



## Giovanni Izquierdo Murcia

Docente de Matemáticas y Física colegio Bellavista IED  
Lic. En matemáticas  
Especialista en educación matemática.  
Docente apasionado a la investigación, la ciencia, la física, la matemática y la astronomía.



# Enculturación científica

“Enculturación Científica”, es una Experiencia innovadora que busca que los estudiantes produzcan conocimientos significativos que no van ligados únicamente al contenido de la ciencia (Física), sino a la motivación, comprensión y construcción de esta misma.

## ¿En qué consiste la experiencia?

Hablar de enculturación, implica un proceso en el cual un individuo, es integrado en una sociedad y una cultura, en este caso, una cultura científica, que tiene sus propias reglas y su propio lenguaje. Por eso el fin del proyecto es introducir a la comunidad educativa en dicha cultura, con el fin de que la entienda y la practique.

La manera como está encaminado el proyecto permite que los estudiantes de grados superiores, puedan desarrollar las competencias correspondientes al área de ciencias y puedan hacer una transición de habilidades de pensamiento básicas, como la

observación, descripción y clasificación; a habilidades de pensamiento de orden superior como la definición de conceptos, el análisis, la síntesis y además puedan evaluarse. De igual manera les permite reconocer la importancia de las prácticas experimentales, el lenguaje científico, sus formas de argumentación y el formalismo matemático al que este los lleva.

Por otro lado permite que los niños de grados inferiores, manejen una cultura de tecnología e innovación, permitiendo crear en ellos un espíritu científico, un estímulo por la curiosidad, la búsqueda de respuestas a preguntas del mundo, trabajar sus intereses, entre otros.



La experiencia está dividida en 4 momentos, teniendo en cuenta el enfoque de la institución, la EpC (Enseñanza para la Comprensión), por ello se divide en: primer momento, la indagación o exploración, segundo momento, la investigación guiada, tercer momento, la evaluación continua y el cuarto momento, el proyecto de síntesis.

En el primer momento, con ayuda del docente, se hace un acercamiento al concepto físico que se va a trabajar (ondas, sonido, electricidad, La luz, etc.) partiendo de los conceptos básicos que tiene cada estudiante.

En un segundo momento, los estudiantes deben aterrizar y profundizar en esos conceptos que se vieron en el primer momento. En esta parte es donde entra a jugar el refuerzo de dos de las competencias que maneja el área de ciencias, que son, el uso comprensivo del conocimiento científico y la indagación.

Los estudiantes al profundizar en la comprensión de las temáticas y guiados por el docente, deben estar en la capacidad de dar explicación de las mismas en términos que sean entendibles para los niños de segundo y tercero de primaria. Lo anterior implica que deban utilizar una terminología, que aunque es de tipo científico, debe ser muy sencilla para que los niños la entiendan, es por eso que deben desarrollar las competencias del área, antes mencionadas.

El tercer momento se está realizando a través de cada uno de los momentos anteriores y posteriores que tiene el proyecto, se tiene en cuenta el saber, el hacer y el ser de cada estudiante.

Son los estudiantes de grado 11 quienes deben facilitar el acercamiento a los diferentes fenómenos presentados a los niños, maestros y padres de familia. Ellos deben elaborar actividades que propicien diferentes conocimientos, elegir los materiales adecuados y organizar los espacios para observar, experimentar, manipular y reflexionar.

El docente lo único que debe verificar, es que la información que se les va a presentar a los niños de primaria por parte de los estudiantes de grado 11, sea veraz y este acorde a las edades y grupos a trabajar, y que los experimentos que se van a realizar no generen peligro en la elaboración.

En el cuarto y último momento, viene el proyecto de síntesis. Este proyecto de síntesis consiste en elaborar una práctica experimental. Es decir los estudiantes de grado 11, elaboran un experimento sencillo relacionado con la temática vista y es esa práctica experimental la que se lleva a los estudiantes de los grados inferiores. Antes de presentar la práctica, los estudiantes deben socializarla y sustentarla al docente de física, con el fin de determinar si es pertinente y si la información que están transmitiendo es clara.

En ese momento los estudiantes trabajan la tercera competencia del área de ciencias, La explicación de fenómenos. La idea es que ellos puedan expli-

carle a los niños, la razón por la cual funciona el proyecto que están presentando, y a parte del por qué funciona, introducirlos en el mundo de la ciencia, generando en ellos, asombro, inquietud y curiosidad.

Para la presentación de las practicas experimentales, se llevan los niños de grado segundo o tercero y al maestro integral al laboratorio de física, allí los estudiantes de grado 11 están reunidos en grupos de 4, y de igual manera se dividen a los pequeños.

La práctica experimental debe ser realizada por los estudiantes pequeños guiados y acompañados por los estudiantes grandes, la práctica no debe estar hecha, se debe elaborar con ellos. A medida que van realizando el experimento, los estudiantes de grado 11 van explicando el concepto que están trabajando y el funcionamiento del mismo, produciéndose entre ellos un proceso de enculturación científica.

Al finalizar, se escoge al azar algunos estudiantes de los grados inferiores y a la maestra integral, y realiza con ellos una pequeña indagación sobre lo que aprendieron. Teniendo como resultado, estudiantes de grado 2° y 3° usando términos como electromagnetismo, descomposición de la luz, cargas eléctricas, concepto de ondas, entre otros.

El proyecto de Enculturación Científica, se caracteriza porque permite la inclusión desde cualquier punto de vista, tanto de estudiantes, docentes de distintos niveles y padres de familia, así como estudiantes que presentan barreras en su aprendizaje, en grados superiores como inferiores.

## Desarrollo de la experiencia: contexto del proyecto

### Zona de intervención

Este proyecto se desarrolló en la localidad de Kennedy caracterizada en la siguiente tabla.

**Tabla 1. Caracterización Local**

Aspecto evaluado	Características
Límites	Al norte con la localidad de Fontibón, al sur con las localidades de Bosa y Tunjuelito; al oriente con el municipio de Mosquera y al occidente con la localidad de Puente Aranda
Extensión total	Kennedy tiene una extensión total de 3859 hectáreas, de las cuales 389 están clasificadas como suelo protegido
Depósitos aluviales	En su costado occidental, el río Fucha, el río Tunjuelo por su costado sur, presentando varios humedales como la vaca, el Burro y Techo.

Adicionalmente según el plan de ordenamiento zonal donde enumera al barrio Patio Bonito de la localidad anteriormente descrita con la codificación 82 donde se denotan las características especificadas en la siguiente tabla.



**Tabla 2. Caracterización de la UPZ 82: Patio Bonito**

Aspecto evaluado	Características
Ubicación	Patio Bonito se ubica al occidente de Kennedy, al lado del río Bogotá
Límites	<b>Norte</b> con el río Bogotá y la avenida de los muiscas (calle 38 sur). <b>Oriente</b> con la avenida el Tintal (Carrera 102) <b>Sur</b> con la avenida ciudad de Cali. <b>Occidente</b> con la avenida ciudad de Villavicencio (calle 43 sur)
Extensión total	Cuenta con un área total de 314.21 hectáreas, de estas se encuentran urbanizadas 290.410 y 1.80 áreas sin urbanizar.
Parques urbanos	Parque zonal patio bonito y parque zonal Bellavista Dindalito, estos corresponden a los espacios verdes de uso colectivo que ofrecen equilibrio ambiental para la ciudad.

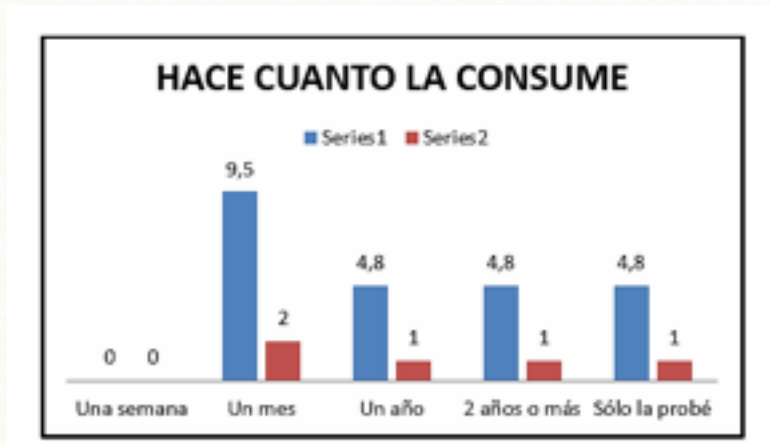
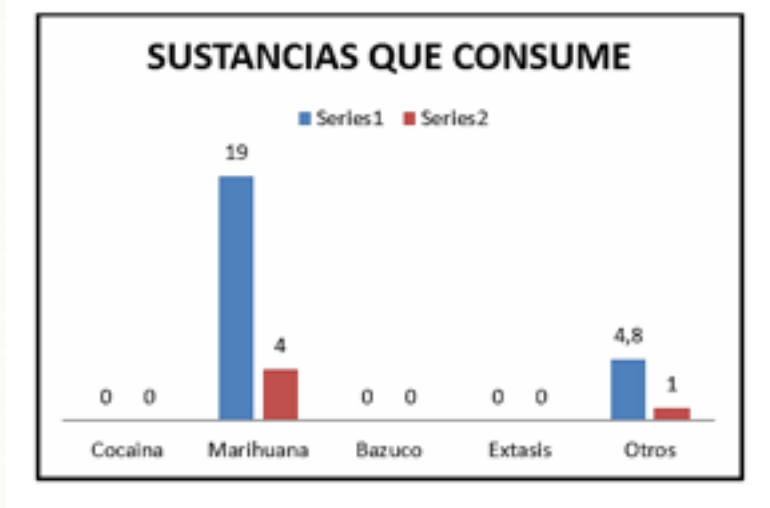
### El entorno social

El Colegio Bellavista IED en concesión administrado por la caja de compensación CAFAM, ubicado en la localidad octava (8), Kennedy. Cuenta con aproximadamente mil quinientos estudiantes, quienes asisten e jornada única, pese a las fronteras invisibles marcadas por la violencia dispuestas en el parque Bellavista ubicado frente al colegio (Pabón, 2015).

Por otro lado, parte de la comunidad reside en viviendas en territorio de invasión, se encuentran ubicados aproximadamente a 25 metros del canal 38 del Río Bogotá siendo este un factor sanitario relevante, con alto flujo vehicular público (SITP, alimentadores del sistema Transmilenio, buses) y privado.

La infraestructura es moderna, tiene amplias zonas verdes, cuenta con servicios de agua, luz e internet. Pero esta institución es cercana a focos de inseguridad por la alta tasa de hurtos y frecuente expendio de sustancias psicoactivas.

A continuación se presentan algunos resultados de una encuesta de riesgo psicosocial aplicada en la institución a los estudiantes de grado 8° a 11°, en el año 2017.



Dentro el estudio también se logró identificar los siguientes resultados.

- \* El promedio de edades preponderantes en que probaron alguna sustancia psicoactiva es 11 años, con 9,5%, 13 años con 9,5% y 15 años con 4,8%.
- \* El promedio de con quien inicio el consumo es amigos/novio con un 23.8%.
- \* El promedio de cada cuanto la consume es cada mes con un 14,3% y cada dos meses o más con un 9,5%.
- \* En los lugares donde ha consumido, aparece el colegio con un 4,8%, parques 9,5% y fiestas 9,5%.

### Problemática que se abordó.

Lo primero que se hizo fue identificar la problemática presentada en el aprendizaje de las ciencias. Para ello se realizó la siguiente tabla.

**Tabla 3. Situaciones problema en el aprendizaje o enseñanza de las ciencias.**

Listado de situaciones problema en el aprendizaje o enseñanza de las ciencias.	
1	La apropiación del aprendizaje por parte de los estudiantes es memorístico.
2	A los estudiantes se les dificulta dar explicación a un fenómeno natural, utilizando un lenguaje científico.
3	La enseñanza de la ciencia sigue siendo de manera tradicional por parte de algunos docentes lo cual la hace aburrida.
4	Se enseñan las ciencias para el aprendizaje de contenidos y no para el desarrollo de las competencias del área.
5	Se prepara al estudiante para que presente una prueba, pero no para que pueda hacer aplicabilidad del conocimiento en un contexto determinado

Partiendo de lo anterior se realizó una categorización del problema teniendo en cuenta la siguiente tabla.

**Tabla 4. Problemas asociados**

Problemas Asociados		
Categorías		
Estrategias	Evaluación	Clima
2	5	1
3		
4		

Teniendo en cuenta las categorías, se puede evidenciar las áreas esenciales para mejorar los resultados en el aprendizaje de las ciencias en los estudiantes.

#### Caracterización del problema.

- \* Estrategias de enseñanza-aprendizaje

#### Priorización del problema.

- \* Se enseñan las ciencias para el aprendizaje de contenidos y no para el desarrollo de las competencias del área.

Partiendo de la priorización del problema se detectaron las siguientes potencialidades.

Potencialidades	¿Cómo afectaría positivamente al problema?
Administrativos	Desarrollar de manera flexible un currículo, en el cual no se ciña exclusivamente a dar contenidos, permitiría que el estudiante alcance niveles de comprensión del aprendizaje óptimos frente a todas las pruebas que el mismo sistema educativo le exige.
Contexto del aula	Creando Ambientes de Aprendizaje más agradables, motivan al estudiante a tener un gusto por aprender y generar a partir de su entorno la habilidad de extraer el conocimiento.
Metodologías de enseñanza	Implementando estrategias de enseñanza innovadoras, se podría potencializar las habilidades de pensamiento de los estudiantes para una mejor apropiación de su aprendizaje
Padres de familia	Los padres involucrados en el proceso de aprendizaje de sus hijos, motivarían aún más la responsabilidad por parte de los niños y se crearían hábitos de estudio, lo cual permitiría afianzar conocimientos adquiridos

### Definición del problema

\* ¿De qué manera se puede fortalecer el pensamiento científico a través de la interacción entre estudiantes de diferentes edades del colegio Bellavista IED, mediante la experimentación y explicación de fenómenos físicos y matemáticos?

### Antecedentes del problema

En concordancia con el alcance del proyecto, es preciso señalar algunas conclusiones de trabajos de investigación, teniendo como eje central el desarrollo de las competencias en el área de ciencias mediante procesos de innovación educativa, a saber:

- a. En el artículo de (Francesco Tonucci) titulado “El niño y la ciencia” el autor manifiesta que *“debemos sostener también la idea de que si hay un pensamiento infantil, hay un pensamiento científico infantil”* el autor mostró la importancia de que la escuela apoye el proceso de investigación que naturalmente poseen los estudiantes, investigación que permite enriquecer la curiosidad y el desarrollo de habilidades.
- b. En el artículo de (Anna María Pessoa de Carvalho) titulado *“Enseñar ciencias y, a la vez, promover la enculturación científica”* la autora manifiesta que *“uno de los principales papeles del profesor es introducir a sus alumnos en esa nueva cultura, ayudándolos a cruzar las fronteras entre la cultura cotidiana y la científica, 2007”* el autor mostró que generar debates que involucren a los agentes sociales del aula es una condición necesaria para que se promueva una enculturación científica.
- c. En el artículo de (Pinzón, Y. Salazar, L. y Martínez L. 2018) titulado *“Enculturación científica a través de la interdisciplinariedad de las CSC”* los autores pudieron determinar que el proceso de enculturación científica va más allá de los términos, las formulas, etc. Este proceso se debe entender como una construcción humana que relaciona lo político, lo ético, lo social, etc.

Los artículos anteriores corroboran los objetivos del proyecto ya que realizan aportes en función de la ciencia y la innovación. Por otra parte, cabe aclarar que hablar sobre enculturación científica, se despliegan pocas referencias de artículos, trabajos

e investigaciones que sirven como estrategias para lograr la comprensión de los estudiantes en el ámbito científico. Pero, De igual manera se sigue notando la necesidad que tienen los docentes en formarse en cada uno de dichos campos para poder modificar los aprendizajes en sus aulas de clase.



### Metodología

#### Primera parte: El enfoque de la EpC

Antes de hablar sobre la metodología utilizada, es importante aterrizar el enfoque pedagógico que se utiliza en la institución, ya que este va ligado con la metodología por ser de tipo constructivista.

Para hablar del Marco de la EpC debemos hacer explícito; qué se entiende por Comprensión. La comprensión se concibe como la capacidad de usar el propio conocimiento de maneras novedosas, las implicaciones para la pedagogía pueden parecer simples: enseñar para la comprensión involucra a los estudiantes en desempeños de comprensión. Pero la historia de los esfuerzos por enseñar para la comprensión revela que la tarea es más compleja. Una pedagogía de la comprensión necesita más que una idea acerca de la naturaleza de la comprensión y su desarrollo. (Stone, 1999)

Para el contexto de la investigación, este estudio considera académica y pedagógicamente que la comprensión es un proceso interactivo en el cual el sujeto construye una representación organizada y coherente del aprendizaje, relacionándolo con los conocimientos previos, mediante la reflexión, más allá de imágenes para construir comprensiones que permitan solucionar problemas reales, con autonomía y creatividad, para transformar el entorno. Es pues, la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que se sabe. (Stone, 2003).

Se comprende que la enseñanza para la comprensión no solo es referida a la comprensión lectora, sino la relacionada con los conocimientos, las competencias y la comprensión, es decir, es asumida según la naturaleza de las diversas áreas y asignaturas: de acuerdo con la modalidad de enseñanza. “la perspectiva de desempeño dice que la comprensión es poder realizar una gama de actividades que requieren pensamiento respectó a un tema; por ejemplo, explicarlo, encontrar evidencia y ejemplos, generalizarlo, aplicarlo, presentar analogías y representarlo de una manera nueva”. (Perkins, 1994).

El marco de la Enseñanza para la Comprensión, desarrollado por el Proyecto Zero, a comienzo de los años 90, enlaza lo que David Perkins ha llamado los “4 pilares de la pedagogía” con 4 elementos de planeación e instrucción.

Este autor destaca la importancia que debe tener para el docente tres aspectos fundamentales en lo que va a enseñar, es decir, la centralidad del tema, la apropiación del mismo y la forma en que se debe relacionar con el contexto. Por lo anterior se debe cuestionar sobre qué actividades pueden propiciar, fortalecer, complementar el desarrollo de la comprensión de los estudiantes con la finalidad que las temáticas que propongan se conviertan en interesantes, con múltiples conexiones con el contexto.

El docente que decide enseñar para comprender debe definir el norte hacia el cual pretende orientar la comprensión de sus estudiantes, por ello las metas de comprensión ofrecen la posibilidad de asumir el rol de estudiante como un sujeto activo, bien orientado.

Perkins (1994) resalta la importancia de los desempeños de comprensión, debido a que mantienen una estrecha relación con los tópicos generativos

y las metas de comprensión, pues ayudan al estudiante a alcanzar pequeños logros que le permiten llegar a la meta final.

De lo anterior podemos deducir que las capacidades específicas de los estudiantes, se encuentran relacionadas con las características y naturaleza de las ciencias y las mismas vienen a construir desempeños de comprensión que se traducen en competencias, habilidades y destrezas, entre otros.



## Segunda parte:

### Los Miniproyectos como metodología didáctica.

En la búsqueda continua frente a las estrategias didácticas que los docentes del área de ciencias naturales vienen realizando en la institución, ha permitido evidenciar que el modelo didáctico basado en Miniproyectos, ha favorecido a la enseñanza de las ciencias debido a las prácticas experimentales, que parten del contexto de los estudiantes y que permiten la aplicación de conceptos y saberes volviendo al estudiante un sujeto activo en su aprendizaje lo cual favorece la comprensión de las temáticas.

Es importante como maestros de ciencias reflexionar sobre las prácticas pedagógicas que se están utilizando. Es imposible concebir un estudio de las ciencias meramente académico, ligado a un escritorio y a un salón, ajeno a las nuevas demandas de la educación, de los padres de familia, de los estudiantes y de la misma institución. Cualquier docente de ciencias naturales (física, química, biología), sabe que la práctica y la experimentación son indispensables en la formación de los estudiantes.

Los Miniproyectos surgieron en la década de los sesenta, contando con el respaldo de la universidad de Glasgow, Escocia. Pero en Colombia se empezaron a implementar hacia la década de los noventa.

Los Miniproyectos “*son pequeñas tareas que representen situaciones novedosas para los alumnos, dentro de las cuales ellos deben obtener resultados prácticos por medio de la experimentación*” (Hadden y Johnstone, citados por cárdenas, et al., 1995). Estos aportan a un desarrollo autónomo por parte del estudiante, hace significativo el aprendizaje del estudiante ya que parte de su contexto, de problemas de la cotidianidad y valora su actitud e interés por las ciencias.

A continuación, se presentan los elementos que pueden servir de base para la construcción o el desarrollo de un miniproyecto.

- \* Objeto de estudio: se identifica como un problema a resolver, puede partir de una situación cotidiana y significativa del estudiante.
- \* Formulación de objetivos problema: deben ir enfocados a las necesidades e intereses de los estudiantes, teniendo en cuenta los Lineamientos Curriculares y los Estándares.
- \* Problema a desarrollar: problema de tipo investigativo, que sea cualitativo, que requiera de la experimentación, y tenga solución desde lo cognitivo y lo manipulativo.
- \* Acercamiento temático: se parte de los conocimientos previos de los estudiantes, con el fin de contribuir con su nuevo aprendizaje mediante la práctica experimental.
- \* Análisis y reflexión teórica: se tiene en cuenta la reflexión permanente, la argumentación de los conceptos adquiridos a través de la experimentación y los diálogos grupales.
- \* Trabajo o taller grupal: Debe ser un trabajo cooperativo, que permita el desarrollo de habilida-

des comunicativas, es importante la aplicación de los conocimientos adquiridos.

- \* Evaluación de la evolución conceptual y metacognitiva: es importante invitar al estudiante a reflexionar sobre su propio aprendizaje, a cuestionarse sobre lo que aprende y para qué sirve eso que aprende.

### Los Miniproyectos y su relación con la EpC

A continuación se muestra la relación que existe entre la estrategia metodológica de los Miniproyectos y el enfoque de la EpC.

Desde el punto de vista metodológico es importante no apartar el enfoque de la institución con la estrategia metodológica que encamina la investigación.

**Tabla 6. Relación Miniproyectos – EpC**

Miniproyecto	EpC
Objeto de estudio	Tópico generativo a desarrollar
Formulación de los desempeños de comprensión	Contextualizan las Metas de comprensión.
Problema a desarrollar	Hilos conductores
Acercamiento temático	Investigación guiada
Análisis y reflexión teórica	Investigación guiada
Trabajo o talleres grupales o individuales	Proyecto de síntesis
Evaluación de la evolución conceptual y metacognitiva	Evaluación continua

El debate también debe involucrar a los estudiantes, por ser agentes sociales, este es una de las condiciones para promover la enculturación científica, dada desde una interpretación individual como grupal, es allí donde se ponen a prueba sus interpretaciones.

La estrategia metodológica de los Miniproyectos, permite identificar si este tipo de prácticas experimentales, están ayudando a los estudiantes, a ingresar al universo de las ciencias, a ingresar a esa cultura científica que los lleva a utilizar la observación, la comprobación y la demostración.



## Ruta didáctica de la experiencia

### Objetivos:

Fortalecer las competencias del área de ciencias en los estudiantes del grado 11 a través de actividades de enseñanza-aprendizaje realizadas a estudiantes de primaria, con el fin de promover una enculturación científica en la institución.

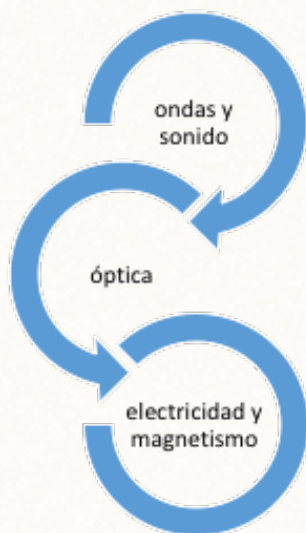
Contribuir al desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, en los estudiantes de grado 11.

Organizar experimentos con materiales caseros, diseñados de tal manera que los niños participen en el desarrollo del mismo.

Establecer una cultura de tecnología e innovación, permitiendo crear en los niños un espíritu científico, un estímulo por la curiosidad, la búsqueda de respuestas a preguntas del mundo y trabajar sus intereses

### Investigaciones:

En el proceso de enculturación científica, los estudiantes de grado 11 tomaron tres ejes de investigación, con los cuales se desarrolló la investigación, estos fueron:



### Experimentos realizados

Los experimentos (Miniproyectos) que se realizaron, debían tener ciertas condiciones, ya que iban a ser realizados por los estudiantes de primaria (segundo y tercero), por ello debían ser:

- \* Sencillos
- \* Que no generen un peligro para los niños
- \* Que sean manipulables

- \* Que generen curiosidad
- \* Que les permita a los niños, observar, comprobar y explicar.
- \* Los estudiantes de grado 11 deben usar una terminología que aunque es de tipo científico, debe ser entendible para los niños.

Entre algunos experimentos que se realizaron, podemos encontrar las temáticas de:



### Análisis

El proyecto está orientado a la acción. Con cada proyecto se pretende que los estudiantes hagan uso de la ciencia de manera más efectiva y la utilicen para ejecutar las tareas de investigación.

La manera como se encamino el proyecto permitió que los estudiantes de grados superiores, pudieran desarrollar las competencias correspondientes al área de ciencias y además hicieran una transición de habilidades de pensamiento básicas, como la observación, descripción y clasificación; a habilidades de pensamiento de orden superior como la definición de conceptos, el análisis, la interpretación, la síntesis y además realizaran procesos de metacognición. De igual manera les permitió reconocer la importancia de los experimentos, el lenguaje científico, sus formas de argumentación y el formalismo matemático al que este los lleva.

Los pasos que se siguieron fueron sustentados en cada uno de los momentos que tiene la EpC, junto a cada uno de los elementos que tiene el miniproyecto, ver tabla 6.

## Logros obtenidos

El primer logro que se obtuvo fue un reconocimiento por parte del Colegio Agustiniiano Tagaste, donde fuimos invitados a participar con una ponencia en el IV encuentro ambiental, y donde se pudo identificar que los estudiantes lograron

utilizar distintos niveles de representación en los contextos presentados y los aplicaron en situaciones problemáticas, abordando así una de las causas presentadas en el planteamiento del problema. Por otra parte se dejó de lado el modelo tradicional y se evidenció la aplicabilidad de la física en el mundo real, es decir la manera en cómo se aprenden las ciencias y cómo están ligadas al contexto de los estudiantes, sin caer en un aprendizaje memorístico.

El segundo logro fue la participación en Expo-ciencia el año 2018, esto fue debido a que se pudo evidenciar la disposición y el interés de los estudiantes, durante todos los momentos del miniproyecto. El uso de las herramientas TIC utilizadas por algunos de ellos, permitieron que los estudiantes se motivaran y se concentraran en las actividades propuestas, generando así un clima autónomo de aprendizaje, el cual influyó notablemente en el rendimiento escolar de los estudiantes.

Los estudiantes trabajaron de manera autónoma, se evidenció la responsabilidad y la puntualidad, la comunicación asertiva y los procesos de metacognición.

Algunos estudiantes tenían mayor facilidad en el manejo de los términos científicos, lo que permitió realizar un proceso de andamiaje y jalonamiento con los otros compañeros, fomentando un ambiente de trabajo colaborativo, de interdependencia positiva, de habilidades sociales y conciencia de grupo

Por último el reconocimiento por parte de algunos maestros de la institución y directivos al reconocer la importancia del proyecto por no tratar de un aprendizaje memorístico, sino que permitió que el estudiante adquiriera un nuevo aprendizaje. Fue por medio de los momentos de la EpC y de la aplicación de lo aprendido con los elementos del miniproyecto que el estudiante alcanzó una comprensión del aprendizaje significativo.

La capacidad del estudiante al usar su propio conocimiento de forma novedosa, haciéndolo de manera coherente y organizada permitió reconocer el uso de la ciencia en diferentes contextos, por lo cual mostro el interés y la aplicabilidad de la física en el mundo real



## Conclusiones

- \* Se pudo determinar la transición que tuvieron algunos estudiantes de grado 11, al pasar de habilidades de pensamiento básicas, como la observación, el recordar, al desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, como el aplicar, analizar y explicar. Ello se dio debido al trabajo que se realiza en cada una de las competencias, la indagación y la explicación de fenómenos.
- \* La organización de los experimentos con materiales caseros, permitieron la participación de los niños pequeños en el desarrollo de los mismos. Esto ayudó a despertar el gusto, el interés y la curiosidad por la ciencia. Vinculo a todos los estudiantes, incluso a aquellos que presentan barreras en su aprendizaje.
- \* Mediante los pasos del miniproyecto se pudo despertar un espíritu científico en los niños debido al nuevo uso de términos que empezaron a emplear y los análisis que realizaron. Al escuchar a los niños de grado segundo utilizar y comprender términos como, fotones, cargas eléctricas, ondas, permite afirmar que se desarrolló un proceso de enculturación científica.

La experiencia permitió mejorar el aprendizaje de los estudiantes debido a que se realiza de manera autónoma, permite el desarrollo de habilidades de orden superior, permite afianzar y trabajar en las competencias del área de ciencias, lo que en último evalúan las pruebas saber, despertó la curiosidad de los niños, haciendo que cada vez quieran encontrar más explicaciones a muchos fenómenos del mundo real. **RM**