio del Rincón, Antonio de Latorre. 1992. **INVESTIGACIÓN EDUCATIVA** .editorial Labor. Barcelona España. pag 42-46.
- BRUNER, J. (1980). *Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo*. Madrid: Pablo del Río. (1987). *La importancia de la educación*. Barcelona: Paidós.
- DÍAZ B., F. y HERNÁNDEZ R., G. (1999). **Estrategias docentes para un aprendizaje significativo**. McGraw Hill, México, 232p.
- FE Y ALEGRÍA REGIONAL. **Fines de la educación formal en Fe y Alegría**, Propuesta educativa nacional Bogotá 2005.
- FONTANILLE, J. “**Semiótica y enseñanza: Heurística, creatividad, dominio**”, en J.L. Rodríguez
- GALEANO QUIROZ, Mauricio. Jesús Alberto Echeverri Sánchez: Especial para Universia Colombia miércoles, 07 mayo 2008. Consultado el 01 de Octubre de 2008.
- HERNÁNDEZ DE CANALES, Francisca: "**Metodología de la investigación**" / Elia Beatriz Pineda, Eva Luz de Alvarado, Washington D.C., O.P.S., 1994, 225 p.
- IRIARTE, E., BELLO, A., MANJARRÉS, M. & MIER, M. (1986) **Desarrollo del pensamiento formal en una muestra de adolescentes escolarizados de la ciudad de Barranquilla**. *Anuario Científico*, Universidad del Norte, 7, pp. 225-240.
- KLAFKI, Wolfgang. **La importancia de las teorías clásicas de la educación para una concepción de la educación general hoy**. En: Revista Educación (Tubingen). Alemania.1987. #5 vol. 36. pg 44.

- KLAFKI, Wolfgang. **Sobre la relación entre didáctica y metódica.** En: Revista Educación y Pedagogía # 5. Vol.2. UdeA. Medellín.1991. Pg 46.
- MEN. Lineamientos Curriculares de Matemáticas. 2003. Bogotá. Pág.94-96.
- NOVAK, J.D. y GOWIN, D.B. (1988). **Aprendiendo a aprender.** Barcelona: Martínez Roca.
- PÓLYA, George. (1945; 2nd edition, 1957). **How to solve it.** Princeton: Princeton University Press. Learning to think mathematically, Page 98
- PÓLYA, George. (1954). **Mathematics and plausible reasoning (Volume 1, Induction and analogy in mathematics; Volume 2, Patterns of plausible inference).** Princeton: Princeton University Press.
- PÓLYA, George. (1962,1965/1981). **Mathematical Discovery (Volume 1, 1962; Volume 2,1965).** Princeton: Princeton University Press. Combined paperback edition, 1981.New York: Wiley.
- SCHOENFELD, Allan. (1985a). **Mathematical problem solving.** New York: Academic Press.
- SCHOENFELD, Allan. (1985b). **Metacognitive and epistemological issues in mathematical understanding.** In E. A. Silver (Ed.), **Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives** (pp. 361-380). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- TAMAYO A., Oscar Eugenio. **La metacognición en los modelos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.** Publicado en: Los bordes de la pedagogía: del modelo a la ruptura. © Universidad Pedagógica Nacional. Instituto Nacional de Pedagogía. Primera Edición, 2006.
- TORRES ACEVEDO, Bladimir y Otros. **El papel de la verbalización de las acciones en el desarrollo el pensamiento matemático escolarizado.** Instituto para la investigación y el desarrollo pedagógico (IDEP), asociación anillo de Matemáticas (ama) Santafé de Bogotá. 1997Pág. 44

- V. ALTAMIRANO, José: **"Metodología de la investigación"** / Raúl Z. Fernández, Asunción, La ley paraguaya S.A., 1991, 168 p.
- ORTIZ, Eladio Zacarías. **Así se Investiga, Pasos para hacer una Investigación. Clásicos** Roxsil. 2000. ISBN 84-89899-30-4
- ECHEVERRI, Jesús Alberto. **El papel del maestro en la formación de lo público.** En Revista Educación y Pedagogía. N° 1. Universidad de Antioquia.

## WEBGRAFÍA

- [http://www.uvm.cl/educacion/publicaciones/integra/Integras/Integra\\_04/08-doniez.pdf](http://www.uvm.cl/educacion/publicaciones/integra/Integras/Integra_04/08-doniez.pdf) consultado en octubre 15 de 2008.
- [http://www.quadernsdigitals.net/datos\\_web/biblioteca/l\\_8/enLinea/0.htm](http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/biblioteca/l_8/enLinea/0.htm) consultado en octubre 22 de 2008.
- ORTEGA, J. Francisco. y ORTEGA, J. A. **Matemáticas: ¿Un problema de lenguaje?**. 2001. Tomado del sitio web:  
<http://eco-at.ccee.uma.es/asepuma/laspalmas2001/laspalmas/Doco06.PDF>
- Diccionario de pedagogía virtual. Consultado 20 Octubre de 2008. Sitio web:<http://definicion.de/psicopedagogia/>

# ANEXOS

## Anexo 1

### GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASE

#### DATOS GENERALES

INSTITUCIÓN:  
MUNICIPIO:  
FECHA:  
DOCENTE:  
ASIGNATURA:  
GRADO:  
TEMA DE CLASE:  
DURACIÓN DE LA CLASE:  
Nº DE ESTUDIANTES:

La presente guía de observación ha sido diseñada pensando desde un método de enseñanza que se pretende impulsar en la enseñanza de las Matemáticas, debido a que tiene en cuenta el papel del docente como un guía de los estudiantes que puede motivarlos, cautivarlos y contribuir a la emancipación de los mismos, o a la autodeterminación, de los mismos.

Por ello, al diseñar esta guía se tienen presentes aspectos metacognitivos, así como la estrategia de la pregunta y el Diálogo Heurístico, método que consideramos contribuye a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula.

DIMENSIÓN: CLIMA PSICOLÓGICO, POLÍTICO Y SOCIAL.	ESCALA		
	S	A.V	N
<b>Referente al maestro</b>			
Durante la clase se crea un clima agradable y distendido.			
Se muestra flexible y receptivo a las preguntas y opiniones de los estudiantes			
Aprovecha las potencialidades ideológicas del contenido para contribuir al desarrollo de valores.			
Contribuye al desarrollo de las habilidades comunicativas de sus estudiantes.			
Propicia el desarrollo de juicios de valor y la argumentación de los mismos.			
Orienta el desarrollo de la clase centrado en las posibilidades de los estudiantes.			
<b>Referente a los estudiantes</b>			
Son atentos y mantienen una actitud positiva frente a la clase de Matemáticas.			
Los estudiantes participan activamente en el desarrollo de la clase con preguntas y/o aportes.			
Consideran que las respuestas solo las conoce el maestro			
Se interesan por los aportes de sus compañeros.			

<b>DIMENSIÓN: ORIENTACIÓN HACIA LOS OBJETIVOS POR EL DOCENTE</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
Expone con claridad los propósitos u objetivos de la clase.			
Propicia que los estudiantes comprendan el valor del nuevo aprendizaje.			
Motiva a los estudiantes desde el saber matemático y/o desde su cotidianidad.			
Procura la búsqueda de la información por parte de los estudiantes para el desarrollo de la temática tratada.			

<b>DIMENSIÓN: ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA CLASE</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
Los contenidos responden a criterios de las necesidades de los estudiantes, de actualización, extensión y profundidad.			
El maestro realiza un tratamiento correcto y contextualizado de los conceptos, relaciones y procedimientos.			
Correspondencia entre objetivo, contenido y característica psicológica de los estudiantes.			
Evoca en los estudiantes saberes previos para potenciar los nuevos.			
Promueve el establecimiento de relaciones entre los contenidos tratados y los nuevos, con el contexto y la vida.			
<b>En el desarrollo de la clase: EL MAESTRO</b>			
Muestra dominio del tema:			
Manifiesta seguridad.			
Hace una distribución racional del tiempo en función de los objetivos de la clase.			
Utiliza correctamente el lenguaje y el vocabulario técnico.			
Utiliza un lenguaje que permite a los estudiantes comprender la temática abordada.			
Logra que los estudiantes se involucren con la temática tratada.			
<b>LOS ESTUDIANTES:</b>			
Comunican sus inquietudes y participan desde sus saberes previos en el desarrollo de la nueva temática.			
Manifiestan compromiso con el saber realizando consultas y tareas propuestas por maestro.			
Establecen relaciones entre la nueva temática y los saberes que dominan, así como con situaciones cotidianas.			

<b>DIMENSIÓN: ESTRATEGIAS DE TRABAJO OBSERVADAS</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
Brinda el tiempo necesario para que los estudiantes elaboren respuestas de las preguntas, ejercicios o actividades.			
Aprovecha las intervenciones de los estudiantes para explicar, profundizar y formular preguntas.			
Propicia la formulación de preguntas y planteamientos de problemáticas por parte de los estudiantes.			
Logra la concentración de los estudiantes durante toda la clase.			
Aprovecha los errores de sus estudiantes para conducirlos a una apreciación correcta por medio de preguntas.			
Estimula la participación activa de todos los estudiantes.			
Atiende las diferencias individuales de los estudiantes en función de lo que ha percibido de ellos.			
Realiza resúmenes o conclusiones parciales con participación de los			

estudiantes.			
Motiva a los estudiantes a tomar notas.			
Estimula la búsqueda de información en otras fuentes y propicia el desarrollo del pensamiento reflexivo y la independencia cognoscitiva.			
Dirige el proceso sin anticiparse a los razonamientos y juicios de los estudiantes.			
Utiliza niveles de ayuda que permitan al estudiante reflexionar sobre su error y rectificarlo.			
<b>DIMENSIÓN: REGULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
Orienta tareas extraclase suficientes y diferenciadoras.			
Se revisan las tareas por medio de discusiones abiertas donde se contrastan métodos y soluciones halladas por los estudiantes.			
Registra información sobre la marcha, del proceso de aprendizaje de los estudiantes.			
A partir de los resultados de las evaluaciones comunica y analiza con los estudiantes sus resultados.			
Utiliza distintos instrumentos de evaluación:			
Orales.			
Escritos.			
Prácticos			
Grupales			
Individuales.			
<b>LOS ESTUDIANTES:</b>			
Los estudiantes autocontrolan y autovaloran sus tareas.			
Reflexionan sobre su proceso de aprendizaje.			
Proponen actividades en función de los logros y dificultades identificados en su proceso, así como en el de sus compañeros.			

<b>DIMENSIÓN: RELACIONES INTERPERSONALES</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
<b>DEL MAESTRO CON LOS ESTUDIANTES</b>			
Se muestra cercano y comprometido con el saber y sus estudiantes.			
Utiliza un lenguaje adecuado y efectivo.			
Promueve el trabajo cooperativo.			
Interpela a sus estudiantes por su nombre.			
Muestra conocimiento en las posibilidades de aprendizaje de todos sus estudiantes			
Evidencia seguridad en el trabajo en el aula y en relación con los estudiantes.			
Manifiesta entusiasmo y optimismo durante la clase.			
Promueve la escucha y el respeto por la palabra.			
<b>ENTRE LOS ESTUDIANTES:</b>			
Escuchan atentamente las inquietudes y aportes de sus compañeros			
Explican y argumentan por que están de acuerdo o en desacuerdo con afirmaciones realizadas por sus compañeros.			
Expresan entre si sus inconformidades e inquietudes respecto al área de Matemáticas, el docente y el desarrollo de la clase.			

Observación realizada en la fecha:

Observador:

## Anexo 2

### GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASE

#### (Resultados Profesor A)

+ Observador 1.

\* Observador 2.

<b>DIMENSIÓN: CLIMA PSICOLÓGICO, POLÍTICO Y SOCIAL.</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
<b>Referente al maestro</b>			
Durante la clase se crea un clima agradable y distendido.	+*		
Se muestra flexible y receptivo a las preguntas y opiniones de los estudiantes	+	*	
Aprovecha las potencialidades ideológicas del contenido para contribuir al desarrollo de valores.		+*	
Contribuye al desarrollo de las habilidades comunicativas de sus estudiantes.		+	*
Propicia el desarrollo de juicios de valor y la argumentación de los mismos.		+	*
Orienta el desarrollo de la clase centrado en las posibilidades de los estudiantes.		+*	
<b>Referente a los estudiantes</b>			
Son atentos y mantienen una actitud positiva frente a la clase de Matemáticas.	+*		
Los estudiantes participan activamente en el desarrollo de la clase con preguntas y/o aportes.		+*	
Consideran que las respuestas solo las conoce el maestro	+*		
Se interesan por los aportes de sus compañeros.		+*	

<b>DIMENSIÓN: ORIENTACIÓN HACIA LOS OBJETIVOS POR EL DOCENTE</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
Expone con claridad los propósitos u objetivos de la clase.		+*	
Propicia que los estudiantes comprendan el valor del nuevo aprendizaje.		+	*
Motiva a los estudiantes desde el saber matemático y/o desde su cotidianidad.		+	*
Procura la búsqueda de la información por parte de los estudiantes para el desarrollo de la temática tratada.			+*

<b>DIMENSIÓN: ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA CLASE</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
Los contenidos responden a criterios de las necesidades de los estudiantes, de actualización, extensión y profundidad.			+*
El maestro realiza un tratamiento correcto y contextualizado de los conceptos, relaciones y procedimientos.		*	+
Correspondencia entre objetivo, contenido y característica psicológica de los estudiantes.		*	



Evoca en los estudiantes saberes previos para potenciar los nuevos.		+*	
Promueve el establecimiento de relaciones entre los contenidos tratados y los nuevos, con el contexto y la vida.			*
<b>En el desarrollo de la clase: EL MAESTRO</b>			
Muestra dominio del tema:	+	*	
Manifiesta seguridad.	+*		
Hace una distribución racional del tiempo en función de los objetivos de la clase.	+*		
Utiliza correctamente el lenguaje y el vocabulario técnico.	+	*	
Utiliza un lenguaje que permite a los estudiantes comprender la temática abordada.	+*		
Logra que los estudiantes se involucren con la temática tratada.		+*	
<b>LOS ESTUDIANTES:</b>			
Comunican sus inquietudes y participan desde sus saberes previos en el desarrollo de la nueva temática.		+*	
Manifiestan compromiso con el saber realizando consultas y tareas propuestas por maestro.	+	*	
Establecen relaciones entre la nueva temática y los saberes que dominan, así como con situaciones cotidianas.			+*

<b>DIMENSIÓN: ESTRATEGIAS DE TRABAJO OBSERVADAS</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
Brinda el tiempo necesario para que los estudiantes elaboren respuestas de las preguntas, ejercicios o actividades.		+*	
Aprovecha las intervenciones de los estudiantes para explicar, profundizar y formular preguntas.		*	+
Propicia la formulación de preguntas y planteamientos de problemáticas por parte de los estudiantes.		*	+
Logra la concentración de los estudiantes durante toda la clase.		+*	
Aprovecha los errores de sus estudiantes para conducirlos a una apreciación correcta por medio de preguntas.			+*
Estimula la participación activa de todos los estudiantes.		+	*
Atiende las diferencias individuales de los estudiantes en función de lo que ha percibido de ellos.		+*	
Realiza resúmenes o conclusiones parciales con participación de los estudiantes.			+*
Motiva a los estudiantes a tomar notas.	+	*	
Estimula la búsqueda de información en otras fuentes y propicia el desarrollo del pensamiento reflexivo y la independencia cognoscitiva.			+*
Dirige el proceso sin anticiparse a los razonamientos y juicios de los estudiantes.			+*
Utiliza niveles de ayuda que permitan al estudiante reflexionar sobre su error y rectificarlo.		+	*

<b>DIMENSIÓN: REGULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
Orienta tareas extraclase suficientes y diferenciadoras.		+*	

Se revisan las tareas por medio de discusiones abiertas donde se contrastan métodos y soluciones halladas por los estudiantes.			+*
Registra información sobre la marcha, del proceso de aprendizaje de los estudiantes.		*	+
A partir de los resultados de las evaluaciones comunica y analiza con los estudiantes sus resultados.			+*
Utiliza distintos instrumentos de evaluación:		*	
Orales.			
Escritos.	*		+
Prácticos			*
Grupales		*	+
Individuales.	+	*	
<b>LOS ESTUDIANTES:</b>		+	*
Los estudiantes autocontrolan y autovaloran sus tareas.			
Reflexionan sobre su proceso de aprendizaje.			+*
Proponen actividades en función de los logros y dificultades identificados en su proceso, así como en el de sus compañeros.			+*

<b>DIMENSIÓN: RELACIONES INTERPERSONALES</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
<b>DEL MAESTRO CON LOS ESTUDIANTES</b>	+*		
Se muestra cercano y comprometido con el saber y sus estudiantes.			
Utiliza un lenguaje adecuado y efectivo.	+	*	
Promueve el trabajo cooperativo.	+*		
Interpela a sus estudiantes por su nombre.	+*		
Muestra conocimiento en las posibilidades de aprendizaje de todos sus estudiantes	+	*	
Evidencia seguridad en el trabajo en el aula y en relación con los estudiantes.		+*	
Manifiesta entusiasmo y optimismo durante la clase.	+*		
Promueve la escucha y el respeto por la palabra.	+	*	
<b>ENTRE LOS ESTUDIANTES:</b>		+*	
Escuchan atentamente las inquietudes y aportes de sus compañeros			
Explican y argumentan por que están de acuerdo o en desacuerdo con afirmaciones realizadas por sus compañeros.			+*
Expresan entre si sus inconformidades e inquietudes respecto al área de Matemáticas, el docente y el desarrollo de la clase.			+*

## GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASE

(Resultados Profesor B)

+ Observador 1.

\* Observador 3.

DIMENSIÓN: CLIMA PSICOLÓGICO, POLÍTICO Y SOCIAL.	ESCALA		
	S	A.V	N
<b>Referente al maestro</b>			+*
Durante la clase se crea un clima agradable y distendido.			+*
Se muestra flexible y receptivo a las preguntas y opiniones de los estudiantes			+*
Aprovecha las potencialidades ideológicas del contenido para contribuir al desarrollo de valores.			+*
Contribuye al desarrollo de las habilidades comunicativas de sus estudiantes.			+*
Propicia el desarrollo de juicios de valor y la argumentación de los mismos.			+*
Orienta el desarrollo de la clase centrado en las posibilidades de los estudiantes.			+*
<b>Referente a los estudiantes</b>			+*
Son atentos y mantienen una actitud positiva frente a la clase de Matemáticas.			+*
Los estudiantes participan activamente en el desarrollo de la clase con preguntas y/o aportes.		+	*
Consideran que las respuestas solo las conoce el maestro		*	+
Se interesan por los aportes de sus compañeros.		*	+

DIMENSIÓN: ORIENTACIÓN HACIA LOS OBJETIVOS POR EL DOCENTE	ESCALA		
	S	A.V	N
Expone con claridad los propósitos u objetivos de la clase.		+	*
Propicia que los estudiantes comprendan el valor del nuevo aprendizaje.		*	+
Motiva a los estudiantes desde el saber matemático y/o desde su cotidianidad.			+*
Procura la búsqueda de la información por parte de los estudiantes para el desarrollo de la temática tratada.			+*

DIMENSIÓN: ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA CLASE	ESCALA		
	S	A.V	N
Los contenidos responden a criterios de las necesidades de los estudiantes, de actualización, extensión y profundidad.			+*
El maestro realiza un tratamiento correcto y contextualizado de los conceptos, relaciones y procedimientos.		+	*
Correspondencia entre objetivo, contenido y característica psicológica de los estudiantes.			+*
Evoca en los estudiantes saberes previos para potenciar los nuevos.			+*

Promueve el establecimiento de relaciones entre los contenidos tratados y los nuevos, con el contexto y la vida.		*	+
<b>En el desarrollo de la clase: EL MAESTRO</b>	*	+	
Muestra dominio del tema:			
Manifiesta seguridad.	*	+	
Hace una distribución racional del tiempo en función de los objetivos de la clase.		+	*
Utiliza correctamente el lenguaje y el vocabulario técnico.		+*	
Utiliza un lenguaje que permite a los estudiantes comprender la temática abordada.		+*	
Logra que los estudiantes se involucren con la temática tratada.			+*
<b>LOS ESTUDIANTES:</b>			
Comunican sus inquietudes y participan desde sus saberes previos en el desarrollo de la nueva temática.			+*
Manifiestan compromiso con el saber realizando consultas y tareas propuestas por maestro.		+*	
Establecen relaciones entre la nueva temática y los saberes que dominan, así como con situaciones cotidianas.			+

<b>DIMENSIÓN: ESTRATEGIAS DE TRABAJO OBSERVADAS</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
Brinda el tiempo necesario para que los estudiantes elaboren respuestas de las preguntas, ejercicios o actividades.		+	*
Aprovecha las intervenciones de los estudiantes para explicar, profundizar y formular preguntas.			+*
Propicia la formulación de preguntas y planteamientos de problemáticas por parte de los estudiantes.			+*
Logra la concentración de los estudiantes durante toda la clase.			+*
Aprovecha los errores de sus estudiantes para conducirlos a una apreciación correcta por medio de preguntas.			+*
Estimula la participación activa de todos los estudiantes.	+		*
Atiende las diferencias individuales de los estudiantes en función de lo que ha percibido de ellos.			+*
Realiza resúmenes o conclusiones parciales con participación de los estudiantes.			+*
Motiva a los estudiantes a tomar notas.	+	*	
Estimula la búsqueda de información en otras fuentes y propicia el desarrollo del pensamiento reflexivo y la independencia cognoscitiva.			+*
Dirige el proceso sin anticiparse a los razonamientos y juicios de los estudiantes.			+*
Utiliza niveles de ayuda que permitan al estudiante reflexionar sobre su error y rectificarlo.			+*

<b>DIMENSIÓN: REGULACIÓN Y EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
Orienta tareas extraclase suficientes y diferenciadoras.			+
Se revisan las tareas por medio de discusiones abiertas donde se contrastan métodos y soluciones halladas por los estudiantes.	*	+	

Registra información sobre la marcha, del proceso de aprendizaje de los estudiantes.			+
A partir de los resultados de las evaluaciones comunica y analiza con los estudiantes sus resultados.			+
Utiliza distintos instrumentos de evaluación:			
Orales.		+	
Escritos.		+	
Prácticos		+	
Grupales	+*		
Individuales.		+	
<b>LOS ESTUDIANTES:</b>			
Los estudiantes autocontrolan y autovaloran sus tareas.		+	
Reflexionan sobre su proceso de aprendizaje.			+*
Proponen actividades en función de los logros y dificultades identificados en su proceso, así como en el de sus compañeros.			+

<b>DIMENSIÓN: RELACIONES INTERPERSONALES</b>	ESCALA		
	S	A.V	N
<b>DEL MAESTRO CON LOS ESTUDIANTES</b>			
Se muestra cercano y comprometido con el saber y sus estudiantes.		+*	
Utiliza un lenguaje adecuado y efectivo.		+*	
Promueve el trabajo cooperativo.		+*	
Interpela a sus estudiantes por su nombre.	+*		
Muestra conocimiento en las posibilidades de aprendizaje de todos sus estudiantes		+	
Evidencia seguridad en el trabajo en el aula y en relación con los estudiantes.		*	
Manifiesta entusiasmo y optimismo durante la clase.		+*	
Promueve la escucha y el respeto por la palabra.		+	*
<b>ENTRE LOS ESTUDIANTES:</b>			
Escuchan atentamente las inquietudes y aportes de sus compañeros			+*
Explican y argumentan por que están de acuerdo o en desacuerdo con afirmaciones realizadas por sus compañeros.		+	*
Expresan entre si sus inconformidades e inquietudes respecto al área de Matemáticas, el docente y el desarrollo de la clase.			+*

### Anexo 3

#### ENTREVISTA DOCENTE

El docente a entrevistar del área de Matemáticas en grados decimos. Será el(la) licenciado(a)\_\_\_\_\_

De antemano le agradecemos su colaboración.

1. ¿En qué grados enseña?
2. ¿Cuáles son las características generales de las estudiantes de grado decimo?
3. ¿Qué resalta usted acerca de la motivación que tienen ellas por el área?
4. ¿Cómo logra identificar las fallas o aciertos en las estudiantes?
5. ¿Qué métodos cree que son más eficaces en la enseñanza de las Matemáticas?
6. En general, ¿Cómo evalúa a los estudiantes en su proceso educativo?
7. Describa el desempeño de los estudiantes de grado decimo en el área de Matemáticas.
8. ¿Qué cree que hace falta en su práctica docente para optimizar el aprendizaje de los estudiantes?
9. Cuando trabaja el grupo por equipos ¿Cuáles son las actitudes? ¿cree que este tipo de trabajo es necesario? ¿por qué?
10. ¿Qué diferencias negativas y positivas ve en la educación de hoy, comparada a la recibida en sus años escolares?

## Anexo 4

### ENTREVISTA AL DOCENTE A

DOCENTE DEL COLEGIO FE Y ALEGRIA CORVIDE

Buenas noches profesor A le vamos hacer una entrevista sobre métodos heurísticos y sobre su trabajo en el quehacer docente, cualquier inquietud me pregunta, si no entiende la pregunta o algo, estamos aquí para dialogar

- 1. ¿Cómo describes los procesos comunicativos entre los estudiantes en el grupo?, hablemos de décimo que estamos observando por ejemplo las clases de decimo, entonces usted como describe los procesos comunicativos, como se comunican ellos, entre los estudiantes**

Tienen muchas veces vocabulario bastante brusco para comunicarse y a su modo de tratarse lo hacen en equipo y el rendimiento en la tarea o un trabajo ha sido bueno, no faltan algunos pocos estudiantes que de pronto ---- por pasar el tiempo, pero me siento bien en la respuesta que dan a las áreas de Matemáticas y Física que son las que me corresponden. La comunicación, les repito, es buena, pero con un vocabulario bastante brusco, ellos se tratan muy mal, pero si hay trabajo en equipo

- 2. ¿Cómo cree usted que sus estudiantes perciben el conocimiento matemático?**

Pues los estudiantes perciben el conocimiento matemático en muchas formas, a veces ellos mismos dan ejemplo de cómo están trabajando en el área de Matemáticas jugando, por ejemplo play, en algunas ocasiones unen conversaciones que tienen acerca de estadística con Matemáticas, entonces se nota bastante trabajo en el área aunque con mucha tranquilidad de parte de algunos, pero hay algunos que se encarretan bastante, los ve uno mucho relacionar la materia de uno con cosas que ven a diario o juegos, cosas muchas cositas que ven en el aula de clase las mientan ahí en conversaciones.

He observado también en los estudiantes percibir el área ya de otra forma diferente, no se si de pronto al trabajo que hemos hecho en compañeros Mauricio y mi persona que hemos trabajado como mucho en cuestión de quitar esa mala fama que tienen por las Matemáticas, tratamos de explicarla de una forma que creemos ser agradable y muy charlada porque, se notaba bastante odio por la materia y ahora personalmente digo que en el colegio no existe odio por las Matemáticas, no falta quien le vaya un poco duro, pero de todas maneras odio no le tiene a la materia, la materia acá en el colegio se trabaja de una forma agradable pienso yo.

Porque la motivación que tienen, se nota en los trabajos que nos presentan, yo considero que los muchachos están bastante motivados y esto hace que perciban el área de otra forma diferente.

- 3. ¿Cómo logra identificar fallas o aciertos en sus estudiantes?**

Según el tema ve que se necesita un refuerzo sobre algún tema en especial cuando ya están trabajando por decir algo con ángulos, u otros temas que requieren de temas vistos en 6 o 7 grado como los fraccionarios o ecuaciones entonces hay la necesidad de llegar a darle un repaso, uno cuando ya esta trabajando determinado tema se da cuenta fácilmente que necesita un refuerzo sobre algo o que están muy bien sobre algunos conocimientos previos que necesitan para ver determinados temas.

Las debilidades que presentan los estudiantes en determinados temas se nota fácilmente por la falta de participación las clases son bastante emotivas, y si yo noto que no están participando que no están motivados, comienzo las interrogaciones y rápidamente me doy cuenta que de pronto tienen ignorancia sobre algún tema, que de pronto no tuvieron la oportunidad de trabajarlo muy bien; por eso entonces se hace una serie de repaso que me podrían dar buenos resultados más adelante, pero si se nota cuando ve la participación del estudiante, se nota si le hace falta algunos refuerzos o no.

**4. ¿Sistematiza de manera individual esos hallazgos? Es decir cuando se observa que un estudiante tienen habilidades...**

Si se nota, fácil, es más los mismos estudiantes saben que en el grupo hay unos diez estudiantes, que les funciona mucho, tienen mucha lógica, además les gusta mucho la materia, entonces participan más que los demás y se nota los buenos resultados.

¿Pero los sistematiza es decir lleva control o sistematización de esos hallazgos?

Pues, como registro no, el registro son las notas y los estímulos que da uno en el grupo, pero no se si llamarle a eso registro, pues las notas las continuas, las felicitaciones que se les dan, los reconocimientos en público, y las participaciones que se dan en las pruebas Matemáticas en otros colegios, que más sistematizado, que identificar uno los estudiantes y llevarlos a que trabajen en otros colegios vecinos.

**5. Describa algunas estrategias utilizadas en la enseñanza de las Matemáticas.**

Entre las estrategias utilizadas para enseñar Matemáticas es el trabajo en equipo, la explicación del docente, la explicación que les hago, las competencias que hago dentro del aula de clase, y a ellos les gusta bastante competir sanamente viendo a ver quien realiza primero una determinada ecuación, problema, y eso me ha dado resultado, esas competencias que hago en el aula de clase.

**6. ¿Utiliza texto guía? No se si podrá llamar guía, porque yo utilizó varios textos, tengo elementos, Matemáticas 2.000, tengo folletos hechos en compañía con un profesor donde yo trabaja antes y cositas que me sirva las voy tomando, es decir, talleres que le ayudo hacer a los estudiantes de la calle y si veo que tienen algo que me puedan aportar para el grupo los traigo a clase y no puedo decir que texto guía porque no tomo un solo texto sino que de cualquier texto que sea del grado tomo ejercicio, miro los temas y miro a ver como se pueden trabajar varios textos.**

**7. Los textos que utiliza ¿cómo los utiliza? Para colocar ejercicios, para asignar tareas y dar la referencia del libro, la biblioteca lo pueden encontrar entonces los remito a determinados textos para que hagan un trabajo del tema que se dio, dándoles varias oportunidades de que puedan ser en uno u otro texto que les puede servir como bien.**

**8. ¿Cómo evalúa el aprendizaje de sus estudiantes en el saber matemático? El estudiante aprende a su ritmo, hay algunos que son bastante rápidos para coger los temas para unirse rápido a la explicación, y hay algunos que son bastante demoraditos y la verdad es que menos mal que el colegio como que colabora en eso, porque no se exige de que llenemos o de que tengamos una cantidad de temas en un determinado periodo o mes, yo trabajo al ritmo que me van diciendo los estudiantes, si veo que me entendieron bien adelanto temas y si veo que no repito un tema cuantas veces sea necesario y lo coloco en las observaciones del diario de procesos. Además a los estudiantes los evalúa de muchas formas, desde el momento que ingresa al aula de clase ya lo estoy evaluando porque el orden el deseo de recibir la clase, el**



estar listo a esperar que se empiece la clase, yo lo evalué de muchas formas, hay salidas al tablero, trabajos en equipo, participación investigaciones, los trabajos que se asignan para realizar en la casa o sea, los extraclase, cualquier aporte que un estudiante haga de las Matemáticas, que traiga algún problema, algún juego algo novedoso para ver en clase le es evaluado, entonces no tengo limitados los cinco o seis parámetros que pueda tener, porque cualquier aporte que pueda hacer algún estudiante se lo evalúo.

9. **¿Los estudiantes realizan exposiciones en su clase?** Pues tengo en los planes y ya ellos saben que debían hacer exposiciones, de preparar algunos temas de Matemáticas para exponerlos, pero la verdad es que no se ha dado la oportunidad, entonces esta en veremos, si vamos a tratar de tener unas exposiciones de los estudiantes, les voy a asignar temas y los trabajarán en equipo.
10. **¿Cuándo el grupo trabaja por equipo se expresan entre ellos?** Bastante, hay algunos equipos muy dedicados he logrado que trabajen en equipo, es decir que hablen bastante porque se notaba en algún comienzo que trabajaban uno o dos y los otros simplemente los anotaban en el equipo estoy empleando una técnica y ellos ya la conocen, de que a cualquiera de los cuatro que trabajen los puedo sacar a que sustenten el trabajo y ellos saben que no saco al que mejor le vaya sino que saco al que no haya demostrado mucha seguridad en la materia, entonces lo que hacen es prepararlo bastante, y entonces lo que hacen es facilitarme un poco los que van retrasados.
11. **¿Cuáles son sus actitudes? ¿Son dados a escuchar al otro?** Si las actitudes de los muchachos si están dadas a escuchar al otro porque lo que te decía, ellos se cuidan mucho de hacer quedar mal al equipo y como saben que puedo sacar a cualquiera de ellos, terminan por estudiar todos, esa técnica me ha funcionado y pienso seguirla haciendo.
12. **¿Cree que valoran los estudiantes su propio trabajo?** Si, lo valoran aunque a veces desconfían de lo que saben, preguntan mucho ¿si voy bien?, mire lo que llevamos, a lo largo con el tiempo esa inseguridad se va haciendo de que vayan confiando mucho más en ellos.
13. **¿Se les facilita o dificulta hacer acuerdos o consensos?** Pues a veces se les dificulta un poco porque aunque los tengo motivados en el área, los muchachos son tranquilos en su mayoría y a veces les gusta las cosas fáciles entonces los compromisos los evaden un poco a veces los compromisos entre ellos los destruyen entre ellos y no se les da nada, entonces no se preocupan por incumplirle a alguien.
14. **¿La institución ha realizado capacitaciones en procesos heurísticos?** Si bastantes, nos ha traído muchas personas que tienen la capacidad de hablarnos sobre experiencias, sobre diálogos, sobre formas de comunicarse con el estudiantes con las demás personas, de llegar de una manera más agradable o lograr más los objetivos que uno se propone.
15. **¿A considerado la posibilidad de implementar estrategias comunicativas en el que hacer pedagógico?** La investigación de la educación el tratar de aprender cosas para tratar de enseñar nunca termina, entonces bienvenido sea todo lo que me aporte al conocimiento, lo que me ayude a crecer lo que me ayude hacer que los estudiantes me aprendan más yo si he pensado muchas cosas, a veces la falta de tiempo lo vuelve a uno un poco mediocre pero la verdad es que si a veces en conversaciones con los demás profesores hemos hasta cambiado estrategias de trabajo por ver que de pronto no nos están dando los resultados que queríamos, los profesores de Matemáticas aquí sobre todo en este colegio ha habido mucha

comunicación entre los profesores de Matemáticas y nos da la facilidad de cambiar algo o de un tema que dábamos al principio de darlo de último, por ejemplo por ahí hicimos un cambio en el grado octavo, que ya no se dan los casos de factorización sino en el grado noveno y lo analizamos tiene, sus motivos, se le comunicó a la coordinación y nos aceptaron eso.

**16. ¿Cómo le está yendo en eso?** Es este año que comenzamos, así que en octavo hasta el momento no he dado ningún caso de factorización, que se va a dejar para noveno.

**17. ¿Tal como usted percibe el sistema educativo colombiano? ¿Cree la posibilidad de considerar la singularidad de los estudiantes para elaborar y desarrollar propuestas del aula?** Esta singularidad yo la veo bastante difícil, aunque uno como docente que quiere lo que hace y que no está por un error sino que buscó ser docente, uno trata de hacer lo que más pueda con el estudiante, a veces repite una clase las veces que sea, pero esa singularidad yo la entiendo por el lado que hay estudiantes que tienen un ritmo de aprendizaje más lento que otros y ni el gobierno brinda las posibilidades, ni uno está en las capacidades de hacerlo porque necesitaría unas aulas de mayor especialización, de unas aulas que no están al alcance de nosotros, uno allí trata de ser todo y de hacer muchas cosas con los estudiantes que tienen un ritmo de aprendizaje más lento, pero si vamos hablar de que el gobierno patrocina esas cosas, mi respuesta sería que no, eso necesitaría una especialización más adecuada y tener unas aulas especiales para hacer ese trabajo, y acá y en muchos colegios lo ponen hacer mago pero no, pasa de eso.

**18. De algunos ejemplos de preguntas que suele formular en el aula de clase.**

- ¿Hicieron la tarea?
- ¿Leyeron el tema anterior?
- ¿Cómo les fue con el trabajo?
- ¿Están aprendiendo lo que estamos trabajando?
- ¿Tienen alguna duda en los ejercicios que coloqué?
- ¿Cuáles ejercicios quieren que realicemos acá?
- ¿Cuáles fueron los de mayor dificultad?
- ¿Quieren que resolvamos algunos ejercicios?

Y otras tantas que se formulan de acuerdo al ánimo de los estudiantes.

- ¿Qué te pasa que te noto un poco desanimado?

Y preguntas que van saliendo ahí según el ambiente de los estudiantes, pero las que te mencioné son las que más hago refiriéndome al área que estoy trabajando, casi siempre realizó ejercicios, después del saludo preguntó cuáles son los ejercicios que quieren que hagamos, cuáles son los de mayor dificultad y si la mayoría hizo la tarea.

Gracias por su atención.

## ENTREVISTA AL DOCENTE B

Buenos días profesor B, gracias por conversar con nosotros sobre su quehacer pedagógico nos interesa saber sobre los procesos comunicativos estudiantiles.

### 1. ¿Cómo describes los procesos comunicativos entre los estudiantes en el grupo?

La comunicación entre los estudiantes de grado séptimo es buena, porque entre ellos se entienden y se reconocen sus problemáticas a nivel académico como en lo personal y social como en el contexto donde ellos se mantienen inmersos.

### 2. ¿Cómo cree usted que sus estudiantes perciben el conocimiento matemático?

Aunque aparentemente ellos son apáticos e indiferentes al conocimiento cuando uno va tomar las muestras, a recoger productos o evidencias del trabajo desarrollado, se nota que ellos si interiorizaron el conocimiento. ¿De que manera los aprenden? No sabría decirlo, si es oral, kinestésico, escrito, porque son como tan variables y como tan variantes ellos mismos, que no manifiestan la manera de como lo perciben pero sin embargo dan cuenta de que lo tienen.

### 3. ¿Cómo logra identificar fallas o aciertos en sus estudiantes?

Bueno, claro que eso depende de los estudiantes, hay estudiantes que con los que se maneja un diálogo entonces, con el estudiante directamente observando mirando cuál es la dificultad e inconsistencia puede ser de la nota, hay otros que si es por medio de tipo prueba, tipo diagnóstico para identificar que parte del conocimiento manejan y en que parte presentan dificultad.

### 4. ¿Sistematiza de manera individual estos hallazgos?

R/¿Cómo puedo entender esa pregunta?

*Cuando encuentras estudiantes con habilidades extraordinarias o cuando presentan diferentes dificultades, lo registras, lo anotas, lo apuntas, y aparte de eso llevas un control donde digas estos estudiantes están fallando en esto, entonces sacas conclusiones, y realizas como una estadística.*

R/A cada estudiante se le lleva un proceso individual, ahí se da cuenta y se muestra la evidencias de lo que ellos hacen, no hacen y lo que alcanzan o no alcanzan, entonces nos podemos dar cuenta del estudiante que tiene todo muy bien, que asimilan correctamente el aprendizaje y de los que presentan dificultades en las temáticas que se desarrollan en el aula.

### 5. ¿Describa alguna de las estrategias utilizadas en la enseñanza de las Matemáticas?

Dentro de lo que más utilizo para la enseñanza de las Matemáticas es la aplicación de los conocimientos matemáticos en relación con el contexto, teniendo en cuenta que todo lo que nos rodea es matemática y que todo lo que vemos en el aula o dentro del lo podemos visualizar y reconocer dentro del contexto escolar, bien sea en la cancha, o en cualquier lugar de la institución e inclusive en cualquier parte externa a ella, entonces se parte de desarrollar cierta temática en el aula y ponerla en práctica y buscarle esa relación y esa en el contexto.

Un ejemplo:

R/Con séptimo por ejemplo fracciones, se hizo un trabajo de reconocimiento de fracciones en que nombraron las fracciones y simplemente salimos rastrear por la institución algunos lugares, algunos objetos donde se pudieran dar alusión a esas fracciones. Los porcentajes, las proporciones igualmente que hacen alusión a la misma temática.

**6. ¿Utiliza texto guía? ¿Por qué? ¿Cómo lo utilizas?**

Decir que me ciño únicamente a un texto, no; la temática si sale de los textos, pero los textos son variados, como puede ser para una clase tomar elementos matemáticos de Calab, puede ser para otra el libro Nova de 7, para trabajar diferentes temáticas pues cada uno lo aborda distinto, ¿el cómo se utiliza ese texto? , yo siempre me salgo del texto, el texto el texto únicamente lo utilizo para introducir el tema, ya lo que son ejercicios y propuestas si salen aparte, yo casi siempre me salgo del texto miro el tema rastreo lo poquito que necesito y ya lo otro lo amplio de otras fuentes y lo que ya son ejercicios prácticos y lo demás los planteo lo incorporándolos siempre al contexto, que ellos vean la utilidad.

**7. ¿Cómo evalúas el aprendizaje de sus estudiantes en el saber matemático?**

En el proceso de evaluación se tiene en cuenta primero que se parte de un proceso, durante ese proceso se recogen evidencias como evaluaciones escritas, participaciones en clase, sustentaciones y compromisos asignados y de pronto algún tipo de exposición que se asigne.

**8. ¿Cuándo el grupo trabaja por equipos se expresan entre ellos, cuáles son sus actitudes, son dados a escuchar al otro, no le dan importancia a su propio trabajo, desvaloran su propio trabajo, trabajan todos, se facilita o dificulta hacer acuerdos y consensos?**

R/ El trabajo en equipo pues evidentemente ellos trabajan bien, más como un trabajo colaborativo. En cuanto a la parte de comunicación entre ellos, pues no sabría como ellos manejan esa parte pues uno rota pero esos es momentáneo pues uno no se de tiene a ver como se comunican ellos, obviamente allí hay unos grupos donde es evidente que unos trabajan y otros, por ejemplo en un grupo de cinco hay tres que trabajan y los otros dos que se pegan y se distraen haciendo otras cosas.

**9. ¿Cómo tratas de resolver esa dificultad, porque hay estudiantes que no están trabajando?**

R/Pues simplemente con ellos se entra a una conversación, se trata de buscar la manera de engancharlos nuevamente al trabajo, de mirar el porque no están trabajando, y a causa de que están haciendo otras cosas diferentes, y ya en caso de que ellos no quieran hacer las actividades, entonces ya se procede como a tomar una medida drástica, o de sanción, para ver si por ese lado funcionan.

**10. ¿La Institución ha realizado capacitaciones en procesos Heurístico?**

(¿Ha considerado la posibilidad de implementar estrategias Heurísticas en el que hacer pedagógico).

R/ Con respecto a las capacitaciones yo considero que si se han realizado capacitaciones, en pro de la comunicación, del efectividad, que van en miras como el desarrollo de los procesos heurísticos, teniendo en cuenta las particularidades de los estudiantes y tratando de reconocer a cada uno como un sujeto individual en un proceso de formación.

**11. ¿Qué piensas de esta capacitaciones, estamos muy lejos es validad esa propuesta, que opinas sobre esto?**

Yo considero que es muy importantes es mu rescatable aunque es puede sonar muy idealista, porque uno no puede desconocer el contexto en el que nos movemos que son grupos demasiado grandes y no le da a uno tiempo para entablar una conversación, que sería el modelo heurístico, una conversación de lleve y traiga entre el docente y el estudiante que posibilite el acercamiento al conocimiento, porque se centra uno a conversar con dos o tres estudiantes y el grupo se le dispersa, aunque es muy bueno, es muy idealista o el querer

pretender que este modelo se desarrolle en un grupo tan grande, funcionaria perfectamente en grupos de estudiantes con menor número

**12. Tal como usted percibe el Sistema Educativo Colombiano, ¿cree en la posibilidad de considerar la singularidad de los estudiantes para elaborar y desarrollar propuestas del aula?**

R/ Si , la posibilidad si está, es posible, obviamente uno parte del reconocimiento de cada estudiantes desde sus singularidades y particularidades para a partir de allí tratar de dar y orientar y comunicar ese conocimiento que uno pretende que ellos adquieran; obviamente uno no se puede detener demasiado en cada uno de ellos, por el mismo sistema educativo, pues ahora nos aglomeran los salones de muchos estudiantes lo que le implica a uno más trabajo y le limita más el tiempo, lo que le da dificultad a uno de observar como aprenden, que aprenden, entonces uno trabaja una temática semanal y aplica una misma metodología y a los que ve uno que no la asimilaron ya les trata de trabajar una metodología diferente.

**13. (De ejemplos de preguntas que suele formular en el aula)**

R/ ¿A usted quien le parece el tema que estamos viendo?

¿Dígame el porque es pertinente desarrollar esta actividad?

¿Qué de bueno le encuentra a x actividad?

Preguntas abiertas pero subjetivas. Que involucren directamente al individuo. Muchas veces no preguntas suelta aunque uno no puede desconocer que inconscientemente por captar la atención del estudiante

¿quiubo si entendió?¿de que estamos hablando? Cuando los ve distraídos uno les hace preguntas con el fin de llamar la atención.

## Anexo 5



DEPARTAMENTO DE ESTADÍSTICA  
NATIONAL AEROSPATIAL SPACE ADMINISTRATION  
REALIZADO AL COLEGIO: FE Y ALEGRIA CORVIDE  
GRADO 7  
EMPADRONADOR: JOHN HENRY MORENO  
DIA 23 OCTUBRE 2008

**El departamento de estadística de la nasa esta interesada en conocer algunos datos personales de los estudiantes del grupo de 7 de educación media del colegio FE Y ALEGRIA con el fin de recolectarlos y obtener una muestra para una futura incorporación de astronautas y científicos que realizaremos en nuestra institución. (posdata: la paga es increíble)**

### 1. DATOS PERSONALES:

NOMBRES: \_\_\_\_\_

APELLIDOS \_\_\_\_\_

EDAD \_\_\_\_\_ FECHA NACIMIENTO: DIA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_\_

USA ANTEOJOS \_\_\_\_\_ ENFERMEDADES SUFRIDAS \_\_\_\_\_

---

### 2. DATOS FAMILIARES:

HERMANOS(AS) \_\_\_\_\_ (SI/NO) NUMERO \_\_\_\_\_

TIENE MASCOTA \_\_\_\_\_ (SI/NO) DE QUE TIPO \_\_\_\_\_

### 3. AFICCIONES:

EN QUE INVIERTE SU TIEMPO LIBRE

VER TELEVISIÓN \_\_\_\_\_ VIDEOJUEGOS \_\_\_\_\_ DEPORTES \_\_\_\_\_

INTERNET \_\_\_\_\_ DORMIR \_\_\_\_\_ OIR MUSICA \_\_\_\_\_ OTROS \_\_\_\_\_

---

### 4. INFORMACIÓN ACADEMICA:

CUAL ES SU MATERIA FAVORITA \_\_\_\_\_

¿POR QUÉ? \_\_\_\_\_

---

QUE PIENSA DE LA MATEMÁTICA \_\_\_\_\_

---

Muchas gracias por su cooperación y pronto le estaremos llamando.

Atentamente,

John Henry Moreno

National Aerspatial spaceadministration

Medellín

## Anexo 6

### INTERVENCIÓN ESTADO FINAL RELATIVO

Colegio fe y alegría Corvide FECHA noviembre 19 de 2008

#### Agenda del día

1. cuestionario
2. puntos de vista
3. Recomendaciones

#### 1. CUESTIONARIO

El objetivo de este cuestionario es conocer su punto de vista acerca del método de enseñanza heurístico así como la apreciación de su posible implementación como estrategia educativa.

1. De los pasos propuestos por Polya ( entender, planear, ejecutar, verificar) ¿A cual da más importancia en su práctica docente?
2. Respecto a lo que hemos compartido con ustedes sobre Heurística ¿Qué les ha gustado más?
3. ¿Qué dificultades ven en la aplicación del diálogo como método para la enseñanza de las Matemáticas?
4. ¿Qué ventajas considera que existen en que las clases sean más participativas y en que se aprovechen las intervenciones de los estudiantes para desarrollar la clase?
5. En cuanto al arte de preguntar ¿Por qué cree que desde nuestro proyecto es importante saber preguntar?
6. Siendo sinceros ¿Qué fortalezas y debilidades consideran que poseen para realizar preguntas?
7. ¿Cree que el método propuesto por nuestra investigación puede ser aplicado? ¿qué dificultades encuentra para poder aplicarse?

#### 2. PUNTOS DE VISTA

Dentro de lo considerado teóricamente con ustedes se menciona que es muy importante considerar los saberes previos de los estudiantes, así como sus motivaciones y sus formas particulares de aprendizaje, ¿Cómo usaría los siguientes hechos para mejorar su práctica docente?

#### Apreciaciones de los estudiantes

- a. las Matemáticas son consideradas importantes en la vida diaria, pero son consideradas aburridas por: muchos ejercicios, mucho que copiar, son repetitivas.
- b. los estudiantes invierten su tiempo en: ver tv 70%, internet 50%, jugar fútbol 50%, música 20%, amigos 5%.
- c. Definen un problema matemático como un ejemplo para saber si se ha aprendido un teorema una definición o una fórmula.
- d. Los problemas matemáticos tienen una y sola una respuesta correcta y el profesor siempre debe conocer la respuesta a un problema matemático.

- e. Los problemas matemáticos no tiene relación con la vida cotidiana.
- f. Cuando realizan una actividad (examen, taller etc.) la principal motivación es cumplir con el deber.
- g. Para expresar el aprendizaje prefieren escribir sus ideas o aportes que mencionarlas oralmente.

### **3. RECOMENDACIONES**

Notamos un interés muy marcado por la nota, en el proceso de aprendizaje, podríamos decir que la nota guía el aprendizaje. Por eso para realizar cambios, hay que repensar el proceso de evaluación. En este proceso de evaluación nosotros proponemos realizar un seguimiento continuo y un auto-seguimiento por parte de los estudiantes. Para ello realizamos un software que permite realizar ambas tareas.

También observamos que los jóvenes necesitan motivaciones positivas de parte de la familia y de los profesores. Esta motivación puede estar guiada por la psicóloga/o, donde se debe tratar el trato interpersonal, discusión de problemas del adolescente y aumentar su autoestima.

Utilizar más ejercicios de la vida cotidiana, preferiblemente ejercicios contextuales de la vida de los estudiantes, lo cual puede mejorar la visión de las Matemáticas y en especial de la educación.

Aumentar el nivel de complejidad de los ejercicios ayudado por la cooperación grupal y el diálogo continuado entre ellos y el maestro.

**¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN EN ESTE PROYECTO!**



## Anexo 7

Colegio Fe y Alegría Corvide

Fecha: Noviembre 19 de 2008.

Se realiza un cuestionario donde buscamos encontrar los puntos de vistas y recomendaciones a tener en cuenta, unas apreciaciones desde el proyecto de investigación en Heurística.

EL OBJETIVO: Es conocer el punto de vista acerca del método de investigación de enseñanza heurístico, así como la apreciación de la posible implementación como estrategia educativa.

### CUESTIONARIO

1. De los casos propuestos por Polya: entender, planear, ejecutar, verificar ¿a cuál le da más importancia en su práctica docente?

**R/Profesor A:** Todos estos conceptos son importantes todos son de gran valor, pero pienso que si algo no está bien planeado no resulta ser bien ejecutado, al contrario si se planea bien ya ejecutarlo es más fácil. Me atrevería a decir que desde que algo este bien planeado puede salir muy bien.

**R/Profesor B:** estos cinco pasos en la solución de problemas e inclusive en la planeación de cualquier actividad cabe, es decir todos van ligados, aunque hay momentos que enfatiza uno más en uno que en otro, pero lo importante que hay que entender es que es un proceso, pero yo le daría más valor al proceso de entender porque si se entiende, luego se puede formular, resolver y hacer los otros pasos siguientes, entonces enfatizo en que comprendan lo que se quiere realizar después ya se procede a la solución, construcción y a todos los demás pasos que se deben tener en cuenta.

2. Respecto a lo que con ustedes hemos compartido sobre Heurística ¿Qué es lo que más le ha gustado?

**R/ Profesor A:** Tiene sus riesgos aplicarlo, pero la verdad es que debiera ser así, algunos profesores estamos tratando de implementar este método en las explicaciones que damos, en la comunicación con los estudiantes, propiamente en participar activamente en las clases, sería muy valioso, puesto que un profesor hablando nada más, tiene sus problemas para que el estudiante se involucre en la clase, mientras que el estudiante hablando continuamente, participando, teniendo la comunicación permanente con el educador, con el docente, es ahí donde el estudiante se siente pieza importante en la clase, sabe que esta participando, por lo tanto debemos hacer sentir al estudiante lo que es “importante”

**R/Profesor B:** Entendiendo la Heurística como esa parte de comunicación que se establece entre los estudiantes y el docente, me parece muy valiosa la manera como se ha tratado de intervenir con el; en que darle la palabra, darle el espacio y el lugar al estudiante, con le objetivo que este se haga parte de la clase, es darle un rol más participativo, más activo, más dinámico, a partir des este modelo heurístico, que es muy interesante aunque un poco difícil de aplicarlo.

3. ¿Qué dificultades observan en la aplicación del diálogo Heurístico como método para la enseñanza de las Matemáticas?

**R/Profesor A:** La dificultad se observa en que algunos estudiantes confunden las cosas, en un diálogo se le puede tener confianza a la persona con la que se esta hablando, darle valor a las palabras, e importancia a quien esta dialogando con uno y entonces los estudiantes no tienen la madurez para recibir las cosas como uno quisiera que la recibiera y trata de volver la clase una recocha, por eso nos arriesgamos a que de pronto, en algunas ocasiones, se nos dañe la clase.

**R/Profesor B:** No es imposible, pero si es complejo, porque no se puede desconocer el rigor matemático que existe, la matemática es un área, que requiere mucha practicidad, más no de mucha carreta, es más práctica, es más dinámica y en estos momentos contamos con estudiantes muy *kinestésicos,, que no se prestan para una discusión muy abierta, hay estudiantes que les cuesta tomar la palabra, tomar el poder de la palabra y dar a conocer sus opiniones, es muy difícil, una de las grandes dificultades dentro del rigor matemático en el momento de la enseñanza, pues si nos ponemos a enseñarla a partir de la palabra se pierde gran parte de su esencia, por que los estudiantes con solo la palabra no puede enseñarle todo lo que uno les quiere dar. Entonces estaríamos dando la clase únicamente a los que son perceptivos a través de la oralidad entonces ¿Qué pasaría con lo estudiantes que aprenden a través de la escritura, que son visuales?. Entonces todos estos factores también los debemos tener en cuenta.*

4. ¿Qué ventajas consideren que existen en que las clases sean más participativas y en que se aprovechen las intervenciones de los estudiantes para desarrollar la clase?

**R/Profesor A:** Muchas, uno como docente se apropia de la clase, se cree el dueño del saber, entonces en la solución de los temas, de los ejercicios es donde más se enriquece una clase.

**R/Profesor B:** La participación es importante, ya que desde aquí los estudiantes se motivan, si el estudiante participa y nosotros le damos ese papel de participación, el estudiante se va a ver motivado en la clase, y por

ende va a rastrar a muchos otros. Porque no siempre es la palabra del profesor, sino porque hay opiniones distintas que en ocasiones pueden ser erróneas, pero ahí está el docente para direccionar ese camino. Pero entonces al darle protagonismo al estudiante puede conllevar una motivación al mismo.

5. En cuanto al arte de preguntar ¿Por qué cree que desde nuestro proyecto es importante saber preguntar?

**R/Profesor A:** Nos hemos dado cuenta que a veces hacemos preguntas que no son las más adecuadas y esperamos que el estudiante nos de la respuesta que queremos y resulta que elaboramos una pregunta mal, cuando hay una pregunta de esas, cortantes, o que tendrán su nombre más técnico, o que se van a dar varias respuestas, el estudiante opina; pero el opina sobre lo que el conoce o cree entender, no conoce lo que el profesor quiere escuchar o que le responda. Pienso que en lo que más debemos tener en cuenta es en la forma de preguntar porque nosotros podemos ser culpables de que el estudiante divague para obtener una respuesta.

Yo aportaría que aunque es necesario saber una respuesta rápida, corta, yo pienso que toda respuesta debe tener su respaldo, es decir saber porque se dijo si, o saber porque se dijo no, y nosotros a veces preguntamos para que respondan si o no y no le damos la oportunidad para que el estudiante, investigue, escudriñe, observe para poder justificar la respuesta.

**R/Profesor B:** La forma de preguntar es lo que marca la diferencia en los resultados, si se formula una pregunta bien formulada, pues se nota porque los estudiantes la comprenden y la responden fácilmente. Una pregunta mal formulada uno se da cuenta cuando el estudiante se paran uno o dos, seis estudiantes aludiendo no haber entendido la pregunta; entonces la forma de preguntar es importante porque esto genera la conclusión.

6. ¿Cree que nuestro proyecto es viable?

**R/Profesor A:** Pues frente a lo que se ha hablado creo que podemos decir que se respondió a este interrogante. Pues creemos o sino no estaríamos ya haciendo uso de este proyecto en algunas de nuestras clases, me gusta y los admiro mucho, he tratado de tomar más confianza en todo esto puesto que admiro las intervenciones que realizaron pero tiene sus riesgos, hay que ir aprendiendo de el, el trabajar con los estudiantes no deja de ser investigación cada día aprendemos más y bienvenido sea todo lo que aporte en bien del conocimiento.

## **PUNTOS DE VISTA**

Dentro de lo considerado teóricamente: es importante considerar los saberes previos de los estudiantes, así como sus motivaciones, sus formas de aprendizaje, como usaría los siguientes enunciados para mejorar su práctica docente.

a. Las Matemáticas son consideradas importantes en la vida diaria, pero son consideradas aburridas por la realización de muchos ejercicios, mucho que copiar, son repetitivas.

**R/Profesor A:** Los estudiantes se encarretan más con la matemática cuando los ejercicios que proponemos tienen que ver con la vida de ellos, con los mandados que hacen en la casa, con ir al mercado, con los juegos que realizan. Cuando los involucramos de tal forma que ellos observen que en el juego de canicas existe Matemáticas, que en el juego de la pirinola existen las Matemáticas, que en una cancha de fútbol, también existe Matemáticas, contando caramelos, haciendo trueques que son lenguajes que ellos manejan con sus compañeros y en una cantidad de cosas, por ejemplo, viendo geometría en el lugar donde estamos, en los parques, nos damos cuenta de que ellos aprenden sin darse cuenta de que están aprendiendo Matemáticas. Se da un diálogo de los saberes previos, entonces el está hablando de la matemática con lo que él sabe. Entonces el docente aprovecha esa cantidad de conocimientos de lo que él sabe, de lo que está viviendo y es ahí donde se realiza el encuentro y aprovechamiento para enseñar las Matemáticas.

**R/Profesor B:** la matemática se trabaja en contexto, por ejemplo el celular que es de uso diario, que lo manejan a diario donde aplican Matemáticas, la utilidad de saber aplicarlas en el uso diario, ¿Cómo hacer para que el estudiante no la perciba como algo aburrido y repetitivo? Los estudiantes quieren aprender todo jugando y no sabríamos si es una fortaleza o una debilidad, porque hay cosas que requieren como lo había dicho al principio de ese rigor, que requieren de esa formalidad para que los estudiantes la comprendan que la parte de aplicación puede ser más lúdica; pero hay que ser conscientes de las diferencias de los grupos, donde en algunos uno puede trabajar de forma más lúdica que con otros. Nosotros consciente e inconscientemente trabajamos la Heurística, pues se busca que el estudiante aporte desde su propio conocimiento. La matemática es una continuación de la aplicación de la misma en la vida diaria, debemos buscar estrategias que nos permitan acceder al conocimiento matemático desde una forma más dinámica.

b. Entendemos por los estudiantes que invierten su tiempo en ver televisión un 70%, en internet un 50 %, en jugar fútbol un 50 %, escuchando música un 20%, y en amigos 5%.

¿Cómo aprovechamos esta información para nuestro que hacer pedagógico en la clase de Matemáticas?

**R/Profesor A:** Obviamente conocer el contexto y las tendencias de los estudiantes es muy importante porque podemos tomar de la mayoría la forma de aplicar el conocimiento matemático. De algún modo estos resultados nos ubican dentro de un contexto, entonces a partir de allí podemos dinamizar el conocimiento matemático, entonces por decir un ejemplo: tenemos la televisión entonces en estadística podemos aprovechar la baja estadística que tienen los noticieros, o se les asigna un programa donde se observen aplicaciones de las Matemáticas y luego se socializa esta actividad, entonces sabemos que les gusta la televisión y aprovechamos para que a la vez aprendan el conocimiento matemático.

c. Los problemas matemáticos tienen una y solo una respuesta correcta y el docente debe conocer siempre la respuesta a un problema matemático.

**R/Profesor A:** La elección a una sola respuesta se la podemos dejar a las pruebas de estado o a las pruebas saber, no me considero que califico o evaluó una sola respuesta, evaluó procesos.

**R/Profesor B:** Entendería que cada problema llevaría a una solución, no es solo la solución correcta lo que uno busca sino las formas de solución que puedan surgir, entonces la riqueza de una solución problema o un problema dentro del aula independientemente de la respuesta son los distintos caminos por los cuales el estudiante llega a la respuesta y poder ver que por diferentes caminos se puede llegar a la misma respuesta. Y entonces aprende uno de los estudiantes y aprende uno de ellos. Es más importante el procedimiento que el resultado final.

d. Cuando realizan una actividad, examen, taller, la principal motivación por la que hacen los estudiantes es cumplir con el deber.

**R/Profesor A:** En algunas ocasiones ni cumplir con el deber, es ganarse una nota, cuando el docente involucra al estudiante, cuando hay diálogo, cuando lo hace participe de la clase, cuando lo hace entender que el acercarse al conocimiento lo hace mejor, más importante, se llegan a tener estudiantes que no trabajan por una nota, sino por apropiarse de un conocimiento porque están seguros que trabajando van a tener mayores oportunidades de acceder a la universidad, es lento pero se consigue.

e. Para empezar el aprendizaje prefieren escribir sus ideas o aportes que mencionarlas oralmente.

**R/Profesor A:** Muchas veces no participan y prefieren un taller porque lo van hacer de muestra, pero entonces eso es lo que estamos buscando que con el diálogo, que el estudiante elija si quiere un taller, si quiere un conversatorio sobre un tema, involucrar al estudiante; es decir si el estudiante elige un trabajo escrito es porque se va a meter y va a trabajar en esta actividad y si elige un conversatorio, un diálogo, una conversación, entonces implica que el estudiante investigue y traiga los elementos necesarios para desarrollar la investigación.

**R/Profesor B:** Yo pienso que el estudiante puede elegir un taller porque le da miedo, temor enfrentarse al público, por miedo a que se lo gocen, o que lo

regañen, entonces prefieren la expresión escrita por el miedo a un público así sea con sus pares. Es ese temor normal que se siente al ser la centro de atracción de muchas maneras.