

## **LA PREGUNTA COMO EJE DESENCADENANTE EN LA BÚSQUEDA DE UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

**Arnoldo Rosero Pino y Freddy Collazos**

Profesores

Institución Educativa INEM

Francisco José de Caldas – Sede Principal.

### **RESUMEN**

La búsqueda de una explicación a muchos de los fenómenos que ocurren en nuestro medio, es una iniciativa que la observamos desde que el niño empieza a tener contacto con su medio exterior, toma un objeto, lo lleva a la boca y a medida que va creciendo y puede expresarse su etapa indagatoria se hace más evidente y en muchos casos, los adultos, carecemos de respuestas apropiadas. Cuando el niño llega a la escuela y se encuentra con otras personas con esquemas de aprendizajes diferentes a los adquiridos en su hogar, se presenta lo que muchos denominan período de adaptación, que infortunadamente en algunos casos frena el proceso que se había adquirido en sus primeros años.

Esta situación nos invita a crear espacios en los cuales el aprendizaje se apropie de elementos que sean comunes a nuestra comunidad educativa, de la indagación de todo aquello que los sentidos le aportan y en un contexto en el cual el aprendizaje tenga un significado. De ahí, que se considere a la “pregunta” como un elemento esencial, no sólo para desencadenar procesos de pensamiento en los estudiantes sino para que los maestros también arriesguemos a preguntarnos por nuestra labor y nuestra incidencia en el contexto.

Nuestra práctica pedagógica enmarcada en la Propuesta Curricular para el Desarrollo de la Pedagogía de la Investigación en Ciencias con Enfoque en Estudios CTS+I para la Educación Media (código:1103-11-14461) sustentada en la teoría crítica tiene como propósito que los docentes conformemos un equipo de trabajo interdisciplinario asumiéndonos como investigadores de nuestro propio quehacer docente, para lo cual surgen interrogantes que nos invitan a identificar una serie de variables: ¿me entenderían los estudiantes la temática desarrollada el día de hoy en esta sesión? ¿Por qué no terminé con los contenidos programados en esta fecha? ¿Por qué los estudiantes no participan, será que no les interesa? ¿Estamos formando para las pruebas de estado o para la vida? ¿La crisis social, económica y política que afecta al país, involucra a la escuela, la familia y al estado? ¿La crisis en valores que vive la sociedad colombiana, en qué medida afecta los procesos de formación integral que se trabajan en la escuela? ¿La globalización de que son objeto los pueblos del mundo, han generado

armonía y progreso o miseria y resentimiento? ¿La comunidad educativa ha reflexionado sobre esto?

Cómo se observa, entendemos la pregunta como el inicio de un proceso en el cual las diferentes asignaturas giran en torno a problemas reales, pero esta metodología nos sumerge a los docentes a preguntarnos sobre nuestras prácticas y nuestro entorno, entrelazando saberes con los estudiantes de forma crítica y científica, buscando argumentaciones que serán alternativas provisionales de solución.

## **INTRODUCCIÓN**

La búsqueda de una explicación a muchos de los fenómenos que ocurren en nuestro medio, es una iniciativa que la observamos desde que el niño empieza a tener contacto con su mundo exterior; éste toma un objeto y se lo lleva a la boca y a medida que va creciendo puede comunicarse mejor con su entorno; su etapa de indagación comienza a hacerse más evidente. Posteriormente, cuando este niño llega a la escuela y encuentra otras personas, su capacidad de descubrir el mundo se amplía, las posibilidades de conocer mejor el medio se hace manifiesto a través de la pregunta, la cual lo lleva a procesos de indagación mucho más complejos.

Como profesores de Educación Media, consideramos que este proceso de indagación permanente en la niñez, no se debe coartar por estrategias de enseñanza que limiten el desarrollo de la creatividad. Es así como nos proponemos desarrollar procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de la creación de ambientes en los cuales **“la pregunta”** sobre diferentes fenómenos y situaciones, posibilite el estudio y desarrollo de conocimientos problemáticos en un curso determinado.

## **LA INDAGACIÓN COMO FUENTE DE CONOCIMIENTO**

Una pequeña mirada al pasado, nos permiten verificar los cambios que han sido objeto de diversos estamentos o fenómenos que están estrechamente ligados con la supervivencia del ser humano y su forma de organización. Como ejemplo, podría citarse el caso de las comunicaciones, las cuales han evolucionado considerablemente mediante la apropiación de instrumentos electrónicos, permitiendo así el acceso a innumerables fuentes de conocimiento y posibilitando una mayor eficiencia en la relación con nuestros semejantes y el progreso de instituciones que hacen parte de la industria, la banca y el comercio, entre otros.

Ahora bien, históricamente, la Educación ha marcado una pauta importante en el destino de las naciones, como impulsora de conocimiento y generadora de poder.

Muchos países en vía de desarrollado, han sido objeto de modelos económicos, que trasladados al campo de la Educación o Estrategias Pedagógicas, atentan contra su identidad cultural; ignorando con ello, necesidades prioritarias que tienen que ver la formación de sus sujetos. Lo anterior, es un claro desconocimiento de una clase dirigente que cree ciegamente en modelos extranjeros que poco o nada sirven en nuestros contextos Latinoamericanos.

No en vano, cada vez que un gobernante asume el poder, establece el llamado plan de gobierno, en el cual se fijan las directrices que se deben llevar a cabo en su período correspondiente. Muchos de ellos, argumentan cambios sustanciales en varias políticas estatales vigentes, desconociendo lo que se ha realizado en administraciones anteriores. En las últimas décadas, estas políticas han estado proyectadas a implementar ajustes en diferentes campos como el económico y lo militar, disminuyendo por ende la inversión social en Salud y Educación.

En Colombia específicamente, a partir de la promulgación de la Ley General de Educación y Ley 60 de 1993, las reformas implementadas en el sector educativo, han tenido como visión: mejorar la calidad de la educación y ampliar la cobertura. Sin embargo, podríamos preguntarnos si ¿existe una infraestructura adecuada que permita dotar a las diferentes instituciones educativas de los elementos requeridos que hagan factible procesos acordes a las necesidades que las nuevas generaciones requieren? Más aún ¿estamos los docentes preparados para asumir este reto con el fin de promover un pensamiento crítico en nuestros estudiantes?

Con la intención de afrontar el anterior reto, creemos que puede ser posible promover un pensamiento crítico y creativo en nuestros estudiantes, si construimos al interior de las aulas, un trabajo inter y transdisciplinario, basado en las necesidades reales de nuestras regiones. Esto, por supuesto, hace que se genere en nuestra subjetividad, interrogantes que invitan a identificar una serie de variables que están estrechamente ligadas a la consecución de unos propósitos relacionados con el conocimiento y el aprendizaje. A continuación, tratamos de citar algunos de ellos que a nuestro criterio, se ajustan a esta búsqueda de sentido en nuestro quehacer Educativo: ¿Me entenderían los estudiantes la temática desarrollada el día de hoy?, ¿Por qué no terminé con los contenidos programados en esta fecha?, ¿Por qué los estudiantes no participan, será que no les interesa la temática?, ¿Estamos formando para las pruebas de estado o para la vida?, ¿La crisis social, económica y política que afecta al país, involucra a la escuela, la familia y al estado?, ¿La crisis en valores que vive la sociedad colombiana, en qué medida afecta los procesos de formación integral que se trabajan en la escuela?, ¿La globalización de que son objeto los pueblos del mundo, ha generado armonía y progreso, o por el contrario, miseria y resentimiento; la comunidad educativa ha reflexionado sobre esto? Estas y quizás muchas otras preguntas, podrían

considerarse como aquellas en las cuales, las respuestas dadas están cargadas de un alto grado de subjetividad.

Como docentes en ejercicio, y conocedores de toda una serie de irregularidades que hacen eco en muchas instituciones educativas, hemos querido proporcionar una Alternativa Pedagógica, que aborde en cierta forma, inquietudes sobre la razón de ser de una temática perteneciente en una determinada área; la cual puede ser abordada a partir de la indagación constante por medio de la pregunta como eje desencadenante de un conocimiento pertinente tal como nos lo hace ver Morín.

La presente práctica pedagógica, se encuentra enmarcada dentro de la Propuesta Curricular para el Desarrollo de la Pedagogía de la Investigación en Ciencias con Enfoque en Estudios CTS+I para la Educación Media (código:1103-11-14461) sustentada en la pedagogía de la reflexión y de una teoría crítica<sup>1</sup>; ella tiene como propósito, que nosotros los docentes, que hemos trabajado interdisciplinariamente, podamos ser indagadores de nuestro propio quehacer a partir de promover en nuestros estudiantes un espíritu crítico y cuestionador de lo aprehendido en clase.

## TRANSFONDO TEÓRICO

A manera de reflexión, presentamos un fragmento de Carl Sagan respecto al preguntar como posibilidad de enriquecer y conocer nuestro mundo de forma natural, en tanto la pregunta es la que nos moviliza y nos lleva a búsquedas y senderos poco conocidos de nuestra vida:

### ***No hay preguntas estúpidas***

Cuando no cambia la preparación durante inmensos períodos de tiempo, las tradiciones pasan intactas a la generación siguiente. Pero cuando lo que se debe aprender cambia de prisa, especialmente en el cuerpo de una sola generación, se hace mucho más difícil saber qué enseñar y cómo enseñarlo. Entonces, los estudiantes se quejan sobre la pertinencia de lo que se les explica; disminuye el respeto por sus mayores. Los profesores se desesperan ante el deterioro de los niveles educativos y lo caprichosos que se han vuelto los estudiantes. Es un mundo de transición, estudiantes y profesores necesitan enseñarse así mismos una habilidad esencial: *aprender a aprender*<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Tomado de: GRUNDY Shirley, Producto o Praxis del Currículo. Ediciones Morata, S. L. Madrid. Tercera edición. Págs.: 211 y 212

<sup>2</sup> Tomado de: CARL Sagan, El mundo y sus Demonios. Ed. Planeta. Santafé de Bogotá 1997, Pag. 347

Excepto para los niños (que no saben lo suficiente como para dejar de hacer las preguntas importantes), pocos de nosotros dedicamos mucho tiempo a preguntarnos, por qué la naturaleza es como es; de dónde viene el cosmos, o siempre ha estado allí; si un día el tiempo irá hacia atrás y los efectos precederán a las causas; o si hay límites definitivos a lo que deben saber los humanos. Incluso hay niños y he conocido algunos, que quieren saber cómo es un agujero negro, cuál es el pedazo más pequeño de materia, por qué recordamos el pasado y no el futuro, y por qué existe un universo.

De vez en cuando tengo la suerte de enseñar en una escuela infantil o elemental. Encuentro que muchos niños son científicos natos, aunque con el asombro muy acusado y el escepticismo muy suave. Son curiosos, tienen vigor intelectual. Se les ocurren preguntas provocadoras y perspicaces. Muestran un entusiasmo enorme. Hacen preguntas sobre detalles. No han oído hablar nunca de la idea de una “pregunta estúpida”.

Pero cuando hablo con estudiantes del instituto encuentro algo diferente. Memorizan “hechos” pero, en general, han perdido el placer del descubrimiento, de la vida que se oculta tras los hechos. Han perdido gran parte del asombro y adquirido muy poco escepticismo. Los preocupa hacer “preguntas estúpidas”; están dispuestos a aceptar respuestas inadecuadas; no plantean cuestiones de detalle; el aula se llena de miradas de reojo para valorar, segundo a segundo, la aprobación de sus compañeros<sup>3</sup>.

Pero hay algo más: he visto a muchos adultos que se enfaden cuando un niño les plantea preguntas científicas, ¿por qué la luna es redonda?, preguntan los niños. ¿Por qué la hierba es verde? ¿Qué es un sueño? ¿Hasta qué profundidad se puede cavar un agujero? ¿Cuándo es el cumpleaños del mundo? ¿Por qué tenemos dedos en los pies?. Demasiados padres y maestros contestan con irritación o ridiculización, o pasan rápidamente a otra cosa: “¿Cómo querías que fuera la luna, cuadrada? Los niños reconocen enseguida que, por alguna razón, este tipo de preguntas enojan a los adultos. Unas cuantas experiencias más como ésta, y otro niño perdido para la ciencia: No entiendo por qué los adultos simulan saberlo todo ante un niño de seis años. ¿Qué tiene de malo admitir que no sabemos algo? ¿Es tan frágil nuestro orgullo?

... Si no tenemos ni idea de la respuesta, podemos ir a la enciclopedia. Si no tenemos enciclopedia, podemos llevar el niño a la biblioteca. O podríamos

---

<sup>3</sup> Tomado de: CARL Sagan, El mundo y sus Demonios. Ed. Planeta. Santafé de Bogotá 1997, Pag. 348

decir. "No sé la respuesta. Quizá no la sepa nadie. A lo mejor, cuando seas mayor, lo descubrirás tú."

Hay preguntas ingenuas, preguntas tediosas, preguntas mal formuladas, preguntas planteadas con una inadecuada autocrítica. Pero toda pregunta es un clamor por entender el mundo<sup>4</sup>.

Otro texto que nos sirve para la discusión, es el que presenta el profesor Carlos Vasco, acerca de como un estudiante soluciona un problema determinado en una evaluación de clase, la cual se sale de los métodos tradicionales del profesor. A pesar de que el ejemplo reposa en la evaluación, lo que se quiere es hacer hincapié es en la forma como el estudiante se sale de cánones preestablecidos de respuestas y busca otras opciones de resolver dicho problema a partir de hacerse otras preguntas frente al mismo.

Existía un estudiante muy brillante que se disgustó con todo lo que le preguntaban en las previas de física, pues sabía inmediatamente las respuestas. Un día el profesor preguntó en un examen: "¿Cómo se mide la altura de un edificio con la ayuda de un barómetro?". Nuestro alumno escribió: "Muy sencillo: Ud. Cuelga el barómetro de una pita y baja la pita desde la baranda de la azotea hasta que el barómetro toque el suelo: Después mide la pita y eso le da la altura del edificio". El profesor se disgustó muchísimo y le colocó 1 en el examen de física. Nuestro amigo se quejó al coordinador académico y éste le dijo: "Si Ud. se las da de tan sabiondo, dígame tres maneras más de medir la altura del edificio con el barómetro, y le pongo 10". El alumno le respondió: "Ud. lo que quiere es que yo le diga que primero mido la presión atmosférica en la parte baja del edificio, luego la mido de nuevo en la azotea, calculo la diferencia de presión y calculo así la altura del edificio, pero eso es lo que el profesor enseñó en clase y eso no tiene gracia. En cambio lo que a mi se me ocurrió es más creativo", "Bueno, ya va una", dijo el coordinador. "Pero todavía le faltan otras dos maneras más de cómo medir la altura del edificio con el barómetro". El estudiante respondió: "Ud. coge la caja del barómetro y se sube por toda la escalera, rayando en la pared la altura de la caja, una por una, y va contando cuantas cajas de barómetro tiene el edificio, y luego multiplica el número de cajas de barómetro por la altura de la caja y así obtiene la altura del edificio. Otra más: me llevo el barómetro y averiguo quien fue el arquitecto que hizo el edificio y le digo que le regalo el barómetro si me dice qué altura tiene el edificio".<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Tomado de: CARL Sagan, El mundo y sus Demonios. Ed. Planeta. Santafé de Bogotá 1997, Pag. 349

<sup>5</sup> VASCO, Carlos Eduardo, Distintas formas de producir conocimiento en la educación popular. Págs.: 83 y 84.

## UNA EXPERIENCIA EN NUESTRAS AULAS DESDE LA MATEMÁTICA Y LAS CIENCIAS SOCIALES

### Diario de Campo 1: Matemáticas

Siendo las 9:40 a.m. del día 12 de agosto de 2.004, estábamos ubicados en el aula 02-203, de la Institución Educativa INEM Francisco José de Caldas – Sede Principal, con la Sección 10-01 vinculada al Proyecto C.T.S+I y perteneciente a la mencionada institución. La temática a desarrollar tenía como eje principal la Ley de los Senos, la cual se venía ejecutando desde dos sesiones anteriores con características básicamente prácticas tomando como referente las extremidades del cuerpo humano, al conformar dos triángulos utilizando la articulación del codo y de la rodilla respectivamente.

En una clase previa a la que hoy describo, formulé a los estudiantes el siguiente interrogante:

***“¿La medida de un ángulo depende de la longitud de sus lados?”***

Las condiciones mínimas requeridas para el inicio de la actividad en esta fecha se apreciaban favorables, por consiguiente una vez ubicados los estudiantes en sus respectivas mesas de trabajo, solicité a cada grupo elegir un representante para responder al interrogante formulado y hacer la correspondiente sustentación. Ante este llamado un estudiante tomó la vocería de su grupo y expresó que la respuesta era afirmativa, y en la sustentación: trazó un triángulo al que denotó con las letras A, B y C en sus vértices, prolongó el lado opuesto al ángulo con vértice en A y trazó los otros dos lados del triángulo modificado. En esta representación se pudo evidenciar la variación de la medida del ángulo con vértice en A. Ver gráfica No 1

Los demás compañeros de sección observaban con detenimiento la ilustración que justificaba la respuesta. Una vez culminada la intervención del estudiante, se dirigió a su mesa de trabajo; posteriormente pregunté: ¿Están de acuerdo con lo que el compañero nos acaba de mostrar?, a mi paso por los diferentes grupos, sólo fue posible lograr comentarios en voz baja y con cierta dosis de inseguridad, pero sin manifestarse ante el grupo.

Pasados algunos minutos y ante la reiterada insistencia de un pronunciamiento aceptando o refutando lo que el compañero nos había mostrado, una niña levantó la mano y me pidió que me acercara a la mesa de trabajo, ante este requerimiento observé ligeramente que ella tenía una respuesta diferente a la pregunta planteada, de inmediato le solicité que pasara al tablero y nos presentara la respectiva justificación. Al escuchar mi llamado se sintió motivada, ya que en muy pocas ocasiones se había atrevido a salir al tablero y más aún, cuando los

argumentos mostrados por su compañero, parecían convencer a gran parte del grupo. La primera replica expresada fue, *la pregunta hace referencia a un ángulo y no a un triángulo*, por consiguiente trazó un ángulo cualquiera, luego prolongó sus lados. Como era de esperarse el ángulo que formaban dichos lados no se modificó, en consecuencia su respuesta a la pregunta fue NO. Ante esta situación, escuché comentarios de los grupos, validando la posición y reconociendo que se había interpretado erróneamente la pregunta.

Otro de los interrogantes formulado a los estudiantes del proyecto C.T.S+I y que sus respuestas son objeto de análisis en este documento, fue:

***¿Cuál es el número mínimo de datos requeridos para trazar un triángulo con determinadas medidas?***

Un integrante de un equipo de trabajo, expresó: *“Sólo se requieren los dos lados”* y se dirigió al tablero para justificar su apreciación. El estudiante al tratar de trazar el triángulo debió considerar la medida de un ángulo, que sería la correspondiente al ángulo formado por los lados a los cuales hacía referencia. Otro estudiante de otro grupo de trabajo, argumentó que también era posible, si los dos lados se ubicaban en un plano de coordenadas cartesianas, de igual manera procedió a realizar la correspondiente justificación. Inicialmente, trazó los ejes coordenados (X,Y) y partiendo del origen ubicó un lado sobre el eje X y el otro lado sobre el eje Y, al unir los puntos extremos de cada lado, conformó un triángulo rectángulo. Esta solución tenía dos particularidades, la primera que necesariamente se había utilizado un tercer dato (el ángulo) y la segunda que la figura trazada era un triángulo rectángulo, lo cual no se especificaba en la pregunta. Por consiguiente, no fue posible aceptar la respuesta inicial *“Sólo se requieren los dos lados”* sino que, se establece como una alternativa a la pregunta propuesta, que para trazar un triángulo con determinadas medidas se requiere la medida de dos de sus lados y del ángulo que ellos forman.

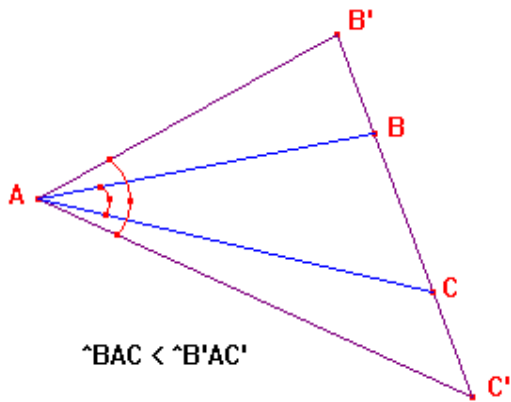
Por tanto, tampoco había sido posible y en consecuencia el número mínimo de datos debía ser TRES. Las otras alternativas viables para trazar un triángulo con determinadas medidas, estarían enmarcadas con los siguientes datos:

- Dos ángulos y un lado.
- Los tres lados
- Los tres ángulos

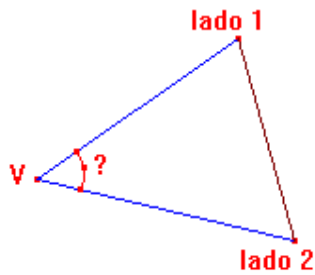
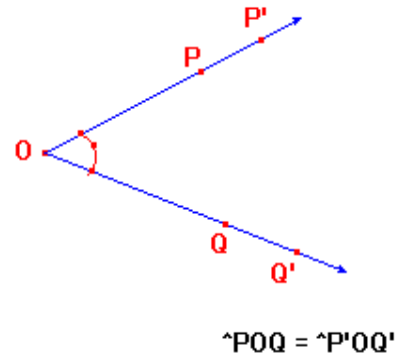
Las cuales surgieron de los aportes dados por los estudiantes y como consecuencia de la presente actividad.

Ver gráfica No 2

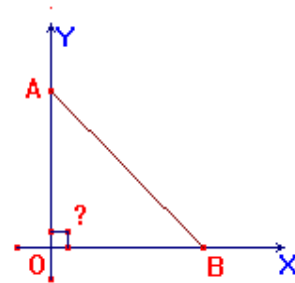




Gráfica 1



Gráfica 2



lado-ángulo-lado

lado-ángulo-lado

### Diario de Campo 2: Sociales

En el aula de clase se respiraba un ambiente diferente. La mayoría de estudiantes habían llegado a clase puntualmente. Estaban distribuidos en diferentes grupos y se escuchaban muchos comentarios sobre el tema a tratar: los usos horarios y los juegos olímpicos.

Cuando entré al salón, noté en los estudiantes expectativas, incertidumbre e interés. Los grupos de trabajo habían sacado las esferas de icopor, como diciendo empezamos a trabajar ya.

No faltaron las bromas hechas por parte mía, nos reímos un rato, pero observé en ellos afán por saber, conocer, reafirmar o aplicar conocimientos ya de antemano trabajados, en fin, lo único que noté fue que el ambiente de trabajo era diferente.

Comenzamos la clase reflexionando sobre la película (Troya) que habíamos observado días atrás. Muchos de ellos plantearon valiosos aportes, históricos, éticos, míticos y geográficos sobre el video, pero noté que querían terminar rápido ese análisis o ese recordéis. Bien, ya es hora pensé, comencé repasando sobre las coordenadas geográficas y las implicaciones que tenía tanto en el clima como en la forma de dividir el tiempo: horas, minutos y segundos.

Los muchachos manejaban en forma clara que toda esfera se divide en  $360^\circ$  y asimilando la tierra a una esfera le dieron la misma división. Dedujeron fácilmente que si la tierra rotaba en su propio eje y se demoraba 24 horas, cada hora equivaldría a 15 grados.

En el tablero comencé a plantear los primeros ejercicios con la información más simple, sin mayores detalles, lo único que se aclaró fue que si los sitios o ciudades estaban en diferentes hemisferios se sumaban los grados, el resultado se dividía entre  $15^\circ$  y la diferencia horaria se suma a la hora de la ciudad de antemano conocida. Ejemplo:

Si en Nueva Delhi, son las 8:00 P.M. ¿Qué hora es en Bogotá?

El ejercicio se resolvió sin mayores inconvenientes.

Nueva Dehi	Santafé de Bogotá
$90^\circ$ Long E	$75^\circ$ Long W
8:00 P.M.	X
$90 + 75 = 165$ Lo cual implica $165 \div 15 = 11$ horas.	
Luego $8 + 11 = 19$ horas.	

Un estudiante cayó en cuenta que había que hacer el cálculo con la hora militar, de lo contrario el resultado no era correcto. Creo que el estudiante estaba relacionando el ejercicio con el preconcepto de haber aprendido en otros contextos la hora militar.

Superado ese escollo, otros dos estudiantes, mirando la esfera y siguiendo el movimiento de rotación de la tierra (izquierda  $\rightarrow$  derecha) comenzaron a preguntarse que la fórmula trabajada no se podía aplicar en forma universal. La duda quedó planteada; no es lo mismo tomar como inicio la hora de Bogotá o tomar como inicio la hora de Nueva Delhi.

Ante este interrogante la incertidumbre voló por todo el salón, tremendo lío que se formó, muchos preguntaban ¿Al fin cómo es?, otros seguían con los cálculos.

Los grupos se mezclaron, no volvieron a preguntar ¿Cómo era el asunto?.

Los estudiantes que generaron la pregunta y otros se pararon y fueron al tablero. En fin, los estudiantes se tomaron la clase, las matemáticas, la esfera y el plano cartesiano, fueron los instrumentos, yo simplemente estaba confundido, pero contento. Me hubiera gustado tener al profesor de matemáticas para que me auxiliara pero estaba simplemente solo. La bulla a ratos aumentaba, era una bulla académica productiva, busqué a Noemí (profesora que observaba la clase), pero creo que estaba como yo (confundida). Somos dos pensé. Esto por cuanto los estudiantes aplicaron conocimientos de otras áreas como la matemática para resolver la situación problémica.

Cuando los chicos se pusieron de acuerdo y resolvieron el ejercicio (sin mi intervención). Surgió otra inquietud, ¿Hay que buscar un principio que se pueda aplicar en todos los casos? Me miraron, los miré y les dije: no me miren, sus matemáticas son mejores que las mías. El plano cartesiano apareció de nuevo, preguntas y planteamientos nuevos aparecieron. Me senté y pensé ¿Qué error o qué acierto trabajé para generar tanto alboroto académico? No encontré la respuesta, simplemente me quedé muy satisfecho y pensé “ojalá todas las clases fueran así”.

Sonó el timbre para salir y los chicos: que hicieron la pregunta inicial, dejaron la tarea para la próxima clase ¿Hay que buscar el principio o la ley, tiene que haber una, hay que encontrarla?, El descanso comenzó pero la bulla quedó en el salón, claro que con menos intensidad.

## **REFLEXIÓN**

La búsqueda de una respuesta satisfactoria a estos interrogantes nos ha permitido precisar aspectos, que a nuestro juicio consideramos relevantes, los cuales deben seguir cuestionando nuestro quehacer en el aula:

- Reflexión sobre la importancia de formular la pregunta para el desarrollo de un tema, lo cual no quiere decir que toda la pregunta se encuentra elaborada en toda su extensión, es decir, la pregunta no debe llegar a dar con la obviedad de la respuesta. Creemos que la pregunta abre multiplicidad de caminos que desbordan incluso los paradigmas (conocimientos) preestablecidos del profesor.
- En las clases se presentan diversos liderazgos frente a los cuales los estudiantes pueden refutar o no a sus compañeros; es decir, validarlos en el proceso de aprendizaje, caso que se presentó en el diario de campo de

matemáticas, pues el estudiante que hizo la sustentación inicial, tiene cierto prestigio en el grupo; es un estudiante destacado, por tanto, se asume que no se debe refutar sus planteamientos, luego, ¿los sobresalientes siempre tendrán la razón? Ello depende de las diferentes estrategias del profesor para valorar los aportes de los estudiantes y canalizar el error ante al respuesta de una pregunta formulada. Es decir, los errores pueden contribuir a fortalecer la estrategia metodológica y constituirse en elementos fundamentales en procesos de enseñanza - aprendizaje.

- Cuando un estudiante siente temor para dirigirse a sus compañeros o salir al tablero, se hace necesario aprovechar espacios en los cuales sus planteamientos tengan acogida al interior del grupo. La pregunta en el aula de clase no puede ser motivo de ridiculización y censura para los estudiantes sino como posibilidad de trascender en el conocimiento de la disciplina.
- El trabajo académico realizado en el proyecto está generando relaciones horizontales entre profesores y estudiantes, lo que facilita un trabajo para la construcción de conocimiento participativo.
- Creemos que el proyecto C.T.S + I ha permitido al maestro reflexionar y auto-reflexionar sobre su rol de docente. Nos hemos preguntado si nuestro trabajo es pertinente. El accionar en equipo nos ha mostrado nuestras fortalezas, pero también nuestras debilidades.
- Los saberes en las diferentes disciplinas no están enmarcados a cumplir una programación pre-establecida, por el contrario se construyen a partir de las situaciones planteadas como problemas.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Colciencias por la cofinanciación del Proyecto “Propuesta Curricular para el Desarrollo de la Pedagogía de la Investigación en Ciencias con Enfoque en Estudios CTS+I para la Educación Media” (código:1103-11-14461), a Nancy Cucuñame de la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC, a la Secretaría de Educación Municipal de la ciudad de Popayán.

A las directivas y demás profesores (Dora Sáenz, Carmen Estupiñán, Nohemí Valero, Liliam Chaparro, Armando Forero, Gloria Sánchez y Fernando Sandoval), a los estudiantes, padres de familia de la sección 10.01 del Colegio INEM Francisco José de Caldas que aceptaron participar activamente en la construcción de esta propuesta.

A la Vicerrectoría de Investigaciones, al Doctorado en Ciencias de la Educación, a los grupos SEPA y GTI y a los docentes de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación de la Universidad del Cauca por sus valiosos aportes.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

MORÍN Edgar. Los Siete Saberes Necesarios para la Educación del Siglo XXI. Bogotá. Editorial de Magisterio. 2000.

SAGAN Carl, El Mundo y sus Demonios, Segunda reimpresión. Editorial Planeta, S.A. Santafé de Bogotá, D.C. 1997.

VASCO Carlos Eduardo. Distintas Formas de Producir Conocimiento en la Educación Popular. En Módulo de Educación en la Maestría de Educación y Desarrollo Humano. Universidad de Manizales – CINDE. Manizales. 2001.

GRUNDY Shirley. Producto o Praxis del Currículo. Ediciones Morata, S. L. 1998 Madrid. Tercera edición.

REVISTA APORTES N° 50. Investigación Acción del Profesor. Dimensión Educativa. Santafé de Bogotá 1998.

DICKSON, Linda; BROWN, Margaret y GIBSON, Olwen. El Aprendizaje de las matemáticas. Primera edición. Editorial Labor S. A. Barcelona España 1991.

CALLEJO, M. Luz. La Enseñanza de las Matemáticas. Etapa 12-16 años. Narcea, S. A. Ediciones. Madrid 1987.