

**ARTICULACIÓN DE LOS SABERES DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS  
MATEMÁTICAS**

**ROLANDO CARRILLO VARGAS  
HUMBERTO TRILLOS BUSTAMANTE**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
PUERTO CAICEDO-PUTUMAYO**

**2017**

**ARTICULACIÓN DE LOS SABERES DE LAS CIENCIAS  
NATURALES Y LAS MATEMÁTICAS**

**ROLANDO CARRILLO VARGAS**

**HUMBERTO TRILLOS BUSTAMANTE**

**Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Ciencias de la Educación.**

**Asesora**

**Sandra Janeth Vélez Ramírez**

**Magíster en Educación**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
PUERTO CAICEDO-PUTUMAYO**

**2017**

21 de junio 2017

**ROLANDO CARRILLO VARGAS**

**HUMBERTO TRILLOS BUSTAMANTE**

“Declaro que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firma

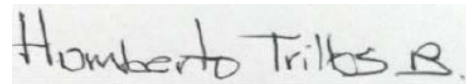


**ROLANDO CARRILLO VARGAS:**

---

**HUMBERTO TRILLOS BUSTAMANTE:**

---



## DEDICATORIA

A Dios porque es el autor de nuestra vida y es él quien nos permite escribir el libro de nuestra existencia día a día, a mi familia por ser un apoyo incondicional y en especial a mi hijo que es el motor de mi existencia. **Rolando.**

A Dios por darme la fortaleza para llegar hasta este momento tan importante en mi vida, a mi familia por estar siempre ahí en cada etapa de mi vida a pesar de la distancia, a mis dos amores en especial a ti hija que con tu amor llegaste a cambiarme la vida. **Humberto.**

## AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

- **Nuestros estudiantes**, por su colaboración y por acompañarnos en este proceso investigativo.
  
- **Nuestros compañeros docentes**, por su abierta disposición, cooperación y por su constante acompañamiento en este proceso investigativo.
  
- **Señor Rector: LUIS CARLOS MESIAS CARLOSAMA**, por ofrecernos los espacios necesarios para llevar a cabo este trabajo de investigación.
  
- **Magister en Educación: SANDRA JANETH VÉLEZ RAMÍREZ**, por ofrecernos todo su conocimiento en nuestra formación y en la asesoría del proyecto de grado.
  
- **U.P.B.**, por brindarnos la oportunidad de superarnos académica y profesionalmente.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
<b>1. PRIMERA PARTE: ESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>2</b>
1.1. TÍTULO.....	3
<b>1.2. TEMA</b>	
<b>1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN O PREGUNTA         PROBLEMATIZADORA</b>	
<b>1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	
<b>1.5. CONTEXTO</b>	
<b>1.5.1 Contexto Departamental.</b>	
<b>1.5.2 Contexto Municipal.</b>	
<b>1.5.3 Contexto Institucional.</b>	
<b>1.6. ANTECEDENTES</b>	
<b>1.6.1 Antecedentes empíricos</b>	
<b>1.6.2 Antecedentes teóricos</b>	
<b>1.7 OBJETIVOS</b>	
<b>1.7.1 Objetivo General</b>	
<b>1.7.2 Objetivos Específicos</b>	
<b>1.8 JUSTIFICACIÓN</b>	
<b>1.9 MARCO CONCEPTUAL</b>	
<b>1.9.1 Algunos referentes internaciones, nacionales y locales</b>	
<b>1.9.2 La práctica docente</b>	

**1.9.3 La enseñanza de las matemáticas y las ciencias naturales.**

**1.9.4 La articulación de los saberes de Ciencias Naturales y Matemáticas**

**1.9.5 El aprendizaje basado en proyectos**

**1.10 DISEÑO METODOLÓGICO**

**1.10.1 ENFOQUE**

**1.10.2 MÉTODO O METODOLOGÍAS**

**1.10.3 TÉCNICAS**

**1.10.4 INSTRUMENTOS**

**1.10.5 Contexto; Trabajo de Campo**

**2. SEGUNDA PARTE: CORRESPONDE AL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN ANÁLISIS**

**2.1 ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA.**

**2.2 GRUPO DE ENFOQUE.**

**2.3 OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA.**

**2.4 CUESTIONARIO AUTODILIGENCIADO**

**2.5 CONVERSATORIO.**

**2.6 APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS ABPr**

**3. CONCLUSIONES**

**4. RECOMENDACIONES**

## **5. BIBLIOGRAFÍA**

## **6. ANEXOS**



## **LISTA DE FIGURAS**

**Figura 1. Planeación del área de matemáticas.**

**Figura 2. Planeación del área de biología.**

**Figura 3. Estrategias metodológicas del área de matemáticas.**

**Figura 4. Estrategias metodológicas del área de biología.**

**Figura 5. Evaluación del área de matemáticas.**

**Figura 6. Evaluación del área de biología.**

**Figura 7. Diagrama causa y efecto.**

**Figura 8a. Resultados ECDF Docentes matemáticas, 8.b Resultados ECDF Docentes biología.**

**Figura 9. Importancia del manejo de un formato de planeación unificado.**

**Figura 10. Grado de aprobación del uso de diferentes estrategias pedagógicas.**

**Figura 11. DOFA para el ABP.**

## **LISTA DE FOTOGRAFÍAS**

**Fotografía 1. Realización del grupo focal.**

**Fotografía 2. Observación Sistemática.**

**Fotografía 3. Realización de conversatorio.**

**Fotografía 4. Instalación del proyecto integrador transversal.**

**Fotografía 5. Desarrollo del proyecto integrador transversal.**

**Fotografía 6a. Aprendizaje colaborativo. 6b Aprendizaje cooperativo.**

**Fotografía 7. Socialización de resultados grupales y generales.**

## GLOSARIO

- **Aprendizaje Basado en Proyectos. (ABPr.):** estrategia de enseñanza que centra al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje. En esta metodología, el aprendizaje de conocimientos tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes.
- **Deconstruir:** deshacer analíticamente los elementos que constituyen una estructura conceptual.
- **Enseñanza aprendizaje:** procedimiento mediante el cual se comparten conocimientos especiales o generales sobre una materia, sus dimensiones en el fenómeno del rendimiento académico a partir de los factores que determinan su comportamiento.
- **Investigación acción participativa (I.A.P.):** método de investigación y aprendizaje colectivo de la realidad, basado en un análisis crítico con la participación activa de los grupos implicados, que se orienta a estimular la práctica transformadora y el cambio social.
- **Investigación dirigida:** es una actividad experimental que requiere la participación activa del estudiante y que orienta la búsqueda de una evidencia que permita resolver un problema práctico o contestar un cuestionamiento teórico.
- **Proyecto integrador transversal:** es concebido como una estrategia pedagógica, estructurada como eje transversal del plan de estudios, que promueve la interdisciplinariedad e integralidad.

## **RESUMEN**

Los contextos educativos existentes en las instituciones públicas de la nación, son tan variados como su geolocalización, y continuamente surge la necesidad de atender a estos diferentes colectivos, los cuales presentan unas variadas y particulares características en su tejido; lo que conlleva a que los docentes se planteen una continua reflexión sobre su quehacer diario. En este marco, surge de la formulación de una propuesta metodológica que contribuya al desarrollo de aprendizajes basados en proyectos integradores transversales en las áreas de ciencias naturales y matemáticas del grado sexto de la institución educativa San Francisco de Asís, de Puerto Asís, ya que es una herramienta recomendada por los investigadores para mejorar los niveles de desempeño, fortalecer el desarrollo de aprendizajes y generar motivación en un grupo focalizado.

Mediante la investigación acción participativa y con un enfoque mixto de mayor peso en el componente cualitativo; la indagación toma como punto de partida la identificación de las prácticas pedagógicas de los docentes, luego de estas, se deconstruyen los factores primordiales identificados y que inciden en las ellas y por último se reconstruyen dichas prácticas pedagógicas, mediante el aprendizaje basado en proyectos colaborativos (ABPr). Los resultados fueron alentadores, ya que se comprobó un cambio significativo en actitud hacia el trabajo en grupo, que al ser liderado por uno de sus compañeros mejoraron su comportamiento al interior del aula y como consecuencia se redujo considerablemente el índice de reprobación y pérdida lo mismo que la deserción escolar.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día se vive un continuo y reiterado desinterés de los estudiantes que asisten a las aulas de clase, una de las principales causas es que no le encuentran aplicabilidad a los conocimientos que se les quiere incorporar, esto ocurre porque la dinámica de la vida misma ha ido cambiando con el paso del tiempo y algunos docentes no conciben que se debe enseñar de una manera diferente a la que aprendieron ellos mismos.

La elección de una propuesta metodológica, que aborde satisfactoriamente esta situación y que además responda a la necesidad articular los saberes de ciencias naturales y matemáticas, mediante la línea de trabajo de los proyectos integradores transversales, para los docentes de grado sexto, de la institución educativa San Francisco de Asís, en Puerto Asís, es una apuesta que pretende favorecer al mejoramiento de todas aquellas falencias inmersas en el quehacer pedagógico del docente dentro del aula; para llegar a fortalecer de una manera conceptual y práctica todos aquellos contenidos que hacen parte del plan curricular de las áreas mencionadas.

Toda la propuesta metodológica se debe elegir desde una perspectiva que busque dar solución a una serie de problemáticas institucionales generalmente de carácter académico, que desafortunadamente se ven reflejadas en el bajo rendimiento de los estudiantes y en el alto índice de reprobación observado al transcurrir del año lectivo.

Para dar cumplimiento a esta investigación, se plantea un análisis general de las prácticas desarrolladas en el aula de clase de los docentes focalizados, dentro del cual se destacan los principales factores que influyen en el correcto desarrollo de las actividades académicas y de esta manera permitir la vinculación de una estrategia metodológica que fortalezca y articule los conceptos básicos de ambas áreas de interés.

Una vez dada la articulación de los saberes de las ciencias naturales y las matemáticas, por parte de los docentes en el aula de clase, se espera alcanzar una mejoría significativa en el nivel conceptual de los estudiantes de grado sexto de la institución educativa San Francisco de Asís y promover de esta manera para que las demás áreas del saber en las cuales se pueda generar una articulación en sus saberes básicos.

# **1. PRIMERA PARTE: ESTRUCTURA PARA EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.**

## **1.1. TÍTULO**

**“PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL DESARROLLO DE APRENDIZAJES BASADO EN PROYECTOS INTEGRADORES TRASVERSALES EN LAS ÁREAS DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS EN GRADO SEXTO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN FRANCISCO DE ASÍS”**

## **1.2. TEMA**

La propuesta metodológica para mejorar los niveles de desempeño, fortalecer el desarrollo de los aprendizajes y generar motivación en los estudiantes está soportada en la aplicación de los proyectos integradores transversales en las áreas de ciencias naturales y matemáticas, en grado sexto de la institución educativa San Francisco de Asís. Apoyada en la investigación dirigida, dándole un enfoque mixto, pero con mayor peso al componente cualitativo, donde la noción de aprendizaje basado en proyectos se puede ver en dos perspectivas de enseñanza de las ciencias; el primero es la enseñanza por descubrimiento y

el otro enfoque es la investigación dirigida en donde se comparte como premisa que la mejor manera de “enseñar ciencias es haciendo ciencia” y que “hay una compatibilidad en la forma en que abordan las tareas los científicos y los niños” (pozo y crespo 1998).

Considerando que la metodología planteada es el aprendizaje basado en proyectos “ABPr” entonces será una constante en mención dentro del desarrollo de esta propuesta.

### **1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN O PREGUNTA**

#### **PROBLEMATIZADORA**

¿Cómo articular los diferentes saberes de las Ciencias Naturales y las Matemáticas, para enriquecer la práctica pedagógica de los docentes del grado sexto, de la institución educativa San Francisco de Asís?

### **1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:**

En los grados sexto de la Institución Educativa San Francisco de Asís, actualmente se cuenta 267 estudiantes, distribuidos en siete grupos, lo que representa el 29% de la población de la sede. La muestra seleccionada por los autores para esta investigación, es el grado 606, conformado por 38 estudiantes, 21 niños y 17 niñas, cuyas edades oscilan entre los 11 y 15 años, en su mayoría con



extra edad para su nivel de escolaridad, además tienen un índice de repitencia del 40%, por una o varias ocasiones, y algunos son procedentes de diversas instituciones del municipio.

El cuerpo docente ha identificado que es difícil trabajar con ellos de una manera generalizada, ya que por sus condiciones características no aprenden al mismo ritmo que los demás, es difícil captar y conservar su concentración y atención, así mismo como en gran parte ya han visto las temáticas; simplemente no les genera interés, lo que ocasiona grandes y constantes problemas de indisciplina, pues al momento del trabajo en el aula, ellos están en otras actividades distraendo e indisponiendo al cuerpo docente y a los pocos educandos que desean trabajar. Esta situación ha llevado a múltiples análisis desde las coordinaciones de la institución educativa, pero que por más medidas de acción que se hayan tomado no han denotado mejoría en la situación académica del grupo.

En la práctica pedagógica, se maneja aun los contenidos desarticuladamente con las demás áreas, sin tener en cuenta el perfil del egresado. En el quehacer pedagógico cada docente prepara clases por nivel independientemente, de las necesidades particulares de cada grupo, como lo es para el grupo focalizado 606, lo que genera la falta de atención y el desinterés de la gran mayoría de estudiantes.

La articulación de la práctica, en las áreas de Ciencias Naturales y Matemáticas está encaminada a favorecer el aprendizaje de los jóvenes, esta metodología permite continuidades que favorecen los ritmos de aprendizaje, desarrollando competencias particulares, pero con la misma metodología. Ya que estas áreas son comunes se complementan entre sí, con la posibilidad de aprender en contextos particulares y prácticos, se cuenta para llevar a cabo este proyecto con aulas especializadas por docente y material didáctico para el desarrollo de las actividades.

Por otra parte, y en gran medida el grupo focalizado, fue considerado porque siempre se caracteriza por ser el grupo en donde hay más deserción para el siguiente año escolar.

En vista de la constante problemática en el interior del aula de clase surge el planteamiento de una propuesta metodológica en donde dos áreas básicas como las matemáticas y las ciencias naturales se integran de acuerdo a los contenidos planteados en sus planes curriculares, promoviendo el análisis de las prácticas pedagógicas llevadas a cabo por los docentes que dan clase en dicho curso para replantearlas y mejorarlas mediante la aplicación de proyectos integradores transversales para el mejoramiento de la situación académica y disciplinaria del grado 606.

## **1.5. CONTEXTO**

**1.5.1 Contexto Departamental.** El departamento de Putumayo está situado en el sur del país, en la Amazonía, limita por el norte con los departamentos de Nariño, Cauca y el río Caquetá que lo separa del departamento de Caquetá, por el este con el departamento del Caquetá, por el sur con el departamento del Amazonas y los ríos Putumayo y San Miguel que lo separan de las repúblicas de Perú y Ecuador, y por el oeste con el departamento de Nariño. Está dividido en 13 municipios, 2 corregimientos, 56 inspecciones de policía. La economía del departamento del Putumayo está basada principalmente en la producción agropecuaria, mientras que la ganadería presenta grandes excedentes, sin embargo la explotación petrolífera es el renglón más importante en los ingresos departamentales y su producto es transportado por el oleoducto transandino hasta el puerto de Tumaco, sobre el océano Pacífico.

**1.5.2 Contexto Municipal.** Puerto Asís se encuentra localizado sobre la margen izquierda del río putumayo, a 88 km por carretera al sur de Mocoa (capital), es el municipio de mayor población con cerca de 88.000 habitantes. Tiene un área aproximada de 2.770 km<sup>2</sup>. Limita por el norte y el oriente con los municipios de Puerto Caicedo y Puerto Guzmán, por el sur con el municipio de Puerto Leguízamo y la República de Ecuador y por el occidente con los municipios de Valle del Guamuez y Orito. El clima es tropical húmedo, temperatura aproximada de 25 grados. Cuenta con vías de acceso terrestre, fluvial

y cuenta con el aéreo puerto Tres de Mayo. El Municipio tiene 152 veredas, 12 cabildos y 5 resguardos indígenas; además está compuesta por tres (3) comunas: Norte, Sur y Oriente, subdivididas en 52 barrios.

**1.5.3 Contexto Institucional.** La Institución Educativa San Francisco de Asís, se encuentra localizada en el departamento del Putumayo, específicamente en el municipio de Puerto Asís a 80 kilómetros de la capital Mocoa, actualmente cuenta con 2335 educandos y un cuerpo docente profesional e idóneo, en su área de trabajo.

Fue creado en 1995, su oferta educativa cubre desde el grado cero hasta el grado once. Está conformada por cinco sedes: Escuela Mixta Urbana El Jardín, Escuela Mixta Urbana 20 De Julio, Escuela Urbana Mixta Simón Bolívar, el preescolar Acevedo y Gómez y la más nueva llamada Técnico Industrial; pensada para satisfacer la demanda de cupos, el aumento y mejoramiento de la Educación Básica Secundaria y Media Vocacional en este municipio que tanto lo requiere como alternativas a las permanentes situaciones anticulturales que se aprecian como producto del narcotráfico y de la incidencia de los grupos armados al margen de la ley.

La sede Técnico Industrial cuenta con 914 estudiantes, de todos los barrios del municipio, especialmente de la comuna norte, a los que se les ofrece en la media vocacional

las modalidades industriales de: Metalmecánica, Diseño Corte y Confección, Electricidad y Electrónica.

La población de la institución, en un 94% es de estrato socioeconómico 0 y 1, conformados por familias muy numerosas que incorporan otros miembros de las mismas, como abuelos, tíos, y primos. En los núcleos familiares son muy contados los que cuentan con la presencia de los dos padres, el nivel de educación de los mismos no supera el bachillerato, y una de las situaciones más reincidentes es el trabajo en las fincas lo que ocasiona el ausentismo de alguno de los padres y en ocasiones de los dos, casos en los cuales dejan encargados a los menos con algún otro familiar.

## **1.6. ANTECEDENTES**

**1.6.1 Antecedentes empíricos:** en los grupos del grado 6 de la I.E.S.F.A., al pasar de la primaria a la secundaria el rendimiento académico de los estudiantes baja notablemente, en general el grupo de docentes que recibe a los educandos en sexto grado argumenta que los estudiantes vienen con deficiencias en los conocimientos básicos y que en reiteradas ocasiones toca retomar conceptos que se deben dominar desde la primaria.

Las clases no son tan dinámicas en el grado sexto dado que algunos estudiantes no llevan cuaderno para tomar apuntes, no llevan con que escribir, tardan en tomar apuntes y se presentan algunos problemas de indisciplina que interrumpen constantemente la clase.

El cambio del modelo escuela nueva al modelo escuela graduada es un factor que ha influido en el bajo rendimiento de los educandos, dado que en la primaria tenían un docente y en sexto cada asignatura tiene su docente; además el seguimiento en la primaria es más personalizado y existe mayor comunicación con la familia que la que en la secundaria.

Los resultados en las calificaciones del primer periodo fueron bajos en las asignaturas de Ciencias Naturales y Matemáticas, en comparación con los otros grados, esto ha generado gran preocupación en la comunidad educativa y motivo de intervención de los grupos por parte de coordinación académica.

En conversaciones con los educandos, manifiestan que el docente que tenían en la primaria los acompañaba más en el proceso educativo “estaba más pendiente de ellos”, revisaba constantemente los cuadernos y mantenía una comunicación cercana con los padres de familia, llevaba un registro del progreso del proceso de aprendizaje y era más práctico en sus clases.

**1.6.2 Antecedentes teóricos:** la investigación-acción educativa, analiza las acciones humanas y las situaciones experimentadas por los docentes y educandos como: inaceptables en algunos aspectos (problemáticas), susceptibles de cambio (contingentes), que requieren una respuesta práctica (prescriptivas). La investigación-acción se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los docentes, en vez de con los “problemas teóricos” definidos por los investigadores puros en el entorno de una disciplina del saber (Elliot J. 2000).

La investigación – acción se presenta como una metodología de investigación orientada hacia el cambio educativo y se *caracteriza* entre otras cuestiones por ser un proceso que como señalan Kemmis y MacTaggart (1988); (i) Se construye desde y para la práctica, (ii) pretende mejorar la práctica a través de su transformación, al mismo tiempo que procura comprenderla, (iii) demanda la participación de los sujetos en la mejora de sus propias prácticas, (iv) exige una actuación grupal por la que los sujetos implicados colaboran coordinadamente en todas las fases del proceso de investigación, (v) implica la realización de análisis crítico de las situaciones y (vi) se configura como una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.

La propuesta de trabajar aprendizaje basado en proyectos no es nueva, ya existen investigaciones sobre este tema, desarrolladas con el fin de atender aspectos fundamentales,

como hacer de una forma más eficiente la labor docente y aumentar los niveles de desempeño de los educandos.

Clasificar estas propuestas del aprendizaje por proyectos es un trabajo extenso, una de esas clasificaciones las realizó en su libro Nickerson, Perkins y Otros (1994). Uno de los orígenes del aprendizaje por proyectos fueron las experiencias de aprendizaje de primera mano y aprender haciendo según (Katz & Chard,1989).

Los proyectos según (Dickinson et al, 1998; Katz & Chard, 1989; Martin & Baker, 2000; Thomas, 1998):

- Centrados en el estudiante y dirigidos por el estudiante.
- Claramente definidos: inicio, desarrollo y un final.
- Contenido significativo para los estudiantes; directamente observable en su entorno.
- Problemas del mundo real.
- Investigación.
- Sensible a la cultura local.
- Objetivos específicos relacionados con los estándares del currículo educativo para el siglo XXI.
- Productos de aprendizaje objetivos.
- Interrelación entre lo académico, la realidad y las competencias laborales.
- Retroalimentación y evaluación por parte de expertos.



- Reflexión y autoevaluación por parte del estudiante.
- Evaluación en base a evidencias de aprendizaje (portafolios, diarios, etc.).

Otro enfoque inicial del aprendizaje por proyectos fue el Reggio Emilia, este enfoque para la edad temprana, fue reconocido como uno de los mejores sistemas educativos que existen en el mundo según (Abramson, Robinson, & Ankenman, 1995; Edwards, Gandini, & Forman, 1993).

Otros autores asignan su origen en la pedagogía liberadora de Paulo Freire, por sus cuestionamientos al autoritarismo pedagógico, y el énfasis puesto en la relación entre la teoría y la práctica, el valor de la experiencia y la propuesta de un método pedagógico activo, que estimule la participación creativa y expresividad de los educandos, pero en cuanto a método esta propuesta se centró en la pregunta como desafío constante a la creatividad y al riesgo del descubrimiento, pero su método fundamental es el diálogo.

Otro origen del aprendizaje basado en proyectos es el modelo de Bruner, quien conectó la teoría de Piaget y las propuestas de la escuela histórico-cultural de Vygotski, dándole una aproximación constructivista la cual luego evolucionó.

La noción de aprendizaje basado en proyectos se puede ver en dos enfoques de enseñanza de las Ciencias que describen Pozo y Crespo (1998), el primero es la enseñanza por descubrimiento y el otro enfoque es la investigación dirigida, estos dos enfoques

comparten como premisas que la mejor manera de “enseñar ciencia es haciendo ciencia” y “que hay una compatibilidad en la forma en que abordan las tareas los científicos y los niños”.

Otros autores aseguran, que el método de enseñanza por proyectos está relacionado está más relacionado con la formación laboral y la relación del mundo de la escuela con el mundo de la vida. Por ende, ubican sus orígenes “en la organización de la enseñanza agrícola en USA, conceptualizado y sistematizado por Kilpatrick (1918).

## **OBJETIVOS**

### **1.7.1 OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar una propuesta basada en la metodología de proyectos integradores transversales que enriquezca la práctica pedagógica de los docentes del grado sexto de la Institución Educativa San Francisco de Asís.

### **1.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las prácticas pedagógicas de los docentes de ciencias naturales y matemáticas del grado sexto de la Institución Educativa San Francisco de Asís.
- Deconstruir los factores que inciden en las practicas pedagógicas que desarrollan los docentes ciencias naturales y matemáticas del grado sexto de la Institución Educativa San Francisco de Asís.
- Reconstruir las prácticas pedagógicas de los docentes de ciencias naturales y matemáticas del grado sexto de la Institución Educativa San Francisco de Asís.

## **1.7. JUSTIFICACIÓN**

En las instituciones educativas de diversas regiones se presentan dificultades de rendimiento académico en los estudiantes, lo que genera una alta reprobación, deserción y un serio deterioro en los procesos y métodos utilizados para enseñar. Adicionalmente estas dificultades se fortalecen ya que hay docentes que tienen prácticas educativas que en algunos casos no favorecen los procesos de enseñanza aprendizaje.

El trabajo docente implica un quehacer cotidiano en la búsqueda de formar personas integrales en cuanto a los valores, y fundamentalmente en conocimientos, buscando que esta formación les permita a los educandos un desempeño más favorable y destacado en la vida laboral y social, así cuando adquieren habilidades propias de personas competentes, les resulta más clara la realidad en la que se encuentran inmersos.

Para la parte académica las principales directrices ya están enmarcadas en las orientaciones previamente establecidas por el ministerio de educación nacional. Adicionalmente, de manera local existe un plan de asignatura, que en consenso con el grupo de docentes del área, de la institución ya se han establecido los demás factores pedagógicos que le darán la forma al proceder funcional del docente.

La situación anteriormente planteada, conduce a los autores del presente trabajo a realizar una reflexión exhaustiva, de la forma en la cual se está llevando a cabo el trabajo dentro del aula de clase en los grados sextos de la Institución Educativa San Francisco de Asís.

La metodología del aprendizaje basado en proyectos transversales, es la elección que los autores consideran la mejor alternativa para integrar las áreas de ciencia naturales y matemáticas con el fin de fomentar el trabajo interdisciplinario y con ello aumentar la motivación de los educandos, y desarrollen las competencias que son necesarias para el grado que cursan.

## 1.8 MARCO CONCEPTUAL

A continuación se presentan los conceptos y referentes teóricos a los cuales se recurrió por su viabilidad y relación con el problema a investigar se convierten en un insumo para estudiar y reivindican la validez de la investigación que se lleva a cabo, estos referentes comprometidos en la investigación están divididos así: algunos referentes internacionales, nacionales y locales; la práctica docente; la enseñanza de las Ciencias Naturales y Matemáticas; la articulación de los saberes de Ciencias Naturales y Matemáticas y el aprendizaje basado en proyectos.

**1.8.1 Algunos referentes internaciones, nacionales y locales:** en la investigación sobre el estado del arte del tema de investigación, se encontraron varios referentes, los cuales abarcan desde diferentes perspectivas el tema del aprendizaje basado en proyectos. Estos referentes estudian el tema en diferentes contextos, pero conservan la idea, la importancia de trabajar por proyectos en el aula de clase de matemáticas y ciencias.

Un referente internacional muy fuerte por su incidencia en el tipo de investigación y en el propio tema, es una tesis de grado de maestría *A case study of project-based learning in an elementary school setting*, escrito por Lauren Nicole D'Ambra, es una investigación cualitativa, donde se realizó un estudio de caso, con estudiantes de grado 6 de primaria, se

analizó la práctica docente, el manejo del contenido por parte del mismo y la implementación del aprendizaje basado en proyectos.

Nacionalmente se encontró varios referentes, quienes concordaron en el estudio de caso, en el tema de estudio y en el contexto de aplicación. Uno de ellos fue el trabajo de grado de maestría: La investigación dirigida como estrategia metodológica, para orientar prácticas experimentales de biología, en la básica secundaria, de la sede educativa bachillerato Patía del municipio del Patía – Cauca, escrita por Luis Alfonso Ruiz Pino, en este trabajo exponen la estrategia metodológica del aprendizaje basado en proyectos, mediante la investigación dirigida, esta fue desarrollada por cinco docentes de ciencias naturales en la asignatura de biología.

Otro referente nacional es el trabajo de grado de maestría: Aprendizaje Basado en Proyectos (A.B.Pr) Como estrategia de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Básica y Media, escrito por Carolina Ciro Aristizabal, en este trabajo la autora recopila lineamientos básicos para la implementación del aprendizaje basado en proyectos, promoviendo diferentes competencias en los estudiantes. La metodología fue utilizada en la clase de ciencias naturales más específicamente en la física mecánica.

Por último, está un trabajo de grado de maestría que es más coherente con esta investigación en el tema, grado de escolaridad desarrollado y contexto que se desarrolla, este trabajo se titula: Investigación dirigida como modelo didáctico en la enseñanza y el

aprendizaje de las ciencias naturales. Caso de los estudiantes del sexto grado de la institución educativa la laguna sede E “El Regadero”, escrita por Andrés Felipe Velasco Capacho. En este trabajo de grado propone la investigación dirigida, como modelo didáctico, en la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, en el grado sexto. En el ejercicio de la búsqueda de referentes no se encontró registro de trabajos realizados en el ámbito local ni departamental.

**1.9.2 La práctica docente:** el significado de la palabra práctica según el diccionario de la real academia de la lengua proviene del “lat. tardío *practīcus* 'activo', 'que actúa', y este del gr. *πρακτικός praktikós*; la forma f., del lat. tardío *practīce*, y este del gr. *πρακτική praktikē*”. (Diccionario de la Lengua española, 2014). La práctica es el acto en el cual el sujeto piensa o actúa ajustándose a la realidad y persiguiendo normalmente un fin útil.

La práctica observada desde el contexto social, supone varios retos para el docente, como miembro activo y determinante en el futuro de los estudiantes “La práctica es lo que alguien dice que hace, donde lo hace, como lo hace, que procedimientos utiliza y con quien hace, entonces ¿Cómo puedo ver la práctica? Con base en preguntas ¿cómo?, ¿dónde?, ¿cuándo?, ¿para qué? y ¿por qué?”. (Restrepo, 2015, p. 47).



Según las raíces etimológicas de la palabra, podemos decir que la práctica es la habilidad o destreza que tiene una persona cuando ejerce algún tipo de trabajo, ya sea que lo conoce muy bien o porque tiene un grado de formación en el ejercicio, teniendo en cuenta el nivel de complejidad que esta requiere, esta actividad se va mejorando y perfeccionando con el pasar del tiempo mediante el ejercicio de la misma.

Normalmente al escuchar la palabra práctica, la asociamos con la acción de desarrollar una actividad o acción, determinando un ejercicio u oficio específico. La práctica ejercida por el docente en el aula de clases, no debe ser percibida como un conjunto de estrategias didácticas aplicadas, solo con el fin de enseñar y que el estudiante aprenda, lo planeado a desarrollar en el aula de estudio. El trabajo del docente en el aula es más que desarrollar el rol de trasmisor del conocimiento, el docente juega un papel mediador, entre el proyecto que se esté desarrollando al interior del aula y los principales protagonistas del proceso que son los estudiantes.

Se define la práctica docente como “una praxis social, objetiva e intencional en la que intervienen los significados, las percepciones y las acciones de los agentes implicados en el proceso –maestros, alumnos, autoridades educativas, padres de familia, así como los aspectos políticos-institucionales, administrativos y normativos que, según el proyecto de cada país, delimitarán la función del maestro. (Fierro, 1999, p. 21).

El ejercicio docente tiene una complejidad mayor a la percibida por la comunidad en general, esta labor requiere procesos de formación para entender y desarrollarla de la mejor manera posible y por ende un mejor proceso educativo.

“Las prácticas se caracterizan por ser un ejercicio continuo y repetitivo del saber-hacer de la acción que se está realizando” (Campo y Restrepo, 2002). Estos autores exponen varios aspectos referentes a la actividad pedagógica, la cual es definida como un “modo de hacer”. Presentan tres aspectos, al valorar esta actividad como un modo de hacer:

- La práctica como modo de hacer hace referencia a las **OPERACIONES OBSERVABLES** que cada uno de nosotros realiza dentro de su cotidianidad. Por lo tanto, toda acción que realizamos es observable, es decir susceptible de ser interpretada y comprendida por los demás, lo que facilita la comprensión e interpretación de la acción por parte de los demás.
- Toda práctica devela una **FORMA DE ACTUAR**; la forma es lo que caracteriza la acción, es el estilo que cada uno le imprime a las acciones que realiza. Es por esto que no existe un modelo de práctica determinado, puesto que todas las acciones tienen un componente subjetivo que no permite la homogenización de la acción. En este sentido, la práctica está referida según Restrepo y Campo (2002:33), a “los rasgos estructurales, a los principios de organización de la acción que al ser percibidos le confieren sentido”.

- Retomando las dos características anteriores, podemos decir que toda práctica observable se revela a través de su forma, la cual a su vez está cargada de SENTIDO. Es decir, toda acción está inscrita en la red de significación, puesto que lo que buscan nuestras acciones es compartir el sentido o sentidos que tiene para el actor la acción que está realizando. Es aquí, donde se expone el ser humano a los demás y trata de ser comprendido e interpretado por los mismos.

De estos tres aspectos podemos decir que toda práctica debe tener como eje central al sujeto y su cultura, que son cambiantes dependiendo de la acción que quieran tomar cada uno de los actores; las actividades que realicen los actores de la práctica inciden en la conservación o transformación de la cultura, y en el sujeto mismo; de esta forma va del sentido individual del sujeto a transformar lo colectivo o comunitario.

Otro punto de vista para analizar el concepto de practica en la enseñanza es el expuesto por Vincenzi (2009), quien toma como referencia varias investigaciones del siglo XX, quienes arrojan como resultado gran información sobre el proceso de enseñanza y los factores que influyen en ella. Estos factores los refleja el docente en el aula mediante su forma de actuar. Según Vincenzi (2009) las dimensiones que estudian las prácticas docentes son:

La planificación; la estructuración metodológica del contenido de la enseñanza; las interrelaciones entre docente y alumnos en torno a las actividades académicas; los

procedimientos de evaluación implementados; la organización de la vida en el aula y el tipo de tareas académicas.

Además de estas dimensiones, se consideran tres tipos de configuraciones docentes, las cuales según Pérez, Gómez y Fenstermacher (Citados por Vincenzi 2009) son: la práctica docente como actividad técnica donde el docente incide en el rendimiento del alumno, la práctica docente como comprensión de significados como resultado de la manera como el docente piensa su intervención, y la práctica docente como espacio de intercambios socioculturales donde el docente y el alumno son activos procesadores de información e interactúan en contexto de clase, produciéndose una recíproca influencia en los comportamientos del profesor y de los alumnos y en la construcción de significados.

Sobre el concepto de docencia, es la actividad de enseñar, es poner en práctica lo aprendido, para que el sujeto lo asimile, lo acepte y lo aprenda. La docencia es costumbre, entonces es docente quien hace la docencia.

“El término docente aparece en latín, sólo hasta 1884 como participio activo de *doceo*, término utilizado para designar a la persona que enseña”. (Restrepo y Campo, 2002, p. 48).

### **1.9.3 La enseñanza de las matemáticas y las ciencias naturales.**

El asumir la gran responsabilidad, en el momento en que se decide ser docente, maestro, instructor o tutor; es un reto que fomenta en cada ser humano el desarrollo de la capacidad de enfrentarse a nuevos retos en su día a día. La docencia, es una profesión que prepara al

ser humano, para asumir un sinnúmero de compromisos particulares y que son propios de su labor, potenciando en cada persona dichas capacidades y condiciones que son inherentes de su competencia y que se deben perfeccionar sin importar el área específica en que se vaya a desempeñar.

En el que hacer del maestro siempre se verán inmersos un conjunto de requerimientos básicos que demuestran los avances tanto tecnológicos como conceptuales, que surgen en medio de la enseñanza de un saber; es allí como se adjunta la manera en la cual se da a conocer a cada estudiante las ideas básicas de las ciencias, teniendo en cuenta las tendencias educativas de cada época, y reconociendo la importancia de que es el punto de partida para un desempeño adecuado de cada uno de los aprendices, para enfrentarse a un mundo lleno de innovación y tecnología, con diversidad cultural y social en el que cada uno da de sí la mejor parte a la sociedad en que se desenvuelve promoviendo la conservación y el cuidado del medio ambiente.

Todo se ve reflejado desde el mismo instante en que se está cimentando la formación del futuro maestro, pues es desde allí, donde se plantean los enfoques, destrezas y habilidades que se deben poner en práctica en el momento en que se encuentre en un aula de clase, que es el lugar en el cual se comparte un saber ya adquirido anteriormente y se debe lograr que los nuevos educandos adquieran una comprensión clara de los que se les habla.

En este campo sólo se van a enmarcar las posibilidades existentes en el que hacer pedagógico de un docente de ciencias naturales y un docente de matemáticas, en cómo se manejan las herramientas didácticas desde el antes y el ahora. Una de las bases primordiales debe plantearse desde el punto de vista de cómo se quiere enseñar ciencias naturales en el aula de clase y de que herramientas (planeación, preguntas problemas, métodos de evaluación, etc.) y modelos didácticos se plantean para lograr un aprendizaje significativo en el estudiante que recibe el nuevo saber (Ruiz, 2007).

El uso y aplicación de las nuevas didácticas depende de la capacidad del docente para interpretarlas y de los recursos institucionales para poderlas desarrollar con sus estudiantes en el aula de clase, en donde juega un papel muy importante las entidades territoriales de cada sector, quienes son los directos responsables de los recursos educativos que se deben brindar a las comunidades educativas y a sus necesidades básicas para la enseñanza de cualquier área, este caso de las ciencias naturales y las matemáticas.

Dentro de los recursos institucionales con los que un docente espera poder contar para poder realizar una buena labor están los bibliográficos, tecnológicos, aulas de clase dignas para enseñar, laboratorios equipados y capacitación docente para la actualización permanente de saberes propios y nuevos.

Teniendo en cuenta que el área de interés son las ciencias naturales como un área que vincula varias asignaturas entre ellas la Biología, Física y Química, es decir un conjunto de materias que llevan inmersas un saber científico se debe disponer de los recursos anteriormente mencionados para entrar en conjunto con el discurso que maneje el docente en el aula para lograr la comprensión del saber compartido durante la explicación teórica o su llevada a practica en un laboratorio.

La forma en que se llega al estudiante con un nuevo saber depende del discurso que maneje el docente en el aula de clase, ya que de este factor influye en gran medida el nivel y la complejidad con la que se requiere trabajar o al punto en que se pretende llegar (De Longhi; Ferreyra; Peme; Bermudez; Quse; Martínez; Iturralde; Campaner 2012) quienes en su publicación enmarcan la importancia de La interacción comunicativa en clases de ciencias naturales como Un análisis didáctico a través de circuitos discursivos; en donde se concluyen la importancia de dos factores muy claros que debe tener el docente antes, durante y después de una clase de ciencias naturales: a) el *acompañamiento verbal* que oriente el camino de respuesta de los estudiantes a las cuestiones planteadas, b) el *alcance del contenido y los niveles de complejidad* asociados al tratamiento de cada tema, que de alguna forma definen los caminos dialógicos por los que las actividades deben transitar para llegar a un tratamiento completo del tema.

De igual manera se determina la importancia del manejo conceptual de los saberes en matemáticas en donde la práctica diaria de un saber común lleva al desarrollo de

habilidades no solo conceptuales sino también sociales, pues es así como se logra la integralidad del conjunto de habilidades que tiene el ser humano de razonar y pensar antes de actuar y la preservación de la vida propia en un mundo cambiante.

Lo planteado por (Amore; Font y Godino 2007) hace determinante la forma en que se debe vincular la construcción y difusión del conocimiento matemático a través de interacciones sociales entre los estudiantes y el profesor. Sin desligar que de esta misma manera se puede llegar a una mejor comprensión del mundo natural competencias de las ciencias naturales y del personal preparado para dicha tarea.

Es así como la enseñanza de las ciencias naturales y matemáticas pueden lograr un mejor avance en concepciones teóricas y prácticas para la vida de cada uno de los estudiantes y docentes sin importar el nivel de formación ya sea básico, medio o superior en educación, empleando estrategias conceptuales de valor significativos para los estudiantes, teniendo un discurso claro y preciso de lo que se desea enseñar y aplicando todo lo aprendido en un medio social permite alcanzar en gran medida los objetivos planteados por la educación.

#### **1.9.4 La articulación de los saberes de Ciencias Naturales y Matemáticas.**

Con el transcurrir del tiempo, la ciencia, la tecnología y el conocimiento han ido evolucionando de acuerdo al devenir y las situaciones características mismas de la existencia del ser humano.



La necesidad de mejorar las condiciones de vida, han moldeando la dirección del llamado “progreso”, y con este se ha marcado la senda, hacia donde la ciencia está produciendo sus principales frutos, el llamado pensamiento científico moderno. Cada vez que se va ampliando la visión del hombre, en algún campo del saber, se van abriendo nuevos mundos, que posibilitan la adquisición de un conocimiento más actual y en este ejercicio propio de la vida misma, se ha llegado a parcializar el conocimiento.

González Moena 1997, afirma que la especialización del conocimiento ha ocasionado una crisis que se está presentando en el pensamiento occidental, que debe ser afrontado cambiando la visión tradicional, e incorporando la de un nuevo paradigma, llamado por el autor como de la complejidad.

Esta nueva cosmovisión implica una realidad pluridimensional, que es extraña, contradictoria, versátil e inconstante.

Para el caso de la ciencia, se acerca a esa idea el pensamiento de Virgilio Niño (1999), quien afirma que cuando se incorporan términos como transdisciplinario y multidisciplinario, se origina el surgimiento del nacimiento del mismo paradigma en el campo de las ciencias.

Definir como tal la concepción de complejidad es algo difícil de alcanzar, pues muchos autores lo han tratado de hacer, y, por lo tanto, hay tantos acercamientos al concepto como personas trabajando en ello.

### **1.9.5 El aprendizaje basado en proyectos.**

En esta investigación el aprendizaje basado en proyectos, se enfocó en la investigación dirigida, desarrollada articulando las asignaturas de matemáticas y ciencias naturales en el grado sexto.

Sobre la investigación dirigida, varios autores hacen referencia a esta metodología, unos de los más referenciados son Pozo Municio y Gómez Crespo, ellos consideran que mediante la investigación dirigida se logran cambios significativos en la concepción de las ciencias por parte de los estudiantes además no solo se logran cambios metodológicos sino también cambios actitudinales. “La investigación dirigida debe promover en los alumnos cambios no solo en su sistema de conceptos sino también en sus procedimientos y actitudes” (Pozo y Gomez, 1998, p. 37).

El aprendizaje de las ciencias debe ser por descubrimiento, en la investigación dirigida a parte de este principio, incluye la construcción social de teorías y modelos, teniendo en cuenta las actitudes que se generen en el proceso enseñanza aprendizaje. No solo se trata de la construcción conceptual, también se incluye la capacidad de interactuar que tiene el estudiante con su entorno físico y social.

La investigación dirigida motiva a los estudiantes, a que despierten ese interés científico que es escaso en los estudiantes de nuestro país, es difícil y a veces complejo lograr despertar y fomentar ese interés de los estudiantes hacia las ciencias, dado que en la institución son pocas las estrategias metodológicas dirigidas a generar un pensamiento científico.

Las competencias científicas son difíciles de generar en los estudiantes, referente a esto se trabaja mediante los semilleros de investigación (son pocos los estudiantes que participan en ellos) que tratan de despertar esas competencias.

Frente a la formación integral de las competencias científicas tenemos que:

Se trata de formar personas solidarias y sensibles, capaces de construir colectivamente, de reconocer y aceptar al otro y de comprenderlo; personas generosas, con sentimientos de justicia y equidad, capaces de sentirse orgullosas de ser miembro de su comunidad y dispuestas a hacer de su vida algo con sentido para sí mismas y para la sociedad.(Hernandez, 2005, p. 30).

Para que esta estrategia tenga buenos resultados, es necesario plantear una buena

situación (pregunta) problematizadora, la cual genere el desarrollo de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales.

En esta estrategia se debe de estructurar y aplicar muy bien cada una de sus fases que son: la focalización, la exploración, la comparación y el contraste y la aplicación.

En la focalización, se presenta el tema mediante preguntas problematizadoras, de la forma como se presente depende el éxito de la metodología, dado que hay que rescatar los saberes previos de los estudiantes y articularlos con los que se quieren generar; en la exploración, se realiza una indagación, en esta fase los estudiantes intentan en primera instancia darle respuesta al problema con los recursos existentes; en la comparación y contraste el estudiante se plantea hipótesis e intenta darle solución al interrogante, relacionando los conceptos previos con los nuevos; por último la aplicación en esta fase se revisa si el proceso enseñanza aprendizaje se está realizado, revisando las competencias adquiridas por los estudiantes y observando el material de evidencia.

## **1.8. DISEÑO METODOLÓGICO**

En este apartado se describe el enfoque, las metodologías, las técnicas e instrumentos utilizados desde la cual se orienta esta investigación. Se explica la importancia de la integración de metodologías, como un ejercicio necesario para poder investigar más a fondo y detalladamente la población de estudio; se define específicamente el diseño de la investigación que es exploratorio secuencial (DEXPLOS); se elige como metodologías el

estudio de casos y la investigación-acción, dadas las características de la investigación y la población a estudiar.

Se explican las técnicas e instrumentos con los cuales se hace la recolección de la información, también las formas de participación de cada uno de los actores de la investigación según el instrumento aplicado; por último, se hace una explicación sobre el procedimiento utilizado para el desarrollo de esta investigación desde el punto de vista procedimental en el contexto indicado mediante el trabajo de campo.

### **1.8.1. ENFOQUE**

En esta investigación, no es posible definir si es mejor utilizar una metodología cualitativa que una cuantitativa, tampoco es indicado mirar cual es la más utilizada en otras investigaciones y cual no, dado que cada una de ellas aporta elementos que ayudan a un acercamiento al estudio del tema de investigación de diferentes maneras. “Dependiendo del interés en qué es lo que se quiere conocer, por qué se lo quiere conocer, es que puede decidirse la utilización de uno u otro método” (Monje, 2011, p. 49).

Por las razones expuestas anteriormente, se escoge que esta investigación se adapta a un enfoque mixto, aunque el enfoque cualitativo aporta el mayor porcentaje de elementos

(mayor peso), es necesario soportar y evidenciar aspectos importantes y relevantes mediante elementos del enfoque cuantitativo (menor peso), es importante conocer cada uno de los dos enfoques para saber los límites y potencialidades, dando así elementos necesarios a los investigadores.

“Los métodos mixtos no nos proveen de soluciones perfectas; sin embargo, hasta hoy, son la mejor alternativa para indagar científicamente cualquier problema de investigación. Conjuntan información cuantitativa y cualitativa, y la convierten en conocimiento sustantivo y profundo” (Hernández-Sampieri, 2014).

Este enfoque de investigación implica recolectar datos cualitativos y cuantitativos, también es necesario definir la interacción entre los dos para realizar inferencias en los resultados. “La integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno” (Chen, 2006).

El enfoque mixto utiliza evidencia de datos verbales, textuales, visuales, simbólicos y numéricos. Armonizando con el planteamiento del problema, dado que se adapta a las pretensiones de la investigación y ayuda a profundizar en la complejidad del fenómeno a estudiar.

El diseño de esta investigación con enfoque mixto es específicamente el exploratorio secuencial (DEXPLOS), ya que en la fase inicial se hace una recolección y análisis de datos cualitativos, enseguida se recaban y analizan los datos cuantitativos. Acorde con la finalidad de esta investigación se escogió la modalidad derivativa, en esta modalidad la recolección y análisis de los datos cuantitativos se hacen sobre la base de los resultados cualitativos.

“Normalmente, cuando se recolectan primero los datos cualitativos, la intención es explorar el planteamiento con un grupo de participantes en su contexto, para posteriormente expandir el entendimiento del problema en una muestra mayor y poder efectuar generalizaciones a la población” (Creswell, 2013).

### **1.8.2. MÉTODO O METODOLOGÍAS**

En el estudio de la unidad y el fenómeno que trabaja esta investigación, se genera la necesidad de trabajar la investigación acción participativa.

La investigación acción participativa (IAP), en esta metodología de investigación intervienen de forma colaborativa uno o varios investigadores involucrando a miembros de la comunidad estudiada, ellos participan de forma activa y democrática, con el fin de dar solución a una problemática o a implementar cambios.

Es fundamental la participación de los miembros de la comunidad dado que ellos generan la información para el desarrollo de la investigación, por ende, son considerados “socios”, pro esto hay que conocer muy bien a la comunidad y el papel que desempeñan cada uno de sus miembros, para identificar las fuentes de información necesarias.

Las personas constituyen la realidad en la que viven; las comunidades y los grupos en las que están insertas tienen su propio desarrollo histórico y cultural, es decir antecede y continua a la investigación; la relación entre investigador y personas de la comunidad o grupo han de ser horizontales y dialógicas; toda comunidad dispone de los recursos necesarios para su evolución y transformación y, finalmente, asume la convivencia de utilizar distintas herramientas metodológicas, tanto cualitativas como cuantitativas (Montero, 1994).

“La IAP más que una actividad investigativa es un proceso eminentemente educativo de autoformación y autoconocimiento de la realidad” (Cano, 1997). Las personas que participan de la IAP, tienen contacto directo con el proceso investigativo, incidiendo en el producto o conclusiones finales.



Para el desarrollo de la IAP esta se divide en tres fases: fase inicial o de contacto con la comunidad, fase intermedia o de elaboración del plan de acción y la fase de ejecución y evaluación del estudio.

En la fase inicial o de contacto con la comunidad, los investigadores entran en contacto con el grupo o comunidad con la que se pretende llevar la investigación, comenzando a motivar en la comunidad el interés por investigar sobre problemas de su realidad, para darle solución a sus necesidades y generar una mejora continua.

En la fase intermedia o de elaboración del plan de acción, se definen las responsabilidades de cada uno de los integrantes de la investigación, los objetivos que se pretenden alcanzar, el procedimiento a seguir, para analizar el problema y buscarle solución.

Por último, la fase de ejecución y evaluación de estudio, es fundamental la participación de la comunidad o del grupo para darle solución al problema objeto de estudio, necesariamente se debe llegar a la solución del problema, y de esta forma transformar la realidad que vive en ese momento la población objeto de estudio.

### **1.8.3. TÉCNICAS**

En este apartado se explican las técnicas utilizadas en la recolección y análisis de los datos, por medio de estas se intervino en la población con el fin de indagar sobre los objetivos específicos planteados al principio de la investigación. Estas técnicas son:

Entrevistas semiestructuradas (dirigidas): esta técnica es un proceso comunicativo realizado entre dos personas, en el cual se obtiene la información del entrevistado el cual es indagado mediante una conversación amena con el entrevistador, puede darse el cambio de roles dado que ambos tienen dominio del tema.

La entrevista es una conversación formal, con una clara intencionalidad, con unos objetivos enmarcados en la investigación. En esta técnica se hacen preguntas abiertas, las cuales generan respuestas de diferentes aspectos que permiten definir e ir enlazando los temas, dándole una orientación y definición al objetivo planteado analizado con la técnica.

Esta técnica de investigación cualitativa, puede que en el transcurso de la misma, salgan a flote más elementos que ayudan a enriquecer y documentar aún más el objetivo que se quiere sustentar. En este ejercicio permite identificar hasta donde llega el conocimiento del tema por parte del entrevistado.

Grupos focales (entrevista exploratoria grupal): esta técnica está enmarcada dentro de la denominada investigación socio-cualitativa, ella apunta a descubrir fenómenos ocultos en la población de estudio, ya la mayoría pasan desapercibidos en la observación común.

Los grupos focales brindan la posibilidad de analizar los fenómenos detallada y profundamente, generando características importantes y relevantes en comportamientos sociales y prácticas cotidianas. Esta técnica cualitativa se basa en las entrevistas colectivas y semiestructuradas a grupos homogéneos, los cuales proporcionan la información detallada sobre el fenómeno estudiado.

Esta técnica permite conocer actitudes y conductas sociales, esto ayuda a clasificar la información más relevante para la investigación; se obtiene una variedad de respuestas y puntos de vista que permite evaluar la veracidad de la información y por último esta técnica permite obtener la información más rápidamente y de forma detallada.

Observación sistemática: esta técnica cuantitativa es también llamada observación estructurada, dado que de antemano se tienen una serie de aspectos seleccionados a estudiar, estos ubicados en un contexto específico, lugar y tiempo indicados que influyen en el resultado de la aplicación de la técnica.

La observación permite hacer un proceso riguroso y fehaciente, en el cual se contrastan hipótesis y se describen situaciones. Es una actividad provechosa en el campo de la educación, ya que permite evidenciar diferentes aspectos y cualidades del fenómeno estudiado.

Las ventajas que tiene esta técnica son muchas, entre ellas que permite hacer un registro de lo que ocurre en el mundo real, también permite ver las diferentes formas de conductas, no se necesita la colaboración del sujeto observado y genera muchos datos para la investigación dado su origen natural y espontáneo.

Cuestionario autodilucidado: es una técnica de investigación cuantitativa, la cual pretende recoger la información mediante el diligenciamiento de un cuestionario sobre una serie de afirmaciones y un grado de satisfacción o identificación con el mismo. El cuestionario está diseñado de forma de forma secuencial y estructurada, de forma que sea de fácil comprensión y diligenciamiento.

En la aplicación de esta técnica se debe ser claro y no dar lugar a interpretaciones erróneas o ambigüedades, el cuestionario arroja características generales de la población de estudio, esto sirve para caracterizar un conjunto de procesos similares en los cuales

intervienen un alto número de variables las cuales deben ser organizadas según los hallazgos.

Observación regulada (conversatorio): es una técnica de investigación cualitativa, en ella se establece un intercambio de experiencias, bajo un ambiente informal, ameno y divertido. No requiere preparación alguna por parte de los participantes, a la hora de desarrollar la actividad, la organización en un círculo abierto o mesa redonda, estimula una mayor participación por parte de los participantes.

Mediante el conversatorio lo que se quiere lograr, es estimular un intercambio de ideas, generando propuestas y alternativas en torno al tema planteado, retroalimentando las visiones sobre la práctica de cada uno de los participantes, analizando posiciones novedosas a veces contradictorias o conflictivas, entre los participantes.

Secuencias didácticas: son actividades sucesivas con el fin de enseñar y desarrollar un conjunto de competencias en los estudiantes, la secuencia está organizada de tal manera que la actividad siguiente, está relacionada intencionalmente con la actividad anterior, de tal manera que la actividad siguiente amplíe y complemente la actividad anterior.

La secuencia didáctica va de lo simple a lo complejo, parte de las experiencias personales para llegar a la conceptualización, plantea problemas del contexto del estudiante para transferir a situaciones de contextos más amplios, es importante diseñar actividades que respondan a los diferentes tiempos de la secuencia, como lo son actividades de inicio, desarrollo y cierre.

#### **1.8.4. INSTRUMENTOS**

Cuestionario preguntas exploratorias: este instrumento se utiliza con el fin de indagar, sobre aspectos cualitativos en los cuales se involucra posiciones ideológicas y pedagógicas sobre el tema de la investigación. Sirviendo de guía y a la vez desarrolle la intencionalidad para lo cual fue diseñada, con esto se lleva al entrevistado mediante unas preguntas abiertas, a enfocarse en el tema y no divagar sobre el mismo.

El instrumento está diseñado en tres categorías, la primera la planeación, que pretende indagar sobre los procesos llevados a cabo antes de la sesión en el aula, aquí se evidencia la articulación entre los referentes de calidad y la práctica docente en el aula; la segunda categoría es la metodología, aquí se cuestiona sobre la rutina que desarrolla el docente en el aula, las herramientas que usa y los procesos incluyendo el tiempo en que lo utiliza; por último está la evaluación de los saberes, aquí se observa todos los instrumentos utilizados y actividades realizadas para la evaluación de los saberes.

Registro de audio: este instrumento sirve de apoyo para el registro de todas las observaciones evidenciadas, dadas las diferentes y variadas opiniones de los involucrados en la actividad. En ella se consigna sin perder detalle las opiniones que luego son utilizadas para su análisis.

Rubrica ECDF: este instrumento creado por el ministerio de educación nacional, permite evaluar el desempeño docente en las tres categorías antes mencionadas que son: la planeación, la metodología y la evaluación. En la rúbrica se evalúa mediante el cumplimiento o no de varios criterios preestablecidos; este instrumento permite de una manera objetiva evidenciar el cumplimiento o no de ciertos criterios de calidad.

Este instrumento permite hacerle al docente una retroalimentación, identificando sus debilidades y fortalezas en los criterios evaluados; esto permite específicamente en que se debe cambiar o mejorar en el desarrollo de la práctica docente. A su vez el instrumento genera el nivel de desempeño en que se encuentra ubicado el docente ya sea insuficiente, satisfactorio o avanzado.

Cuestionario cerrado: esta herramienta se caracteriza por presentar preguntas con respuestas restringidas o delimitadas, las preguntas son de alternativas de respuestas, de

escalas de valoración, el fin es recoger respuestas breves, concretas y específicas, por lo tanto las preguntas deben ser concretas y específicas, por ende son directas y con alto grado de precisión.

En el cuestionario restringido como también es llamado el cerrado se anticipa las posibles alternativas de respuestas, con el fin de obtener y direccionar al entrevistado lo requerido; otra ventaja de esta herramienta es que permite su aplicación y recolección de la información en un tiempo breve y eficaz.

Matriz DOFA: es una herramienta administrativa, que permite tener los puntos de vista sobre los aspectos buenos o malos del fenómeno que se está estudiando, esto permite buscar soluciones a aspectos negativos y fortalecer los aspectos positivos; el diseño de esta herramienta permite hacer un diagnóstico de la actividad que se realizó, obteniendo un panorama tanto general y a la vez detallado del objeto de estudio.

La ventaja de esta matriz es que nos permite identificar cuáles son nuestras fortalezas, debilidades, nuestras oportunidades de mejoramiento y nuestras amenazas; al conocer las debilidades permite trazar objetivos para mejorar esos aspectos; las oportunidades de mejoramiento, nos permiten tener claro la ruta a seguir para el mejoramiento; al conocer las fortalezas, se establece lo mejor que se tiene y de esa manera se pueden diseñar metas claras



y precisas; por último se deben corregir y anticipar a las amenazas, diseñar medidas para eliminarlas.

## **2. SEGUNDA PARTE: CORRESPONDE AL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN ANÁLISIS**

Para el cumplimiento del primer objetivo, se ha propuesto la aplicación de una entrevista semiestructurada y la realización de un grupo de enfoque.

### **2.1 ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA.**

Se aplicó a cada uno de los docentes vinculados en este proceso de enseñanza aprendizaje, ya que este instrumento permite la recolección de la información cualitativa primordial que brinda cada maestro al momento de responder las 22 preguntas de la cual consta dicha herramienta.

El tipo de pregunta aquí realizadas son de carácter abierto, en donde el entrevistador puede basarse en un formato establecido pero que en el momento de aplicarlo puede ser flexible al seguir un orden, ya que el entrevistado puede solicitar aclaraciones con respecto a un argumento que se haya propuesto durante la entrevista, además puede llevarse a cabo

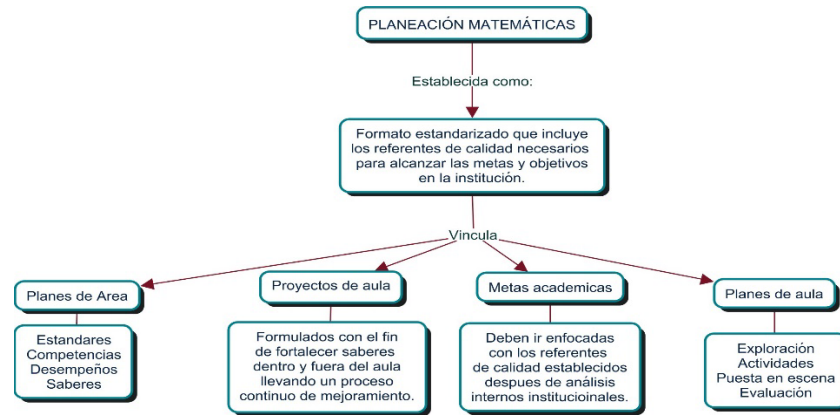
como un conversatorio o simplemente ir efectuando preguntas sobre el tema a medida que la confianza del entrevistado lo vaya permitiendo.

Se aplicó la entrevista semiestructurada basada en un guion que contiene los criterios básicos de planeación, estrategias para el desarrollo de una clase y culminaba con la evaluación; todo lo anterior desde el punto de vista académico, con lo cual se puede tener una visión clara que permita identificar las prácticas pedagógicas que los docentes de las áreas mencionadas llevan a cabo en sus aulas de clase.

De esta manera, una vez reunida la información, se procedió a la interpretación gráfica, mediante los mapas conceptuales, con los criterios básicos que sobresalían en las respuestas de los docentes entrevistados.

En la **figura No. 1**, para el área de matemáticas, se evidencia la necesidad de darle trámite al formato unificado establecido para llevar a cabo una planeación adecuada. Además, cabe resaltar la vinculación de los planes de área, los proyectos de aula, las metas académicas y los planes de aula incluidos dentro de la planeación, al mismo tiempo incorpora los referentes de calidad internos y externos a la institución y la reflexión realizada al inicio de cada año lectivo al interior del área.

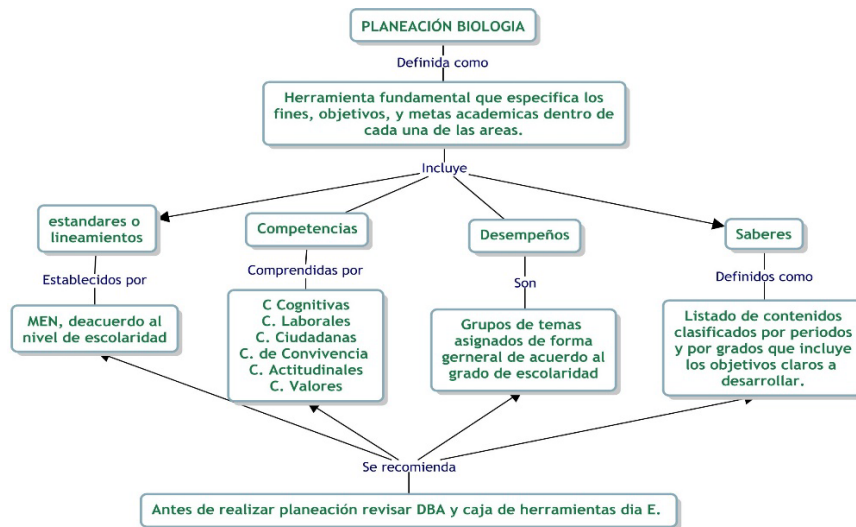
**Figura No. 1 Planeación del área de matemáticas.**



**Fuente: Los autores.**

Para el cuerpo docente del área de ciencias naturales, la planeación es la carta de navegación del proceso académico del área, la que está establecida con base en los referentes de calidad externos y se centran en el desarrollo de los diferentes tipos de competencias, en un conjunto explícito en el plan de área y que se establecen por medio de los desempeños y saberes que están organizados secuencialmente de acuerdo al grado de escolaridad, **ver figura No. 2.**

**Figura No. 2 Planeación del área de biología.**

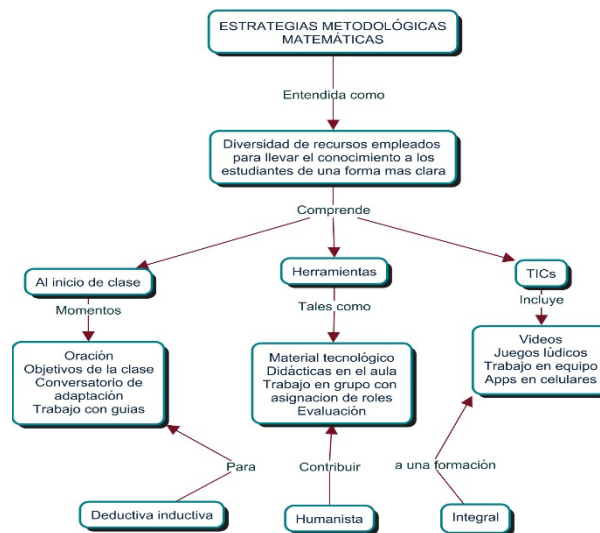


**Fuente: Los autores.**

Después de procesar la información, se pudo reconocer el tipo de estrategias que se emplean en el desarrollo de las temáticas establecidas desde la planeación realizada al inicio del año escolar.

Para el caso de del área de matemáticas, la secuencia predilecta para ejecutar la metodología de trabajo se describe en la **figura No. 3**. Se identifica claramente el manejo de los tiempos de la clase, se resalta la recursividad e interés por utilizar al máximo los recursos materiales que están a su disposición e incluso la inclusión de las TICs.

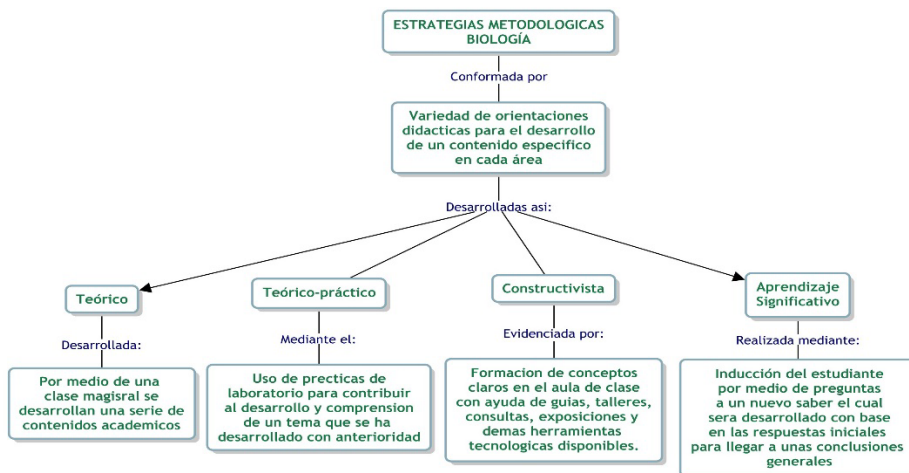
**Figura No. 3 Estrategias metodológicas del área de matemáticas.**



**Fuente: Los autores.**

En el área de ciencias naturales, se ponen a consideración las posibles estrategias didácticas en correspondencia con el tema específico que se vaya a desarrollar, y de esta manera se identifican cuatro tendencias bien diferenciadas para desarrollar las prácticas, ellas son: teórica, teórica-práctica, constructivista y aprendizaje significativo.

**Figura No. 4 Estrategias metodológicas del área de biología.**



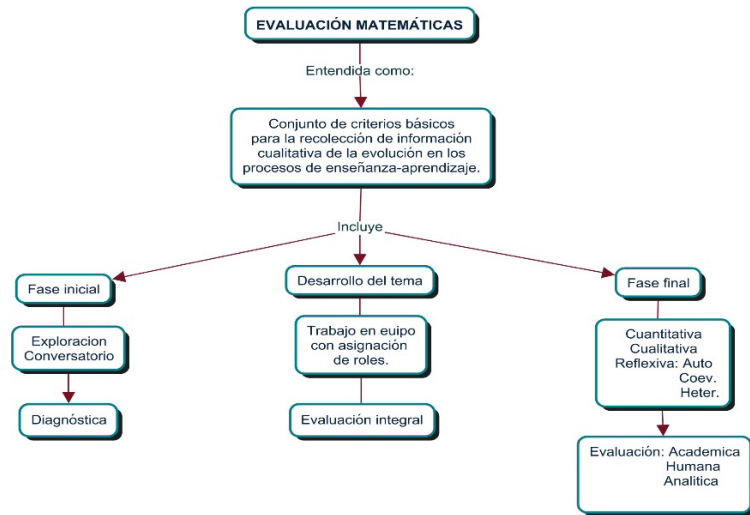
**Fuente: Los autores.**

Culminando el procesamiento de la información recolectada, se observa el uso de una diversidad de evaluaciones internas para el análisis de avances conceptuales y académicos de los estudiantes y para este caso de grado sexto.

Lo que refleja el compromiso continuo de los docentes por mejorar cada día sus prácticas pedagógicas y de esta manera contribuir al mejoramiento de carácter institucional.

Para el área de matemáticas, la evaluación es realizada en cada etapa del proceso educativo, se desarrolla también en grupo y con la asignación de roles para hacer mejor seguimiento cuantitativo al progreso académico, asimismo se ponen en práctica los diferentes tipos de evaluación reflexiva, y al final se considera en la persona la parte cualitativa y sobre todo la parte humana e integral. **Ver figura 5.**

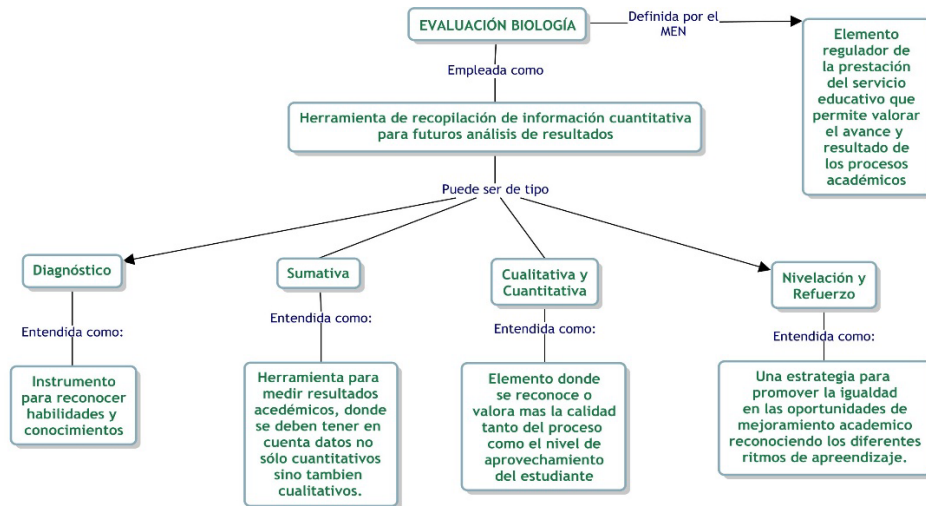
**Figura No. 5 Evaluación del área de matemáticas.**



**Fuente: Los autores.**

La evaluación, para los maestros de ciencias naturales es considerada como una herramienta cuantitativa, que establece las condiciones de desempeño de un trabajo y que sirve para posibles futuras reflexiones sobre el quehacer docente. Se sobreentiende que está establecida por la legislación de Ministerio de Educación Nacional, MEN; y que sirve como elemento regulador de la prestación del servicio educativo que permite establecer el progreso de los procesos educativos. Se destacan cuatro tipos de evaluación diagnóstica, sumativa, cualitativa-cuantitativa y en las actividades de nivelación y refuerzo.

**Figura No. 6 Evaluación del área de biología.**



**Fuente: Los autores.**

## 2.2 GRUPO DE ENFOQUE.

El uso de la herramienta grupo focal dentro de esta investigación, se establece como una estrategia de indagación cualitativa, debido a la facilidad que ésta brinda para entrar en un diálogo tranquilo y controlado con los entrevistados, lo que permite obtener una información más amplia, pues la vinculación de la opinión grupal favorece la percepción de sentimientos, actitudes, conocimientos y creencias que van surgiendo de forma libre y espontánea a medida que el moderador (quien dirige el diálogo, gracias a sus amplios conocimientos sobre el tema y al buen manejo dinámico del grupo) va lanzando las preguntas al público (estudiantes focalizados), además de la existencia del relator (quien



anota de forma controlada los aspectos relevantes de las respuestas dadas por los entrevistados) y un grabador de voz para la recolección de la información que pueda escaparse a la transcripción del relator.

Se dispuso logísticamente una ubicación estratégica, para que tanto moderador como relator tuvieran una visualización completa del grupo de entrevistados y así percibir con mayor claridad sus opiniones, conjuntamente con las expresiones que sobresalían en el momento de dar a conocer sus puntos de vista; Se plantearon 8 preguntas, para darle un buen manejo al tiempo y además poder buscar mejor precisión en las respuestas. **Ver fotografía No. 1.**

**Fotografía No. 1 Realización del grupo focal.**



**Fuente: Los autores.**

En el momento de la aplicación de esta herramienta, se tuvieron en cuenta los siguientes factores que de una u otra manera se reconocen como determinantes para el éxito de esta: el tiempo de aplicación fue de una hora, se tuvo en cuenta que el nivel de concentración de los estudiantes ante cada pregunta es de máximo 10 minutos, el grupo de enfoque estuvo

conformado por 23 estudiantes del grupo focalizado, aun sabiendo que lo recomendado es de 10 a 12 estudiantes, se realiza este ajuste, considerando que responde a las necesidades específicas esta investigación.

Se reconoce el grupo de enfoque como una estrategia que tiene ventajas desde el punto de vista económico y de preparación, además de su gran utilidad para este tipo de investigaciones, ya que el tiempo de aplicación es corto y el tipo de información recolectada puede ser extensa y enriquecedora para su posterior análisis, y que las variables en discusión como se mencionó en un inicio están relacionadas con los sentimientos y emociones reales de los entrevistados.

Para dar inicio a la actividad, primero se socializaron los parámetros básicos que deben ser considerados para alcanzar el objetivo esperado de esta herramienta, con el fin de que los estudiantes focalizados tuvieran claro cuál era la dinámica de trabajo durante la hora de trabajo asignada para esta.

Con una sencilla motivación y el llamado a que participen activamente, se da inicio a la actividad, se solicita a los entrevistados para que de una manera organizada y dirigida puedan dar sus respuestas con la tranquilidad y confianza, asegurando que no habrán discriminaciones ni burlas a ninguno de los integrantes una vez de a conocer las respuestas

que se quieran dar. El moderador determina el tiempo estimado para las respuestas, además de mantener la motivación de todo el grupo para participar e incluir a aquellos que se perciban tímidos o retraídos dentro de la discusión o controlar la exaltación de los que por motivos propios de las preguntas logran expresar todas sus emociones mientras comparten sus respuestas, porque todo esto es clave en el momento del análisis, ya que no se deben cohibir expresiones de ningún tipo por lo que todos deben estar en el mismo nivel de concentración y respeto por la palabra del otro.

La primera pregunta indaga sobre los gustos y disgustos encontrados por los estudiantes de grado sexto a las clases de matemáticas y ciencias naturales, a lo que en su gran mayoría tuvo un rechazo al calor al cual se sentían sometidos cada vez que ingresaban a ambas aulas, además de resaltar la constante indisciplina que se presentaba en el salón de matemáticas por culpa del ruido y la desconcentración de los mismos compañeros que no trabajan en clase e incumplen con los trabajos asignados, por lo que los entrevistados piden mayor exigencia por parte del docente en la disciplina en el aula además del cumplimiento controlado de la entrega de trabajos y así facilitar un poco el manejo de notas y estímulos para los que siempre responden a tiempo con sus obligaciones, también proponen salidas de campo y prácticas en el laboratorio para cambiar la monotonía del salón de clase en ciencias naturales, el uso de juegos mentales y didácticos dentro de las clases de matemáticas. Destacan en el trabajo de los docentes de ambas áreas que son pacientes.

Para la segunda pregunta se plantea con respecto a las actividades que desarrollan normalmente en sus clases los profesores de ciencias naturales y matemáticas, y fue así como los estudiantes con múltiples aportes a la vez describen el uso frecuente de talleres, fotocopias y al finalizar con estos se realizan los respectivos exámenes, además de describir el normal desarrollo de una clase iniciando con un saludo de bienvenida, la oración (si es la primera hora de la jornada escolar), luego la disposición de todos a recibir la clase y por consiguiente la descripción de la actividad que se va a desarrollar, aclaran que para la clase de matemáticas sienten agrado cuando se vincula la competencia financiera y recomiendan al profesor de ciencias naturales que al momento de trabajar con fotocopias que por favor les escriba el contenido en el tablero o que este sea dictado por el docente. En realidad, se encuentran muchas semejanzas en el momento del desarrollo de una clase de ciencias naturales o matemáticas según lo destacado por los estudiantes.

En la tercera pregunta averigua en los estudiantes sobre los aspectos que más les gustan de las clases de ciencias naturales y matemáticas que desean se sigan aplicando en clase, y la respuesta fue con respecto a los permisos para ir al baño, pues ellos mismos reconocen que así se les otorgue el permiso hay algunos compañeros que abusan de este permiso y se demoran más de lo indicado, destacan el tiempo que se debe dedicar para iniciar la clase mientras todos se disponen a atender, encuentran agradable el punto de salida al descanso donde se les otorgan 15 minutos antes de que todo el personal lo haga para que se adelante el proceso de la recepción del desayuno, y después de escuchar todos sus opiniones terminan lanzando una serie de solicitudes con respecto al trabajo en el aula de clase y el

manejo de las fotocopias por parte del docente una vez lo haga en forma de dictado o de forma escrita en el tablero, recomiendan la prohibición del uso de maquillaje en el salón de clase una vez que se encuentra enmarcado como una falta tipo 1 en el manual de convivencia, se insiste en el uso de espacios exteriores para dictar clase además de proponer la recolección de dinero con todo el grupo para la compra de agua y permanecer con hidratación en el salón durante las clases para mitigar de alguna manera el excesivo calor que se siente. Continuando, el moderador dentro de la discusión ya establecida logra motivar a aquellos estudiantes más tímidos para que también intervengan, además de controlar las participaciones de aquellos que intervienen sin argumentos claros.

En la cuarta, se les pregunta a los estudiantes si los docentes de ciencias naturales y matemáticas socializan con ellos los contenidos del área y realizan su respectivo seguimiento, a lo que en un inicio pareció confuso de responder para algunos, pues asumieron la responsabilidad de que no prestaron atención al profesor de ciencias naturales cuando les dictó los contenidos del área, aunque la gran mayoría lograron responder que si se hace al inicio de cada periodo académico, de igual manera aceptaron el mismo hecho para la asignatura de matemáticas donde el profesor también les comparte los contenidos y los desempeños que serán vistos a lo largo del periodo, por lo cual quedan claras las reglas de trabajo durante todo el periodo para de esta manera establecer las posibles actividades que serán desarrolladas a lo largo de la ejecución de los contenidos allí establecidos. Para dar la continuidad a las temáticas establecidas intrínsecamente en las preguntas se pasa de

la planeación realizada por los docentes de ambas áreas a las estrategias que se desarrollan en el aula de clase por parte de los docentes de ciencias naturales y matemáticas.

Para la quinta pregunta, sobre los materiales didácticos y los lugares que emplean los profesores de las dos áreas en mención y que son del agrado de los estudiantes y brindar el espacio para que ellos manifiesten que otros materiales o lugares se pueden utilizar para el desarrollo de las clases, y como respuesta se estableció que el uso constante de las fotocopias es común para las dos áreas, así mismo los estudiantes manifiestan que los docentes deben ser más exigentes al momento de revisar los materiales que sean requeridos para las actividades didácticas de cada asignatura porque en repetidas ocasiones el profesor de ciencias naturales presto elementos de su propiedad para que todos pudieran integrarse a la actividad y una vez se culminó no se dio la devolución total de los materiales prestados por lo que se entorpecen los procesos de trabajo dinámico en el aula de clase, proponen la presencia de un tablero móvil en el salón, salidas al coliseo de la institución para actividades de sano esparcimiento además de vincular las actividades desarrolladas durante las olimpiadas del área de matemáticas a las clases normales dentro de un periodo académico, aquellas como el tangram, juegos mentales, y video beam, reglas, proyectar películas y luego generar reflexiones acerca de estas en el caso de ciencias naturales y porque no, programar aplicaciones que se puedan ejecutar desde juego en Xbox.

En cuanto a la sexta pregunta se definen las estrategias de evaluación empleadas por los docentes de ciencias naturales y matemáticas y las posibles estrategias que los entrevistados puedan sugerir, y una vez el moderador planteo la pregunta la gran mayoría de estudiantes promueven la idea de que la evaluación sea en grupos, en donde se puedan medir los esfuerzos personales y la puntualidad en el momento de la entrega de los trabajos, también plantean la idea de realizar trabajos por fuera del aula de clase, delegar temáticas para programar exposiciones, aplicar exámenes cortos (quiz), promover en el interior del aula ejercicios que generen competencia entre los estudiantes para otorgar estímulos (decimas) para aquellos que logren dar una respuesta exacta y en corto tiempo. Si nos damos cuenta en las respuestas de esta pregunta solo se tuvieron en cuenta las sugerencias que tenían los estudiantes para que los profesores de ciencias y matemáticas puedan aplicar en sus clases mas no se evidencian las estrategias de evaluación que se aplican por ellos.

Como una séptima pregunta en la sesión, se consulta a los estudiantes si les gustaría que sus profesores de ciencias naturales y matemáticas enseñen los mismos temas en sus clases desde el punto de vista de sus asignaturas y por lo que se logró evidenciar ellos están totalmente de acuerdo en que se pudiera plantear de esta manera para facilitar el desarrollo de los contenidos en clase, aumentarían las didácticas de clase lo que ayudaría a repasar los temas constantemente, se generaría un mayor entendimiento porque sería como una sola materia para adquirir el material de clase (fotocopias) generando menos gastos económicos en los estudiantes y a la vez la presentación de los exámenes serian en una de las dos áreas al tener articulados sus contenidos.

Culminando con el proceso de discusión, entonces se pasa a la octava pregunta, que ayudaría a promover un resumen consensuado entre todos para establecer las conclusiones finales del encuentro grupal, la lluvia de ideas se hizo notoria y se logran establecer unos acuerdos principales para las áreas de ciencias naturales y matemáticas en el grado sexto, determinando que la posibilidad de generar salidas pedagógicas, jornadas deportivas e integraciones en la piscina ya sea en la jornada escolar o los fines de semana brindarían a los estudiantes mayores motivaciones para el trabajo en cada una de las áreas de desempeño incluidas ciencias naturales y matemáticas. Reiteran el interés por la vinculación de las actividades trabajadas en las olimpiadas matemáticas (actividad programada por el área de matemáticas para ser desarrollada con la participación de todo el personal de estudiantes durante una semana institucional) en el aula de clase con el fin de estimular el progreso de otro tipo de habilidades matemáticas, y recuerdan una vez más el gasto grupal para la adquisición de hidratación dentro del aula de clase para contrarrestar las inclemencias del clima en los días soleados. Y como recomendación general se manifiesta tener en cuenta todas estas observaciones para que sean propuestas en las futuras planeaciones al inicio del año escolar dentro de cada una de las áreas de interés que para este caso serían matemáticas y ciencias naturales.

Una vez terminado el conversatorio el moderador agradece a todos los participantes por su colaboración además del constante interés demostrado para dar las respuestas de una manera precisa y directa, además de reconocer los aportes brindados por aquellos estudiantes que desde un comienzo se mostraron tímidos a participar pero que con la



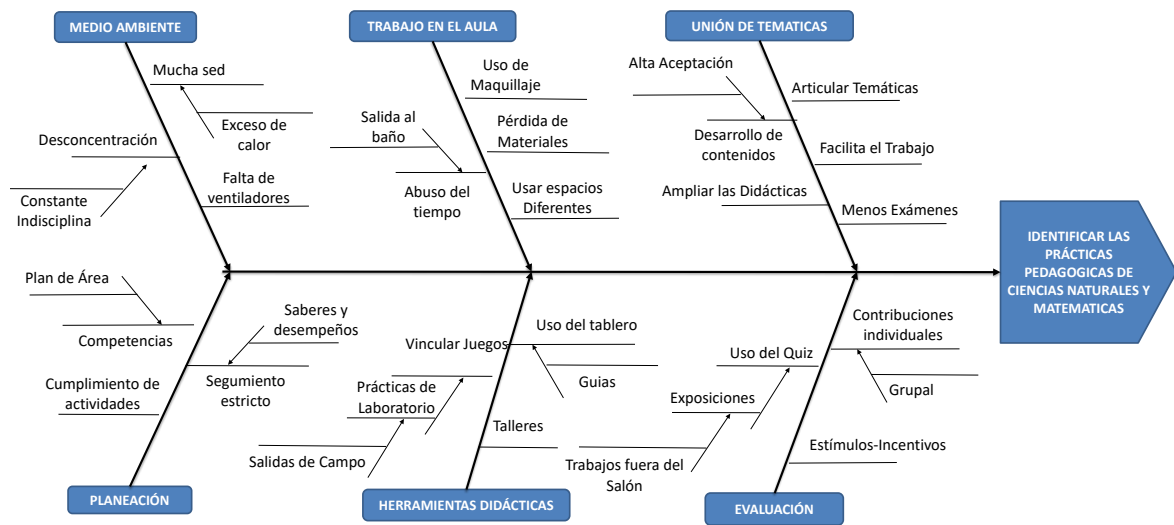
confianza y estimulación brindada lograron destacar sus puntos de vista que además fueron aceptados por todos sus compañeros.

La información recolectada en el conversatorio se analiza, procesa y consigna mediante la técnica de causa y efecto, con la intención de identificar los factores más influyentes en las prácticas pedagógicas de los docentes de las áreas objeto del presente estudio. Se priorizan los siguientes efectos: *el medio ambiente, trabajo en el aula, y la unión de las temáticas.*

Por otra parte, para cumplir con el objeto del presente estudio, los proyectistas buscan identificar: *La planeación, las herramientas didácticas y la evaluación* llevada a cabo por los docentes de ciencias naturales y matemáticas con la muestra tratada del grado sexto.

El resultado de la priorización de las causas y efectos identificados en las prácticas pedagógicas de las áreas de ciencias naturales y matemáticas se registra en un diagrama de espina de pescado, ver figura **No. 7**.

**Figura No. 7 Diagrama causa y efecto.**



**Fuente: Los autores.**

## SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO

Para dar cumplimiento al segundo objetivo específico, se utilizaron dos técnicas de recolección de información cuantitativa, la primera es la observación sistemática y la segunda es un cuestionario autodilucidado.

### 2.3 OBSERVACIÓN SISTEMÁTICA.

La recolección de datos se realiza mediante la observación sistemática o estructurada, por medio de esta se registran las actividades y se analizan las actitudes cotidianas realizadas por parte de los docentes en el ejercicio de su labor al interior del aula. También se busca identificar las rutinas que hacen parte del quehacer docente y la manera como se

van dirigiendo las prácticas pedagógicas y los factores preponderantes que direccionan el normal desarrollo de una clase, dando prioridad a continuar este seguimiento fundamentalmente en cuanto a la planeación, las herramientas didácticas y la evaluación.

**Ver fotografía No. 2.**

**Fotografía No. 2 Observación Sistemática.**



**Fuente: Los autores.**

El instrumento seleccionado para analizar la observación de las clases de los compañeros docentes fue la rúbrica ECDF, que fue aplicada a los docentes nombrados por el decreto 1278, que el año inmediatamente anterior buscaban su ascenso de grado o ser reubicados en el escalafón y por consiguiente mejorar salarialmente, la que, a pesar de tener una perspectiva cualitativa, permite establecer una valoración del nivel de desempeño cuantitativo, soportado en los cuatro enfoques comprendidos, a saber: contexto de la práctica educativa y pedagógica del docente, reflexión y planeación de la práctica educativa y pedagógica, praxis pedagógica y ambiente en el aula. Para este caso en particular, se dará mayor peso a los componentes más específicos e influyentes en las prácticas pedagógicas.

La rúbrica consta de 21 ítems, que contiene cuatro criterios, a su vez ocho componentes y 21 aspectos a evaluar; intrínsecamente para cada aspecto a evaluar se tienen bien definidos los diferentes niveles de valoración que permiten establecer la descripción cuantitativa específica del desempeño de cada docente que participa del ejercicio pedagógico realizado.

Los proyectistas realizaron las inspecciones y los registros de las clases propias y de los demás docentes, con el propósito de identificar en esa cotidianidad las circunstancias que generan lo particular de la labor pedagógica llevada a cabo al interior de las aulas. Posteriormente se procesan los resultados y se tabulan valoraciones de cada docente, pero se unifican para cada área por separado, ya que no es del interés del presente estudio los desempeños individuales.

El resultado obtenido, para el área de matemáticas es de 95,23 de 100 puntos posibles. Dentro de esa valoración el 80% de los aspectos evaluados se ubican en nivel avanzado y el 20% restante en satisfactorio. **Ver figura No. 8a.**

De manera análoga para el área de biología el resultado es 95,71 de 100 puntos posibles. La valoración tiene un 82% de los aspectos evaluados en nivel avanzado y el restante 18% en satisfactorio. **Ver figura No. 8b.**

**Figura No. 8a Resultados ECDF Docentes matemáticas, 8.b Resultados ECDF Docentes biología.**



**Fuente: Los autores.**

Los resultados anteriormente mostrados evidencian que los maestros de matemáticas y ciencias naturales, poseen una alta calidad en la forma como desarrollan sus prácticas docentes.

Se identifica una planeación apropiada, se observan que tienen propósitos claros y acordes con su práctica cotidiana y en consonancia a sus planes de estudio, coherente con las políticas establecidas en el PEI y que orientan la labor docente visualizando el horizonte institucional, es secuencial y demuestran tener excelente dominio disciplinar, maneja los tiempos de clase y del proceso de enseñanza aprendizaje, y lo hacen de manera contextualizada.

En su didáctica son recursivos, utilizan los materiales y medios que están a su alcance con el fin de tener una mejor praxis, utilizan diferentes estrategias para enseñar, son capaces de generar y mantener el interés y con ello propician la participación de los estudiantes y con ello favorecer su aprendizaje y además responden con solvencia a sus obligaciones pedagógicas, para enseñar consideran las características y necesidades diferenciadas de los estudiantes.

Para la evaluar, utilizan diferentes maneras de evaluación formativa, durante las diferentes etapas del proceso de enseñanza aprendizaje y en él mismo diferencia las condiciones particulares que caracterizan a los estudiantes, genera un ambiente de comunicación asertiva y con ello un ambiente de respeto en el que se cumplen las normas de comportamiento.

Además, también evidencian que participan activamente dentro de su comunidad y especialmente son ejemplares pues generan un ambiente de respeto en su área de trabajo debido a su comunicación que es asertiva, hacen cumplir las normas de comportamiento y convivencia.

## 2.4 CUESTIONARIO AUTODILIGENCIADO

El cuestionario autodiligenciado, cuyo principio fundamental se basa en la formulación de unas preguntas guiadas de acuerdo al tema de interés de esta investigación, en donde el docente entrevistado tiene la libertad de responder de acuerdo a su criterio y apropiación del contenido sin la presión de un entrevistador que este aplicando una secuencia en las preguntas, es una herramienta que genera facilidad para realizar el análisis de los resultados en cuanto a la tabulación de datos y la disminución en los sesgos por la presencia del entrevistador.

Dicho cuestionario consta de 22 preguntas clasificadas de acuerdo a los criterios básicos de las practicas pedagógicas aplicadas por los docentes en las áreas de ciencias naturales y matemáticas con respecto a la planeación, las estrategias metodológicas para el desarrollo de la clase y los métodos de evaluación; una vez recolectada la información se procedió a su respectivo análisis y teniendo en cuenta las características de las preguntas se puede deducir que las preguntas comprendidas entre la 1ª a la 8ª corresponden principalmente al tópico de la planeación, dentro de cada una de las áreas de interés, por lo que para los docentes entrevistados de ambas áreas es de vital importancia poseer un formato de planeación unificado para todas las áreas con un porcentaje de aprobación del 50% totalmente de acuerdo y 50% de acuerdo, **ver fig. No. 9.**

**Figura No. 9 Importancia del manejo de un formato de planeación unificado.**



**Fuente: Los autores.**

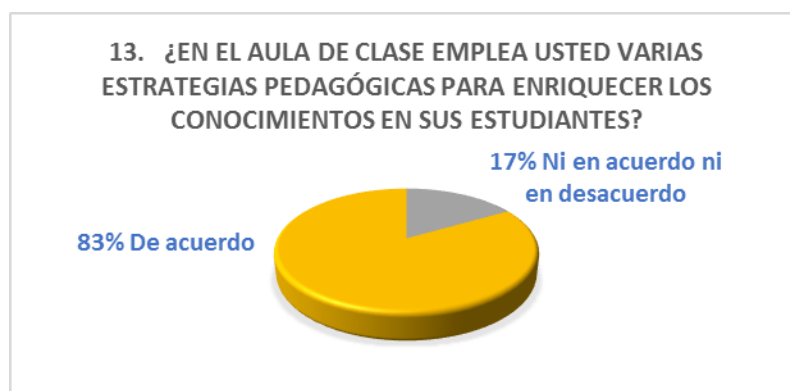
Con respecto a los criterios que se deben incluir en dicho formato con un 50% totalmente de acuerdo en los contenidos que allí se plantean, y las actualizaciones que este debe recibir constantemente se plantean unos altos porcentajes de aprobación con respecto a la inclusión de referentes de calidad actualizados con un 83% totalmente de acuerdo en que así debe hacerse, además de tenerse un 67% totalmente de acuerdo en que se debe hacer un seguimiento continuo dentro de la institución a la ejecución de los planes de área formulados al inicio de año escolar.

Cabe resaltar entonces que de acuerdo con cada uno de los datos obtenidos con las respuestas de las primeras 8 preguntas los docentes de las áreas de ciencias naturales y matemáticas de grado sexto de la I.E.S.F.A si llevan un formato diligenciado de sus planeaciones dentro del área el cual es unificado, actualizado y ejecutado según el calendario académico.



Para destacar el trabajo en el aula y lo concerniente a las estrategias desarrolladas a diario por cada uno de los docentes, entonces se encuentran las preguntas contenidas desde la número 12 hasta la número 18 de donde se entiende que el uso de varias estrategias pedagógicas en el aula de clase influye de una manera efectiva en la comprensión de nuevos saberes para los estudiantes con un 83% de acuerdo y un 17% que se ubican en un término medio de aprobación, **ver fig. 10**.

**Figura No. 10 Grado de aprobación del uso de diferentes estrategias pedagógicas.**



**Fuente: Los autores.**

Para la caracterización de los docentes como magistrales tan solo se da un 17% de los entrevistados que estuvieron de acuerdo con esta clasificación, con respecto al tipo de formación que se le ofrece a los estudiantes de grado sexto el 50% de los resultados plantean una formación constructivista dentro de sus aulas de clase, culminando con un resultado del 67% de aprobación para el empleo de las teorías del aprendizaje significativo en el aula de clase.

Dando un concepto claro de acuerdo con los porcentajes obtenidos podemos concluir que con respecto al contexto de las estrategias desarrolladas en el aula de clase los docentes de ciencias naturales y biología de grado sexto son recursivos y dinámicos a la hora de desarrollar sus contenidos de trabajo en el área, por lo que la clasificación de docentes magistrales tiene poca aprobación para ellos, ya que particularmente se ubican en maestros formadores de conocimientos constructivistas en sus estudiantes tratando de sacar el conductismo de las aulas, además de evidenciarse un alto nivel de aprobación para las teorías del aprendizaje significativo con las variables que el ofrece para la ejecución de contenidos e interacción de estudiantes – maestro en los procesos de enseñanza aprendizaje.

El anexo vinculado para la evaluación se encuentra comprendido entre las preguntas 19 a la 22, identificando con esto que el tipo de evaluación que se aplica en el aula de clase para los grados sextos en las áreas de ciencias naturales y matemáticas es de tipo formativa con un 50% de acuerdo y un 17 % totalmente de acuerdo, además cabe resaltar que para este proceso tan importante también deben tenerse en cuenta las valoraciones cualitativas de los estudiantes antes de dar una definición de tipo cuantitativo con un 50% de acuerdo y un 33% totalmente de acuerdo en este aspecto, y se culmina con una mínima aprobación del 17% para la aplicación de una evaluación de carácter diagnóstico.

Por lo que, en el proceso de evaluación, se tienen caracterizados a los docentes de las respectivas áreas como docentes que aplican a sus estudiantes procesos de evaluación de

tipo formativa además de tener en cuenta aspectos de carácter cualitativo para definir finalmente en una nota cuantitativa.

## **TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO, DE LA PROPUESTA METODOLÓGICA**

### **2.5 CONVERSATORIO.**

En este apartado mediante una técnica cualitativa, como lo es la aplicación de un conversatorio dirigido a los seis docentes que participan de esta investigación, se les indaga sobre las particularidades que se observaron en las visitas a clase y se confronta esta información con sus opiniones sobre la manera como perciben el contexto escolar y el quehacer docente al interior del aula; haciendo énfasis en los tres aspectos focalizados por los autores para caracterizar las prácticas pedagógicas que son: planeación, didáctica y evaluación. **Ver fotografía No. 3.**

#### **Fotografía No. 3 Realización de conversatorio.**



**Fuente: Los autores.**

Para el análisis del conversatorio se utiliza la herramienta jerarquización de temas; se define el área o nombre del tema, donde se escoge las áreas o temas que son relevantes para analizar y jerarquizar, de estas áreas o temas escogidos se escribe el por qué se seleccionó y en que aporta a la investigación, por último, se tiene en cuenta la forma como llevo a cabo ese aporte, la síntesis de la información obtenida se consigna a continuación. **Ver tabla 1.**

**Tabla No. 1. Jerarquización de temas.**

<b>Área o nombre del tema</b>	<b>Lo seleccionaré porque</b>	<b>Para llevarlo a cabo cuento con</b>
<b>Estandarizar el proceso de planeación</b>	No existe un proceso de planeación definido, se cuenta con los formatos establecidos por la SED pero no se le hace verificación de cumplimiento y tampoco seguimiento.	Incorporación de este proceso en el POA, verificación y seguimiento de la realización de este proceso por parte de coordinadores y jefes de área.
<b>Desarrollo del trabajo en equipo</b>	Existe desorganización y falta de cumplimiento en el desarrollo del trabajo en las áreas, ocasionado atraso en el desarrollo del plan de estudios y de los procesos académicos.	Fortalecimiento del trabajo en las áreas, estableciendo en el POA las reuniones de área de carácter obligatorio.
<b>Comunicación efectiva entre docentes</b>	Se evidencia la falta de comunicación, sobre todo los docentes que trabajan en el mismo grado.	Planeación conjunta del plan de clase por grado.
<b>Interacción docente-estudiante en el aula, actividades variadas</b>	Existe poca comunicación con el estudiante, se evidencia clase magistral, no se hace proceso de retroalimentación.	Incorporar al PEI metodologías que permitan mejorar esa relación en el aula, incorporar diferentes formas de evaluación y hacer las clases más prácticas, contextualizando el tema a estudiar.
<b>Falta de interés por parte de los estudiantes</b>	Es una constante en el grupo, no se tiene plan de vida.	Contextualizar el tema y hacer parte de él al estudiante, dándole una participación

		activa.
<b>Guías y prácticas estandarizadas en el área</b>	Presentar un material de calidad y acorde a las necesidades educativas del estudiante.	Reuniones periódicas por área, estandarizar la metodología utilizada y la elaboración de material.
<b>Articulación con la educación primaria</b>	Altos índices de pérdida en el grado sexto, deserción escolar y poca adaptación de los estudiantes a la forma de trabajar en la secundaria.	Realizar reuniones de empalme entre los docentes de la primaria con los de secundaria, para definir los saberes que traen los estudiantes y su forma de trabajo.
<b>Dominio de conceptos pedagógicos</b>	Falta apropiación de conceptos básicos pedagógicos, estos influyen en la labor docente.	Reinducción institucional donde se definan nuevamente estos términos para que sean utilizados en el aula, reuniones de área donde se trabajen estos temas.
<b>Metodologías innovadoras para atraer al estudiante</b>	No existe una metodología definida por parte de la mayoría de docentes, se rigen por un texto guía.	Unificar una metodología para trabajar en las áreas, institucionalizar una metodología que nos identifique.
<b>Trabajo en equipo cumpliendo roles</b>	Surge la necesidad de un trabajo cooperativo con el fin de afianzar cualidades del trabajo comunitario y el liderazgo.	Utilizar una metodología inclusiva, que requiera la participación de todos, con el fin de formar un equipo de trabajo.
<b>Evaluación acorde con los objetivos</b>	Muchas ocasiones las evaluaciones, no son acordes con los objetivos y la clase dictada.	Cumplimiento del plan de estudios y plan de aula.
<b>Autoevaluación</b>	No existe diversificación en el tipo de evaluación, las más utilizada es la heteroevaluación.	Aplicar la coevaluación y la autoevaluación, como procesos evaluativos alternativos que enriquecen el proceso educativo.
<b>El cuaderno como herramienta de aprendizaje</b>	No se lleva el cuaderno de una forma ordenada y no se le da un uso efectivo.	Darle la importancia a la libreta de apuntes, evaluar en ella lo consignado y que sirva como medio de comunicación con el padre de familia.
<b>Apoyo institucional hacia la labor docente</b>	Existe poco apoyo institucional, no se cuenta con el material didáctico	Inversión para la dotación de las áreas, capacitación a los docentes sobre en TIC.

	suficiente.	
--	-------------	--

**Fuente: Los Autores.**

Posteriormente, y como resultado de la reflexión sobre los aspectos más relevantes identificados anteriormente, se evidencia la necesidad de sugerir la implementación de una nueva estrategia pedagógica para el mejor desarrollo metodológico de la cátedra en las asignaturas de ciencias naturales y matemáticas.

## **2.6 APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS ABPr**

El Aprendizaje Basado en Proyectos ABPr, es la estrategia de enseñanza aprendizaje seleccionada por los autores como herramienta de trabajo, para reconstruir las prácticas pedagógicas de los docentes de ciencias naturales y matemáticas de grado sexto de la IESFA.

Se prefirió el ABPr, pues permite la integración de múltiples áreas del conocimiento, en este ambiente escolar si fuese de común acuerdo podrían intervenir todas las áreas que hacen parte de la formación de los educandos de grado sexto, pero para este caso se vincularán ciencias naturales y matemáticas, que son las áreas de desempeño de los docentes investigadores. Permite trabajar sobre los temas que hacen parte de las preferencias e intereses del grupo focalizado, vinculándolos al currículo por medio de los referentes de calidad, tales como los estándares, lineamientos curriculares y DBA, relacionándolos con el mundo real, uno de los factores que se esperan tengan mayor

impacto en beneficio del desarrollo del trabajo de investigación, ya que al tener la atención de los estudiantes se espera que aumente la motivación por colaborar, manifestar sus puntos de vista y sacar adelante una meta en común, mientras aprenden cómo funciona el mundo que los rodea.

Para diseñar el ABPr se elige como tema central: **¿Por qué los barcos flotan?**; ya que el tema del río y las piscinas fueron identificados durante el desarrollo del primer objetivo específico como tópico que atrae la curiosidad y cotidianidad del grupo focalizado, ya que Puerto Asís es reconocido por ser un importante centro comercial de la región, bañado por el río Putumayo y a través del mismo se mueve gran parte de la dinámica económica del municipio, debido al transporte fluvial comercial y humano.

Para desarrollar el proyecto se elaboran cuatro guías de aprendizaje, en las cuales se trabajaron temas articulados de las áreas de ciencias naturales y matemáticas; en las que de manera secuencial se van introduciendo los conceptos básicos y necesarios que generan un avance conceptual y práctico que permite suscitar la capacidad de experimentar, para que, de manera acorde con las capacidades cognitivas vayan dando solución a la pregunta planteada y aprendiendo de los posibles errores, así se fomenta el aprendizaje basado en descubrimientos que les permite avanzar en firme hacia la consecución del objetivo general del proyecto.

Cada guía de trabajo tiene la siguiente estructura: título, objetivos, pregunta inicial, metodología y actividades con los tiempos destinados para cada actividad grupal, los sustentos teóricos con la información que debe ser revisada y apropiada en grupos de trabajo, y una herramienta que permite recopilar y consignar los datos obtenidos de la experiencia desarrollada.

En la guía de aprendizaje uno, titulada la materia y sus propiedades, se trabajó con el concepto de materia y las posibles transformaciones que ella sufre; en la guía de aprendizaje dos, titulada determinación de la densidad de diferentes materiales, se analizó el concepto de densidad, se determinó la masa, el volumen y la densidad de varios materiales del laboratorio; en la guía de aprendizaje tres, titulada determinación de densidades de sólidos y líquidos, se determinó la diferencia entre densidad y el peso específico de varios objetos; en la guía de aprendizaje cuatro, que lleva por título aplicación del principio de Arquímedes en la cotidianidad, tuvo como objetivo comprobar el uso del principio de Arquímedes a la cotidianidad. En el anexo 3 se puede ver la estructura de la guía 1.

La intención de los autores es integrar las temáticas explicadas en las asignaturas de ciencias naturales y matemáticas con la realidad, aumentar la motivación y participación en el trabajo grupal, para que por medio de sencillas prácticas de laboratorio se puedan comprobar y evidenciar. Al manipular los materiales, elementos de medición y realizar



matemáticamente las operaciones que permitan demostrar los datos esperados y dados por la teoría con respecto del mundo real, de esta manera al lograr que los estudiantes piensen y actúen con base en el diseño del proyecto para desarrollar un aprendizaje significativo.

Para trabajar el proyecto, lo primero que se define es que va a ser colaborativo, debido a las particularidades del grupo focalizado; para este fin se pide formar 5 grupos de 5 estudiantes, cada uno con funciones específicas y dentro de cada grupo se solicita que escojan un líder que tenga la capacidad de representarlos.

Una vez se conocen los grupos, y con el primer acercamiento al tema de trabajo se desplazan hacia el laboratorio de física, ya que como se identificó en el primer objetivo específico hay que generar el cambio de espacios para motivar sus resultados positivos. Estando allí, se ponen claras las reglas de comportamiento por estar en ese espacio en particular, se separan los 5 puestos de trabajo para que no se interrumpan entre ellos y puedan desarrollar su ejercicio práctico individual y colectivamente de manera satisfactoria.

**Ver fotografía 4.**

**Fotografía No. 4 Instalación del proyecto integrador transversal.**



**Fuente: Los autores.**

Cuando se socializa el objetivo principal del proyecto y se explica la metodología de trabajo, se entrega la primera guía introductoria al trabajo a desarrollar, la que reciben con mucha expectativa y disposición. Posteriormente realizan las lecturas suministradas y después de una reflexión grupal se entregan los materiales e instrumentos necesarios para realizar las experiencias planteadas.

Uno de los aspectos más notorios observados, para que los estudiantes quieran participar activamente, es la manipulación de los instrumentos de medida, tales como calibrador pie de rey, balanza digital, granataria, probeta, etc., los que sobra decir no conocían y que al ser socializados por parte del docente y por aprenderlos a operar les deja más complacidos. Esta novedad genera un cambio de actitud ya que, abandonan el comportamiento rutinario y poco disciplinado del salón de clase, generando el asumir las actividades con mucha disposición, siendo precavidos y cuidando los materiales y elementos puestos a su disposición, ver **Fotografía No. 5**.

### **Fotografía No. 5 Desarrollo del proyecto integrador transversal.**



**Fuente: Los autores.**

El ABPr está planeado para fomentar el aprendizaje colaborativo, debido a la constante interacción entre estudiantes-docente, y éste asume la función de ser un facilitador de los conocimientos, que por medio de la ruta establecida previamente en las guías de trabajo, direcciona la búsqueda de la respuesta a la pregunta planteada, pero con la particularidad de estar dispuesto a aprender de la forma como se ejecuta el trabajo al interior del aula, **ver fotografía 6a.**

Otro beneficio producido por la metodología de trabajo, es el fomentar el aprendizaje cooperativo, ya que cada individuo dentro de cada grupo tiene una función definida y activa en pro de la gestión y apropiación de los nuevos conocimientos, y como fruto de esta interacción grupal se busca que cada individuo aporte su granito de arena para dar la solución a la pregunta planteada.

**Fotografía No. 4a Aprendizaje colaborativo. 4b Aprendizaje cooperativo.**



**Fuente: Los autores.**

En el momento en que se confrontan los aciertos o diferencias provenientes de la disertación e interacción en los procesos de aprendizaje de un tema en particular, se fomenta en los niños la posibilidad de desarrollar competencias de convivencia, al necesitar comprender y atender el punto de vista del otro, pues deben aprender y poder ayudar al otro a que también aprenda, en especial cuando deben registrar los resultados obtenidos, de las experiencias vivenciadas en cada guía de trabajo, **ver fotografía 6b.**

Cuando se da el momento de socialización grupal, en que los líderes de cada grupo dan a conocer los resultados obtenidos y los confrontan con los de sus semejantes, se dan las condiciones para desarrollar las competencias comunicativas, habilidades sociales y de liderazgo, mientras se contribuye al mejoramiento del autoestima y la capacidad emprendedora ya que deben defender las conclusiones grupales, saber escuchar y respetar las ajenas; que a su vez fomenta la retroalimentación constructiva. **ver fotografía 7.**

### **Fotografía No. 7 Socialización de resultados grupales y generales.**



**Fuente: Los autores.**

**Evaluación: ¿como usaron las tablas de las guías, se integraron las áreas?,**

En cuanto a la evaluación, es muy significativo el papel protagónico que se observó en cada estudiante, el cambio de actitud y la buena disposición frente a la nueva metodología de enseñanza aprendizaje utilizada, pues se evidencia la participación activa de cada individuo en el trabajo grupal, lo que permite ir avanzando en las actividades propuestas y necesarias para responder la pregunta de cada guía.

De manera específica, se comprueba el liderazgo del estudiante que abandera a cada grupo, ya que se comprobó la forma dirigente como influyó en la correcta realización de las diferentes actividades planteadas, al mismo tiempo que coordinaba a sus compañeros para que se pudiera culminar de forma oportuna cada instancia del trabajo. Además, asumió el control disciplinario del subgrupo propio, entre otras cosas porque como participaron activamente, estaban muy interesados en conocer los resultados de los demás grupos y querían escuchar la socialización de las conclusiones.

Adicionalmente se propició el respeto por las diferencias, la precisión en la respuesta dada a la pregunta inicial, el adecuado manejo de los materiales didácticos y la preparación de los insumos y que debían ser consignados en las tablas que van haciendo parte del desarrollo del trabajo.

El material suministrado en las guías orientadoras, para llevar a cabo el proyecto fue adecuado ya que permitieron la recolección de la información suficiente y proveniente de las experiencias y prácticas realizadas al interior del laboratorio y que hace parte de los insumos que permiten hacer las reflexiones necesarias que favorezcan la construcción de las estructuras mentales que direccionan las respuestas esperadas a las preguntas iniciales en cada guía.

La utilización de un espacio tan amplio como lo es el laboratorio de física fue un factor que generó un impacto positivo en el trabajo grupal pues, permite la ambientación adecuada para un trabajo organizado haciendo un contraste con el espacio y el ambiente que se da en el salón de clases que se usa cotidianamente.

El análisis de los aspectos más relevantes obtenidos de la unidad didáctica desarrollada por los estudiantes, para desarrollar cada uno de los pasos del aprendizaje basado en proyectos, se analiza esta información se sintetiza en la siguiente matriz DOFA, que es una

estrategia empleada para analizar los factores claves del proyecto, en ella se enfrentan los factores internos y externos con el propósito de generar alternativas de mejoramiento. A continuación, se muestran los factores más relevantes tanto internos como externos encontrados en el trabajo guiado realizado con el grupo focal durante las jornadas de desarrollo práctico de esta investigación. **Ver figura 11.**

**Figura No. 11. DOFA para el ABP.**

<p style="text-align: center;"><b>FACTORES INTERNOS</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FACTORES EXTERNOS</b></p>	<p><b><u>FORTALEZAS.</u></b></p> <p><b>F<sub>1</sub></b>= Trabajo cooperativo y colaborativo.  <b>F<sub>2</sub></b>= Manejo adecuado de las unidades de medida como masa, volumen, densidad...etc.  <b>F<sub>3</sub></b>= Comprensión básica de las temáticas trabajadas de acuerdo al grado de escolaridad.  <b>F<sub>4</sub></b>= Actitudes y disciplina favorables para el trabajo en el laboratorio.</p>	<p><b><u>DEBILIDADES.</u></b></p> <p><b>D<sub>1</sub></b>= Falta de orden y secuencialidad para presentar el informe final.  <b>D<sub>2</sub></b>= Lenguaje reducido para expresar ideas propias y conclusiones.  <b>D<sub>3</sub></b>= Falta de manejo de operaciones matemáticas básicas.  <b>D<sub>4</sub></b>= No se comprende el algoritmo para la realización de operaciones con números racionales.</p>
<p><b><u>OPORTUNIDADES.</u></b></p> <p><b>O<sub>1</sub></b>= Ampliar el lenguaje en la redacción de conclusiones.  <b>O<sub>2</sub></b>= Orientar análisis acordes a las metas propuestas.  <b>O<sub>3</sub></b>= Reforzar el manejo de operaciones matemáticas básicas.  <b>O<sub>4</sub></b>= Afianzar el dominio de algoritmos propios a las matemáticas.</p>	<p><b>FO. Estrategia para maximizar tanto las F como las O.</b></p> <p><b>Articular los saberes básicos y competencias fundamentales desde las ciencias naturales y las matemáticas.</b>  <b>(F<sub>1</sub>,F<sub>2</sub>,F<sub>3</sub>,O<sub>1</sub>,O<sub>2</sub>,O<sub>3</sub>,O<sub>4</sub>)</b></p>	<p><b>OD. Estrategia para minimizar las D y maximizar las O.</b></p> <p><b>Fortalecer desde las matemáticas y las ciencias naturales las competencias básicas del lenguaje y las operaciones matemáticas básicas.</b>  <b>(D<sub>2</sub>,D<sub>3</sub>,D<sub>4</sub>, O<sub>1</sub>,O<sub>3</sub>,O<sub>4</sub>)</b></p>
<p><b><u>AMENAZAS.</u></b></p> <p><b>A<sub>1</sub></b>= Falta de compromiso de algunos estudiantes para contribuir al trabajo grupal.  <b>A<sub>2</sub></b>= Falta de dominio de algoritmos propios de las matemáticas fundamentales.  <b>A<sub>3</sub></b>= La escases de lenguaje apropiado para expresarse de acuerdo al grado de escolaridad.</p>	<p><b>AF. Estrategia para Fortalecer la institución y minimizar las Amenazas.</b></p> <p><b>Implementar estrategias didácticas que articulen saberes básicos en ambas áreas.</b>  <b>(F<sub>1</sub>,F<sub>2</sub>,F<sub>3</sub>,F<sub>4</sub>,A<sub>1</sub>,A<sub>2</sub>,A<sub>3</sub>)</b></p>	<p><b>AD. Estrategia para minimizar tanto las A como las D.</b></p> <p><b>promover una modificación en el plan curricular de la institución donde se vinculen estrategias didácticas que contribuyan al cambio y mejoramiento académico y por lo tanto disciplinario.</b>  <b>(D<sub>1</sub>,D<sub>2</sub>,D<sub>3</sub>,D<sub>4</sub>,A<sub>1</sub>,A<sub>2</sub>,A<sub>3</sub>)</b></p>

**Fuente: Los Autores.**



### 3. CONCLUSIONES

Los docentes de ciencias naturales y matemáticas del grado sexto de la I.E.S.F.A., en su afán por obtener mejores resultados en las prácticas académicas, cambiaron la corriente pedagógica establecida en el plan de estudios, del aprendizaje significativo al constructivismo y del aprendizaje basado en problemas a escuela nueva, respectivamente; siendo este, uno de los factores que de manera contradictoria incide negativamente en mayor medida en los resultados obtenidos.

Dentro de los factores que más influyen negativamente para poder desarrollar satisfactoriamente las prácticas pedagógicas llevadas al interior del aula, se identificaron los aspectos ambientales, ya que manejar el contexto climático existente es complicado, pero al respecto se visualiza la oportunidad de realizar una planeación que incluyan actividades que permitan evidenciar y marcar diferencia en los diferentes tiempos de la clase, así de esta manera se puede mantener una actitud activa, que marque diferencia en la disposición de los estudiantes, ante el desarrollo de las actividades cotidianas.

A pesar de que el grupo de maestros que trabajan con el grupo focalizado tienen el perfil profesional indicado y son competentes para llevar a cabo una idónea labor docente, se identificó que desafortunadamente hay un docente que no planea sus actividades académicas de acuerdo a los formatos establecidos institucionalmente, por lo tanto, este

factor influye de manera negativa en el desarrollo y resultados de las actividades de un grupo particular.

Se evidenció un cambio de actitud por parte de los educandos, adoptando una disposición receptiva y con una participación activa al ABPr, se encontró un aumento en la socialización de sus pensamientos y en la generalización, llegando de una forma más amena al concepto.

El uso del ABPr como metodología de enseñanza aprendizaje en la reconstrucción de las prácticas pedagógicas del grupo focalizado produjo resultados muy positivos, ya que se redujo la reprobación en un 50% y por consiguiente disminuyó la deserción escolar.

Una vez confirmada la efectividad del ABPr, como metodología de enseñanza aprendizaje, puede ser implementada en cualquier nivel de la escolaridad y con la ventaja de poder integrar todas las áreas fundamentales.

#### **4. RECOMENDACIONES**

Articular saberes básicos de las áreas fundamentales por medio de la estrategia propuesta en los ABPr, como una prueba piloto dentro de un periodo académico para futuros análisis y reestructuraciones, en búsqueda de una dinámica diferente que permita integrar a todo el grupo entorno a una situación problemática escogida por los mismos estudiantes.

Solicitar al consejo académico la incorporación de la presente propuesta al proyecto educativo institucional PEI, con el fin de sea aplicado a nivel institucional como metodología alternativa a la tradicionalmente manejada al interior de la institución.

Realizar seguimiento y control efectivo de los formatos establecidos para planes de área y de aula, por parte de los directivos docentes, en la búsqueda de estandarizar y consolidar procesos institucionales ya que estos trascienden en la calidad educativa.

Hacer uso frecuente de espacios diferentes al aula de clase, en especial el laboratorio y promover salidas de campo que incentiven la participación activa de los estudiantes.

Promover y gestionar la ambientación adecuada en las aulas de clase y así contribuir a un ambiente más apropiado, con el fin de romper la rutina de la clase magistral caracterizada por la palabra, el marcador y tablero.

## BIBLIOGRAFÍA

Abramson, S., Robinson, R., & Ankenman, K. (1995). Project work with diverse students: Adapting curriculum based on the Reggio Emilia approach. *Childhood Education*, 71(4), 197-202.

Altrichter, H., & Elliot, J. (2000). *Images of educational change*. McGraw-Hill Education (UK), 212.

Ciro Aristizabal, C. (2012). *Aprendizaje basado en proyectos (AB Pr) como estrategia de enseñanza y aprendizaje en la educación básica y media* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia, Medellín).

D'Amore, B., Font, V., & Godino, J. (2007). LA DIMENSIÓN METADIDÁCTICA EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA  
1. *Paradigma*, 28(2), 49-77.

D'Ambra, L. N. (2014). A case study of project-based learning in an elementary school setting.

De Longhi, A. L., Ferreyra, A., Peme, C., Bermudez, G. M. A., Quse, L., Martínez, S., ... & Campaner, G. (2012). La interacción comunicativa en clases de deficiencias naturales. Un análisis didáctico a través de circuitos discursivos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(2), 178-195.

De Vincenzi, A. (2009). Concepciones de enseñanza y su relación con las prácticas docentes: un estudio con profesores universitarios. *Educación y educadores*.

Edwards, C. (1993). *The hundred languages of children: The Reggio Emilia approach to early childhood education*. Ablex Publishing Corporation.

Fierro, C., Fortoul, B., & Rosas, L. (1999). *Transformando la práctica docente: una propuesta basada en la investigación-acción*.

Hernández Sampieri, R. Fernández collado C., Baptista L.(2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. México, 4.

KEMMIS, S. & MCTAGGART, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*, Barcelona: Laertes.

Kilpatrick, W. H. (1918). *The project method: The use of the purposeful act in the educative process* (No. 3). Teachers college, Columbia university.

Moena, S. G. (1997). *Pensamiento complejo: en torno a Edgar Morín, América Latina y los procesos educativos*. Magisterio.

Nickerson, P., & PERKINS, D. Smith (1994). *Enseñar a Pensar*.

Pozo, J. I., & Gómez Crespo, M. Á. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata, 273.

Restrepo, M., & Campo, R. (2002). La docencia como práctica “el concepto un estilo un modelo”. *Facultad de educación Universidad Javeriana*.

Ruiz Pino, L. A. *La investigación dirigida como estrategia metodológica, para orientar prácticas experimentales de biología, en la básica secundaria, de la sede educativa bachillerato Patía del municipio del Patía–Cauca* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira).

Ruiz, M. Á. G. (2007). MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVA.

Velasco Capacho, A. F. (2012). Investigación dirigida como modelo didáctico en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. Caso de los estudiantes del sexto grado de la institución educativa la laguna sede E “El Regadero”(Universidad Industrial de Santander sede Bucaramanga)

## ANEXO 1

### ENTREVISTA DE PLANEACIÓN Y ANEXOS GENERALES

La siguiente entrevista permitirá realizar un diagnóstico del área en cuanto a los criterios básicos de planeación, metodología y evaluación. Para ellos, su tiempo y cooperación son muy importantes.

**Instrucciones:** en cada uno de los siguientes puntos describa aquellos procesos que se llevan a cabo para planear, ejecutar y evaluar las actividades académicas en el área de su desempeño.

**La planeación general de actividades en el área contiene tres elementos básicos:** a) lineamientos curriculares, b) estándares y competencias, c) derechos básicos de aprendizaje. Por lo tanto:

1. ¿Cuál es el proceso de planeación académica que sigue en la institución?
2. Existe algún formato establecido para la planeación, ¿qué parámetros incluye?
3. ¿Cómo se da a conocer a todos los interesados en seguir dicho formato?
4. ¿Esta planeación se realiza después de haber hecho un análisis de las fortalezas, debilidades y oportunidades de mejoramiento y de la organización en el área y la institución?, ¿Cómo se lleva a cabo el análisis, quien lo hace, a quien se reporta el análisis, se tiene en cuenta para futuras planeaciones?
5. ¿Con base a que se establecen las metas académicas?
6. ¿Cada cuánto se revisan dichas metas?
7. ¿Cómo sabe que los planes del área van a de acuerdo con los objetivos institucionales?
8. ¿Hay asignación de recursos de parte de la institución para la ejecución de dichos planes?
9. ¿Cómo se da el avance en los planes de área?
10. ¿con quién se puede contar para acceder a los recursos necesarios para la ejecución del plan del área?



11. ¿Cómo contribuye usted en el desarrollo de los objetivos institucionales?
12. ¿Qué estrategias emplea para difundir las metas académicas del área?
13. ¿Cómo suele desarrollar una clase?, ¿Qué factores influyen en esto?, ¿Qué herramientas emplea?
14. ¿Qué significa para usted “estrategias de enseñanza-aprendizaje”?
15. ¿Considera que existe diferencias entre metodología y estrategia?
16. ¿Usa usted una metodología y estrategia reconocida pedagógicamente que permita desarrollar competencias, habilidades y saberes en los estudiantes? ( deductiva, inductiva, analógica o comparativa, tradicional, científica, intuitiva, activa, pasiva )
17. ¿Podría enmarcar su metodología en un referente teórico conocido?
18. ¿Cómo evalúa usted los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula? (diagnostica, sumativas, formativa)
19. ¿tiene en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje? ¿plantea refuerzos o nivelaciones internas? ¿Cuáles?
20. ¿Cómo determina los métodos de evaluación que emplea en el aula? (continua, cuantitativa, cualitativa)
21. ¿Podría describir el método de evaluación que más emplea en el aula? ¿Se basa en algún referente teórico?
22. En definitiva ¿Qué tipo de maestro se considera? (teórico, practico, social, autoritario, clásico)

**!!!!!!!GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!!!!!!!!!!!!!**

## ANEXO 2.

### CUESTIONARIO: IDENTIFICACION DE PRACTICAS PEDAGÓGICAS EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

Las preguntas que se va a encontrar a continuación son **preguntas de estimación**; donde usted podrá elegir su respuesta según el grado de adhesión a la pregunta.

**Donde debe tener en cuenta la siguiente clasificación:**

- 1. Totalmente en desacuerdo**
- 2. En desacuerdo**
- 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo**
- 4. De acuerdo**
- 5. Totalmente de acuerdo**

PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS	OPCIONES DE RESPUESTA				
	1	2	3	4	5
<b>No. PREGUNTA</b>					
1. Considera usted que es importante llevar un formato de planeación unificado para todas las áreas.					
2. Es necesario para usted diligenciar el formato de planeación del área.					
3. ¿Los ajustes que se realizan a los planes de área solo deben ser de acuerdo al contexto?					
4. ¿Se deben incluir las políticas públicas en educación actual para la planeación dentro de las áreas?					
5. ¿Son apropiados los criterios de planeación que se exigen actualmente en la institución?					
6. ¿Considera necesario realizar el análisis de las fortalezas y debilidades dentro del área antes de realizar futuras planeaciones?					
7. Es necesario plantear metas dentro del área para realizar una buena planeación.					

8. Se debe dar un seguimiento y control en la ejecución de los planes de área dentro de la institución.					
9. ¿La asignación de recursos didácticos y bibliográficos podrían contribuir al mejoramiento continuo dentro del área?					
10. Se considera un agente activo dentro del cumplimiento de las metas del área y las de la institución.					
11. ¿Es necesario socializar los planes de área dentro de cada uno de los grados a su cargo?					
12. El uso de estrategias de tipo didáctico permiten una mayor comprensión de las temáticas en los estudiantes.					
13. ¿En el aula de clase emplea usted varias estrategias pedagógicas para enriquecer los conocimientos en sus estudiantes?					
14. Puede considerarse usted un maestro conductista.					
15. El desarrollo de sus clases siempre es de tipo magistral.					
16. Usted conlleva a sus estudiantes a un conocimiento constructivista.					
17. Considera usted que el empleo de varias herramientas didácticas y tecnológicas facilitan el desarrollo de las clases.					
18. ¿Qué nivel de aprobación le da usted al empleo de las teorías del aprendizaje significativo en el aula de clase?					
19. ¿La evaluación en el aula de clase siempre debe ser de tipo formativa?					
20. ¿El sistema de evaluación institucional incluye los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes en el aula de clase?					
21. ¿Es necesario tener en cuenta la valoración cualitativa del estudiante antes de definir una valoración cuantitativa?					
22. ¿La evaluación que aplica en el aula de clase es de carácter diagnóstica?					

**!!!!!!!GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!!!!!!!!!!!!!**

**ANEXO 3.**  
**GUIA 01 DE TRABAJO**

NOMBRES:

---

**LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES**

**OBJETIVO:** Identificar que concepto se tiene sobre materia y experimentar con las posibles transformaciones que esta sufre.

**PREGUNTAS INICIALES:** ¿Qué sabes sobre la materia?; ¿Cuáles son sus propiedades? ¿Cómo las determinarías?

**METODOLOGÍA:** en grupos de 3 estudiantes hacer la lectura juiciosa del texto y resolver cada una de las actividades propuestas en la guía de trabajo.

**ACTIVIDADES**

1. En grupos de 3 estudiantes, escoger un líder que realice la lectura en voz alta “la materia y sus propiedades”; con un tiempo de 10 min.
2. Cada uno de los integrantes debe prestar atención y tomar los apuntes necesarios para ayudar a responder las preguntas iniciales después de la lectura.

**LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES**



**¿Qué es la materia?**

La materia es lo que forma todos los objetos que nos rodean. Una roca, una mesa, el aire, el agua una mota de polvo, un clavo o las estrellas están hechos de materia.

Es cualquier cosa que ocupa espacio y tiene masa. Está compuesto de átomos y moléculas.



**Todos los objetos ocupan espacio**

Una señora está ocupando espacio; el computador está ocupando espacio; la silla está ocupando espacio... Todo aquello que ocupé espacio está formado por materia.

## PROPIEDADES DE LA MATERIA

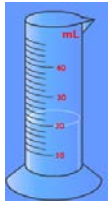
### GENERALES:



**Masa:** Es la cantidad de materia que tiene un objeto.

La masa y el peso son dos cosas distintas. La unidad de masa es el gramo.

Para medir la masa utilizamos una balanza.



**Volumen:** Es la cantidad de espacio que ocupa un objeto. Se mide en litros.

Podemos medir el volumen con probetas, Un litro contiene mil mililitros. El mililitro equivale también al centímetro cúbico.

**ESPECÍFICAS:** Las propiedades describen qué aspecto tiene un objeto, cómo se percibe o se comporta, entre otras cosas.

**Color, Forma, Tamaño, Textura**

**La Densidad.**

La densidad de un cuerpo es la relación entre la masa y el volumen. Se calcula dividiendo su masa entre su volumen. Se mide en kg/l o g/ml

La densidad sirve para identificar sustancias, pues cada sustancia tiene la misma densidad si es pura.

Cuando se sumerge un cuerpo en un líquido, su densidad determinará si flotará o se hundirá.

- El cuerpo flota. Si la densidad del cuerpo es menor que la del agua. La madera.
- El cuerpo se hunde. Si la densidad del cuerpo es mayor que la del agua. Una piedra.

3. Una vez terminada la lectura, cada uno de los integrantes del grupo debe escoger un elemento de salón (cuaderno, silla, tablero etc.); cinco minutos para buscar.

4. El líder del subgrupo anotara todas las observaciones que se puedan realizar a cada uno de los objetos escogidos; las observaciones deben ser relacionadas con las propiedades de la materia mencionadas y conocidas por los integrantes del grupo. 15 minutos para analizar y describir las propiedades. (en caso de necesitar metro, balanza, probeta, lupa etc.. debe ser solicitada al docente titular)

5. Ejemplo:

<b>OBJETO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES</b>
lápiz	Color: amarillo; masa: 5g; textura: lisa; longitud: 14 cm: material: madera

6. Después de terminada la descripción de cada objeto, el líder debe reunirse con los demás líderes de cada subgrupo y socializar ante todos sus compañeros los objetos escogidos y las propiedades halladas y descritas. 3 minutos para cada líder. Los demás compañeros deben prestar atención para identificar las propiedades que se repiten entre los materiales escogidos.
7. Al finalizar la socialización cada subgrupo debe dar la respuesta a cada una de las preguntas planteadas al inicio de la guía.
8. Proponer 3 conclusiones generales sobre el trabajo realizado y entregarlas por escrito con todo el contenido dela guía de trabajo ya resuelto.
9. Realizar un listado de términos desconocidos para ser consultados y socializados en el próximo encuentro.