

5.1 Pensamiento divergente: una posibilidad de protagonismo en las ciencias y las matemáticas

Tatiana Lara

tatiana.lara@epe.edu.co

Janeth Malagón

janeth.malagon@epe.edu.co

EL CONTEXTO

La Escuela Pedagógica Experimental ha construido una perspectiva para abordar las ciencias y las matemáticas en la que prevalece el protagonismo de los estudiantes ante situaciones de aula o proyectos que les generen reto, en este sentido la actividad de la clase suscita la inquietud necesaria para que los estudiantes junto a sus maestros emprendan vivencias de conocimiento. Es así como la EPE pretende trascender la información, para dar mayor cabida a la creatividad y la coherencia argumentativa, de igual manera se apuesta por un hacer que no esté mediado por presiones externas como las calificaciones, y que el reconocimiento sea producto de lo que se construye por el interés, trabajando colectivamente en ambientes de convivencia que permitan la participación.

En este sentido, la propuesta de Pensamiento Divergente surgió a partir de la iniciativa de proporcionarle a los niños de los colegios distritales la opción de acercarse al conocimiento matemático y de las ciencias naturales a partir de actividades que no se centraran únicamente desde una mirada disciplinar, es decir la experiencia usual hace que la imagen de las matemáticas y las ciencias se asocie a datos, algoritmos y procesos mecánicos de información que se basan en los currículos preestablecidos y estandarizados para tales áreas del conocimiento. Esta propuesta busca reconstruir y recuperar el gusto que espontáneamente existe en los niños por el saber y la habilidad manual frente a problemas de la cotidianidad. Se trata también de recuperar la curiosidad y de darle nuevamente a la búsqueda, al error, a la creatividad y al descubrimiento la importancia que deben tener en la generación de conocimiento, orgullos y satisfacciones.

Es por ello que las actividades que se proponen, más allá de tener relación disciplinar con ciencias o matemáticas, son actividades con sentido, que necesitan de la actualización conceptual, pero además que forman ciudadanos; esto en tanto las propuestas desarrolladas se caracterizan por los siguientes elementos:

- **EL RECHAZO A LA TRANSMISIÓN:** En la escuela tradicional se cree, aún, que los estudiantes son vasos vacíos para llenar de “conocimiento”, que si se examina bien no es más que información, información que además, en muchos de los casos no es tan importante o que ha perdido su validez; y se plantea desde ese punto de vista que lo realmente importante es transmitir esos contenidos a los estudiantes. La propuesta desde nuestra perspectiva rechaza la anterior, en tanto para nosotros lo importante es la manera como un grupo se enfrenta a una situación, que le permite a cada uno de los integrantes aprender, desde sus propias elaboraciones, cosas diferentes a lo de los demás. Para esto es necesario proponer actividades que permitan a los estudiantes realizar sus búsquedas a fin de comprender la situación o el fenómeno al que se enfrentan.
- **EL RECHAZO A LA ARBITRARIEDAD:** Cuando es el maestro el que determina lo que se debe hacer, o algún agente externo, como lo es un currículo, lo que se debe aprender, lo que logra el estudiante no tiene significado para él, simplemente es para satisfacer lo que el maestro quiere. Las actividades que se proponen deben, por el contrario, ser significativas para el estudiante, lograr su compromiso y el anhelo de encontrar lo que busca, comprender fenómenos y construir explicaciones. Para ello, las preguntas desde la cotidianidad logran

el verdadero compromiso, al colocar al estudiante en un contexto del cual él se siente protagonista; además, este tipo de propuestas logra cuestionar al estudiante y encaminarlo hacia su construcción crítica de lo que sucede a su alrededor. En este caso, las problemáticas abordadas trascienden a las disciplinas y se convierten en verdaderos problemas.

- **TRABAJO EN GRUPO:** Al proponer las actividades de manera grupal permite, por una parte, que la actividad por sí misma gane importancia, al ser el objetivo su desarrollo y lo que resulta en él y no la necesidad de llegar al punto que busca el maestro o de hacer algo para “satisfacer” al maestro. Por otra parte, al no tener que darle cuentas al maestro y al enfrentarse a un fenómeno, todos y cada uno de los integrantes del grupo son los protagonistas de la actividad, donde cosas como la argumentación al tratar de dar explicación al fenómeno son las que validan su aceptación; esto genera ganancias en la construcción de la cultura científica.
- **RELACIÓN CON LA COTIDIANIDAD:** Existen actividades que se proponen de manera neutral y cuya búsqueda va hacia el fortalecimiento de la sistematización, de la autorregulación o de la auto organización; sin embargo, es importante también buscar el compromiso con la cotidianidad, con la sociedad, con la política. Se trata entonces de buscar una forma de ver al mundo que permita transformarlo, para que partiendo de lo cotidiano poder, no solo, observar nuestro entorno y nuestras relaciones con él, sino también estudiarlo de tal manera que en un momento dado seamos capaces de entender ciertos procesos y preocuparnos por ellos. Desde esta perspectiva se pretende acrecentar las posiciones críticas y cuestionadoras ante la influencia de los medios de comunicación en la transformación de la cultura; entre otras cosas, una mirada a los acontecimientos cotidianos desde la ciencia, nos puede también llevar a reflexiones más elaboradas y complejas de aspectos tan simples como qué comer o cómo tratar las enfermedades.
- **LA EXPERIENCIA:** En la búsqueda de protagonismo del estudiante, se hace necesario así mismo que se planteen actividades donde entre en juego la experiencia de cada uno, y donde la perspectiva y la observación individual aportan a la construcción de explicaciones colectivas.
- **RETROALIMENTACIÓN:** Actividades donde las preguntas que surgen contribuyen a ampliar las búsquedas y profundizar en las exigencias disciplinarias; es esta dinámica en forma de bucles, donde se busca replantear los problemas y ampliar los temas de estudio, al ser procesos de aprendizaje recurrentes, que a manera de espiral vuelven sobre lo mismo, siempre con mayor profundidad.

ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS EN EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La propuesta de Pensamiento Divergente además de buscar la comprensión de ciertas problemáticas que se abordan desde las matemáticas y las ciencias, involucra otros procesos tales como:

- La transformación de la mirada hacia las ciencias y las matemáticas, desde la utilidad y la experiencia cotidiana.
- El fomento de la creatividad en la resolución de problemáticas.
- Protagonismo de los estudiantes en el hacer, como participantes propositivos, analíticos y críticos.

En este sentido, la propuesta se desarrolla desde el protagonismo del estudiante, a fin de ganar seguridades en el hacer y en la construcción de conocimiento, apartándose de procesos de memorización, repetición, obediencia y aceptación de la arbitrariedad.

Esto se logra en la realización de las actividades de manera colectiva, donde la discusión, los cuestionamientos y los acuerdos son fundamentales en el hacer; en todo momento el trabajo se desarrolla por grupos, para luego ser socializados los diferentes productos.

Dentro de la propuesta metodológica, después de concretar los procesos de invención y creatividad, ya sea en la construcción de artefactos y juguetes o en las representaciones que pueden considerarse artísticas, los estudiantes tienen la posibilidad de llevar a sus casas su elaboración; aspecto que permite que el estudiante se reconozca como protagonista de la construcción de su aprendizaje.

Por otra parte, para nosotros son muy importantes las interacciones que se logran en el desarrollo de las actividades, pues es en la convivencia donde se alcanzan las metas del centro de interés. Estas interacciones son de diferente tipo: se encuentran las interacciones entre los estudiantes, donde se gana reconocimiento, protagonismo y seguridades a partir del hacer y del trabajo en grupo; las interacciones estudiante – maestro, donde la construcción de la confianza no solo es fundamental, sino que se logra como un ejercicio de la transformación de la sociedad y de sus relaciones; las interacciones estudiante – actividad, donde se posibilita la creatividad, la invención y la proposición, lo que cambia las miradas hacia las disciplinas y hacia el conocimiento. Los resultados y logros alcanzados en este aspecto de las interacciones se especifican en el siguiente ítem.

Es así como existen dos imperativos: el protagonismo de los estudiantes y articular las actividades con el entorno. En esta propuesta proponemos organizar los contextos de aprendizaje en torno a dos elementos fundamentales: buscando el protagonismo de los estudiantes y procurando articular las actividades que se realicen en la institución, con el entorno. Diríamos que desde el punto de vista epistemológico, el sujeto es el protagonista fundamental de su aprendizaje y el contexto el que determina los significados y le da sentido a la actividad. Estos planteamientos apuntan a la concepción de “la clase” como un sistema abierto y por ello con la posibilidad de superar la entropía (que se concreta en las aulas como desorden, aburrimiento y desmotivación) y lograr estados de auto-organización (generados por el entusiasmo y visibles en la dinámica del trabajo por proyectos). Las actividades que se sugieren involucrarán el pensamiento matemático (lógico e inferencial), la elaboración de modelos, la sensibilidad artística y la construcción de artefactos inspirados en las regularidades que se encuentran en los fenómenos naturales.

PUESTA EN MARCHA DE LA PROPUESTA

Dado que la propuesta del “Currículo para la Excelencia Académica y la Formación Integral 40x40” propende por reducir las brechas en los resultados de calidad entre los establecimientos oficiales y privados de la ciudad, y lograr la integración social en el sistema escolar (SED, 2015), los centro de interés desarrollados con los estudiantes de las Instituciones Educativas Distritales deben responder a tal intención, no solo desde lo disciplinar, ni haciendo más de lo mismo, sino llevando a las instituciones más allá de la instrucción, hacia la verdadera formación de seres integrales.

La puesta en marcha del centro de interés Pensamiento Divergente se construye en dos momentos, *la formación docente*, que se realiza los días sábados y *la incursión en el aula* con los estudiantes de los colegios. La formación docente se realiza los días sábados, y está orientada por las autoras de este escrito que somos maestras de matemáticas y ciencias naturales en la EPE. La metodología de las sesiones se basa en el taller y la socialización del trabajo de aula.

El *Taller*: busca que los maestros, licenciados o estudiantes de últimos semestres de física, química, matemáticas, diseño o electrónica, entre otros realicen las actividades que posteriormente abordarán con los estudiantes, estas además de concebirse desde una mirada holística más que disciplinar, permiten que los niños se lleven a sus casas un artefacto, un juego o una obra de arte, en este sentido cuando

el maestro ha construido o jugado con sus propias manos puede anticiparse a las dificultades o inquietudes que surjan en el hacer, y además cómo él o ella van a orientar la clase, también pueden sugerir frente al manejo de material y la metodología del trabajo en aula.

Es importante resaltar que las clases del centro de interés en los colegios cuentan con dos maestros, lo que permite que haya mayor interacción y apoyo con los procesos particulares de los estudiantes, además la heterogeneidad de formación de los maestros es un elemento que enriquece las actividades, pues se establece un diálogo de saberes que enriquece la mirada frente al hacer.

La *socialización* es un espacio en el cual los maestros comparten las experiencias en el aula de clase, este momento es muy importante para la reflexión pedagógica puesto que a partir de los relatos de las acciones cotidianas se puede aprender de los otros, la socialización también permite ver cómo a pesar de que se propongan las mismas actividades, los desarrollos, avances y resultados de la propuesta pueden cambiar de acuerdo a la orientación del maestro y los intereses de los estudiantes.

Si bien los maestros de Pensamiento Divergente no hacen parte de la planta de personal de las instituciones educativas donde se hace el centro de interés, han ido vinculándose a las dinámicas propias de los colegios y han ganado reconocimiento tanto de los niños, como de los maestros y directivos, ya que más que profesores que lideran actividades de ciencias y matemáticas son maestros que se preocupan también por la participación y la convivencia de los grupos con los cuales trabajan.

La incursión en el aula se desarrollará más adelante, ya que es el énfasis que se quiere resaltar en este escrito, habida cuenta que para el anterior iberoamericano se realizó una ponencia que exponía la propuesta y hasta ese momento solo se había incursionado en una institución educativa, ahora, tres años después, ya se puede compartir a la comunidad de maestros resultados de una experiencia que ha acogido 15 colegios y 2000 niños aproximadamente de varias localidades de Bogotá.

En consecuencia, es importante destacar la diversidad social y cultural de los niños con los que se ha llevado a cabo el centro de interés, pues se ha tenido la posibilidad de compartir con estudiantes de comunidades indígenas como los embera (Cauca, pacífico Colombiano) y los wounaan, (Chocó, pacífico) que reflejan el fenómeno del desplazamiento hacia la ciudad, y que confrontan los sistemas educativos para que las diferencias culturales, no sean un impedimento para que estos chicos tengan acceso a una propuesta basada en la creatividad y la invención, en este sentido, también se ha trabajado con niños de edad extra-escolar (Grupos de aceleración) que por condiciones de pobreza o descuido familiar no habían tenido acceso a la educación formal.

Como se ve, no se preveía el alcance de la propuesta de trabajo que surge con la intención de que niños que no tienen el privilegio de estar en la EPE, puedan acceder a una educación que enriquezca sus experiencias y que les permita ampliar sus perspectivas, a partir del reconocimiento de sus capacidades, seguridades y protagonismo. Para la EPE la diversidad no sólo es bienvenida, es deseable y las diferencias culturales y sociales de los niños de los colegios no son un impedimento, son una oportunidad para la formación para los maestros y la educación de los mismos niños.

LA INCURSIÓN EN EL AULA: ALGUNOS LOGROS

Al iniciar las actividades del centro de interés se evidenció que los niños asistían al curso con el fin del refuerzo de alguna materia, o por obligación, al ser presionados por los maestros de la institución, sin embargo a partir de las actividades y de la búsqueda del hacer por compromiso y por querer aprender y no por una nota cuantitativa, se ha logrado que los estudiantes asistan por interés, y que la

preocupación se torne ya no hacia la calificación sino hacia la satisfacción de la actividad realizada.

Esto fue tan significativo que se inicia un cambio de actitud, pasando de seguir una serie de pasos para el cumplimiento de la actividad, hasta el fortalecimiento de la capacidad de proponer cambios en la estructura y en el procedimiento. Al transcurrir las sesiones se observaron transformaciones actitudinales y cognoscitivas, los resultados pueden ser clasificados en:

Resultados Conceptuales

En cuanto a los resultados conceptuales sobresale el desarrollo de una gran cantidad de conceptos matemáticos relacionados con geometría, tales como área, volumen, recta, diagonal, paralela, perpendicular, ángulo, proporción o congruencia, al igual que explicación de fenómenos como transmisión de energía, elasticidad, fuerza, entre otros. Estos conceptos fueron construidos los estudiantes en conjunto de acuerdo a sus conocimientos previos y a las observaciones de las actividades desarrolladas en clase.

Resultados Socio-Culturales

Los resultados socio-culturales son los que forman a los niños en su comportamiento como sujetos inmersos en una sociedad. Es así como se pueden resaltar como resultados relevantes el trabajo colaborativo, esta premisa puede ser observada al notar que existían pequeños grupos cerrados que con el avance de la propuesta se han ido abriendo formando un único grupo compuesto de una gran variedad de pensamientos e ideas. Lo anterior, se ha trabajado también desde la responsabilidad grupal en el buen desarrollo de las clases, el aseo del salón y el buen uso de los materiales. También es importante resaltar el avance en el desarrollo de su capacidad creativa que puede ser identificada en cada actividad y de la cual se puede deducir que se auto incentiva y se retroalimenta permitiendo la invención de trabajos innovadores.

Por otra parte, las acciones encaminadas a generar impacto en las instituciones con las cuales trabajamos en el centro de interés pueden evidenciarse a través de dos aspectos, por una parte lo que se ha llamado Aprender a conocer, hacer, ser y convivir juntos y por otra las relaciones construidas:

Aprender a conocer

El planteamiento de situaciones problema a través de actividades como: elaboración de artefactos, juegos y retos matemáticos, obras de arte, entre otras, permite que cada estudiante profundice sus habilidades de resolución de problemas, de pensamiento o argumentativas.

Estas habilidades se vienen desarrollando y fortaleciendo cada vez más; los estudiantes pueden descubrir que las preguntas sobre fenómenos científicos-matemáticos cada vez requieren de un mayor análisis y de la interacción propia de ellos mediante su construcción o resolución, interacción que les permite evidenciar la importancia de su papel protagónico en la construcción de conocimiento.

El trabajo desarrollado en el centro de interés, también permite que los estudiantes comprendan que el conocimiento es holístico. A partir de cualquiera de las actividades, se involucran aspectos relacionados con las ciencias, las matemáticas, el lenguaje, el arte, entre otras que surgen desde las propuestas e interrogantes de cada estudiante.

De otro lado, actividades específicas como el Origami permiten generar una ruta en la cual los estudiantes identifican figuras geométricas, su denominación, diferencias y características, además de lograr vincular la relación existente entre ángulos, medidas, fracciones, descomposición de figuras y proporcionalidad.

Aprender a hacer

Al iniciar con las actividades del centro de interés se evidencia que algunos estudiantes no utilizan correctamente los instrumentos de medición como regla, compas y transportador. Existen confusiones entre magnitudes, unidades de medida y medición. Sin embargo, es de resaltar que a medida que se desarrollan las actividades, los estudiantes pueden mejorar sus destrezas en el manejo de instrumentos, a la vez que comprenden su origen y relación matemática. Se evidencia como relacionan la utilización de instrumentos con la construcción de planos cartesianos, figuras geométricas, ángulos, propiedades de los triángulos, etc.

De otro lado, al ser protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, los estudiantes comprenden que poseen habilidades y conocimientos para aprender nuevas cosas y se sienten reconocidos cuando logran un empoderamiento en su discurso mostrándose orgullosos de lo que pueden hacer. Al mismo tiempo, buscan formas que facilitan su aprendizaje, que van desde el trabajo en grupo, discusión, hasta la indagación y la experimentación.

Aprender a ser

A partir del reconocimiento del ser humano como ser social se considera la educación como proceso integrado que involucra no sólo las distintas áreas del saber, sino también un componente social, el cual se requiere para potencializar y desarrollar a través de las distintas actividades desde el centro de interés.

En este sentido, se ha observado que los estudiantes son conscientes de su propio proceso de aprendizaje y que el desarrollo de habilidades, del pensamiento crítico, la autonomía, la responsabilidad, etc. son de gran importancia para su vida más allá que para su desarrollo académico o en el centro de interés.

Aprender a convivir juntos

En el centro de interés es notorio el trabajo que realizan los estudiantes para generar ambientes adecuado para el buen vivir. Se han establecido normas grupales para mejorar la convivencia entre pares y con los docentes y de igual forma, se evidencia una mayor concientización sobre la responsabilidad grupal frente al manejo adecuado de materiales, el cuidado de los espacios y el mismo proceso de aprendizaje.

El centro de interés también busca una igualdad efectiva entre pares, a través del reconocimiento de sus diferencias, contextos, habilidades, destrezas, dificultades, el respeto hacia la diferencia de pensamiento, posturas y la adecuada solución de los conflictos como herramienta positiva para la convivencia.

Es además de suma importancia, nombrar otros aspectos que se han generado como consecuencia de la propuesta de trabajo, esto frente a las diferentes interacciones que se promueven en su desarrollo:

Interacciones entre los estudiantes

Debido a que las propuestas se enmarcan desde la resolución de un problema, o la construcción de un artefacto, que requieren que haya trabajo de creatividad e invención, hay algunos estudiantes que ganan reconocimiento, que sumados a la disposición del espacio de trabajo (en grupos ubicados por mesas), logran colectivos, que permiten que haya colaboración mutua, el ambiente del salón suscita una comunicación constructiva y un ambiente agradable de trabajo. En cada uno de los grupos hay estudiantes que han podido relacionarse y reconocerse desde el hacer y el construir conocimiento, otro elemento que los convoca es compartir el asombro e ideas que se generan con las propuestas, esto aporta a disminuir la frustración entre ellos, pues se motivan con el reto y lo toman como un compromiso personal y colectivo en el que trabajan hasta sacarlo adelante; de esta manera el error es permitido y aceptado entre ellos como una forma de aprender y una posibilidad de replantear el hacer.

Interacciones entre estudiantes y maestros

Existe una gran confianza y reconocimiento al maestro que lidera los talleres, manifestando, por parte de los estudiantes, que se sienten reconocidos y que el hecho de poder conversar, proponer, conjeturar y construir sin la presión de una nota y además con la satisfacción de hacer e inventar, les muestra una cara amable tanto de las ciencias y las matemáticas. Además de reconocer un rol de maestro que acompaña los procesos creativos, se dan cuenta de que disciplinas que usualmente no son de su satisfacción, pueden ser espacios de realizaciones personales. Esto, sumado a la mirada desde la no existencia de verdades absolutas y de la posesión de conocimiento, donde existe satisfacción al darse cuenta que es posible enseñar al maestro, y por lo tanto construir miradas hacia las disciplinas desde la construcción de conocimiento.

Otro elemento que reconocen es la confianza que se deposita en ellos, pues el hecho de permitir el uso del material “libremente” es algo que usualmente no sucede en el entorno escolar.

Con esta propuesta se ha mostrado a los estudiantes que existe otra clase de profesor, el cual reconoce y fomenta su parte humana además de todas sus capacidades que han estado ocultas durante su proceso de formación, transformándolo de un sujeto pasivo, apático e individualista entre otros, a un sujeto más propositivo, autónomo y protagonista en su propio proceso de aprendizaje.

Lo anterior ha permitido consolidar una buena relación inter-grupal que facilita el desarrollo de las actividades y permite avanzar en el fortalecimiento de la comunicación dentro del grupo, existen fuertes lazos de amistad que debido al acompañamiento durante este periodo se están ampliando para con los docentes estableciendo enlaces de confidencialidad, compañerismo y camaradería, principios necesarios para el avance en la construcción de conocimientos. De igual manera, entre pares se observa que la resolución de conflictos se hace de manera positiva en la mayoría de los casos, donde prima el dialogo y la conciliación, incluso, se apoyan en los docentes para mediar la situación.

Interacciones entre estudiantes y actividad

El planteamiento de las actividades desde el centro de interés, se enmarca en la búsqueda de seguridades y protagonismo del estudiante. Antes de los aspectos antes mencionados en las otras dos interacciones generadas en esta propuesta, es de puntualizar la posibilidad que se le da a los problemas planteados de tener múltiples soluciones, lo que genera seguridades y motivación a la creatividad.

En este punto, es importante resaltar lo logrado en las diferentes instituciones educativas, donde a partir de las actividades desarrolladas, se ha logrado impactar directamente en las dinámicas de convivencia, lo que es evidente en el incremento de la tolerancia a la diferencia y el trabajo en grupo, donde se comienza a reconocer al otro, a ayudar y a enriquecer las experiencias colectivas.

EL CONTEXTO

La Escuela Pedagógica Experimental ha construido una perspectiva para abordar las ciencias y las matemáticas en la que prevalece el protagonismo de los estudiantes ante situaciones de aula o proyectos que les generen reto, en este sentido la actividad de la clase suscita la inquietud necesaria para que los estudiantes junto a sus maestros emprendan vivencias de conocimiento. Es así como la EPE pretende trascender la información, para dar mayor cabida a la creatividad y la coherencia argumentativa, de igual manera se apuesta por un hacer que no esté mediado por presiones externas como las calificaciones, y que el reconocimiento sea producto de lo que se construye por el interés, trabajando colectivamente en ambientes de convivencia que permitan la participación.

En este sentido, la propuesta de Pensamiento Divergente surgió a partir de la iniciativa de proporcionarle a los niños de los colegios distritales la opción de acercarse al conocimiento matemático y de las ciencias naturales a partir de actividades que no se centraran únicamente desde una mirada disciplinar, es decir la experiencia usual hace que la imagen de las matemáticas y las ciencias se asocie a datos, algoritmos y procesos mecánicos de información que se basan en los currículos preestablecidos y estandarizados para tales áreas del conocimiento. Esta propuesta busca reconstruir y recuperar el gusto que espontáneamente existe en los niños por el saber y la habilidad manual frente a problemas de la cotidianidad. Se trata también de recuperar la curiosidad y de darle nuevamente a la búsqueda, al error, a la creatividad y al descubrimiento la importancia que deben tener en la generación de conocimiento, orgullos y satisfacciones.

Es por ello que las actividades que se proponen, más allá de tener relación disciplinar con ciencias o matemáticas, son actividades con sentido, que necesitan de la actualización conceptual, pero además que forman ciudadanos; esto en tanto las propuestas desarrolladas se caracterizan por los siguientes elementos:

- **EL RECHAZO A LA TRANSMISIÓN:** En la escuela tradicional se cree, aún, que los estudiantes son vasos vacíos para llenar de “conocimiento”, que si se examina bien no es más que información, información que además, en muchos de los casos no es tan importante o que ha perdido su validez; y se plantea desde ese punto de vista que lo realmente importante es transmitir esos contenidos a los estudiantes. La propuesta desde nuestra perspectiva rechaza la anterior, en tanto para nosotros lo importante es la manera como un grupo se enfrenta a una situación, que le permite a cada uno de los integrantes aprender, desde sus propias elaboraciones, cosas diferentes a lo de los demás. Para esto es necesario proponer actividades que permitan a los estudiantes realizar sus búsquedas a fin de comprender la situación o el fenómeno al que se enfrentan.
- **EL RECHAZO A LA ARBITRARIEDAD:** Cuando es el maestro el que determina lo que se debe hacer, o algún agente externo, como lo es un currículo, lo que se debe aprender, lo que logra el estudiante no tiene significado para él, simplemente es para satisfacer lo que el maestro quiere. Las actividades que se proponen deben, por el contrario, ser significativas para el estudiante, lograr su compromiso y el anhelo de encontrar lo que busca, comprender fenómenos y construir explicaciones. Para ello, las preguntas desde la cotidianidad logran el verdadero compromiso, al colocar al estudiante en un contexto del cual él se siente protagonista; además, este tipo de propuestas logra cuestionar al estudiante y encaminarlo hacia su construcción crítica de lo que sucede a su alrededor. En este caso, las problemáticas abordadas trascienden a las disciplinas y se convierten en verdaderos problemas.
- **TRABAJO EN GRUPO:** Al proponer las actividades de manera grupal permite, por una parte, que la actividad por sí misma gane importancia, al ser el objetivo su desarrollo y lo que resulta en él y no la necesidad de llegar al punto que busca el maestro o de hacer algo para “satisfacer” al maestro. Por otra parte, al no tener que darle cuentas al maestro y al enfrentarse a un fenómeno, todos y cada uno de los integrantes del grupo son los protagonistas de la actividad, donde cosas como la argumentación al tratar de dar explicación al fenómeno son las que validan su aceptación; esto genera ganancias en la construcción de la cultura científica.
- **RELACIÓN CON LA COTIDIANIDAD:** Existen actividades que se proponen de manera neutral y cuya búsqueda va hacia el fortalecimiento de la sistematización, de la autorregulación o de la auto organización; sin embargo, es importante también buscar el compromiso con la cotidianidad, con la sociedad, con la política. Se trata entonces de buscar una forma de ver al mundo que permita transformarlo, para que partiendo de lo cotidiano poder, no solo, observar nuestro entorno y nuestras relaciones con él, sino también estudiarlo de tal manera que en un momento dado seamos capaces de entender ciertos procesos y preocuparnos por ellos. Desde esta

perspectiva se pretende acrecentar las posiciones críticas y cuestionadoras ante la influencia de los medios de comunicación en la transformación de la cultura; entre otras cosas, una mirada a los acontecimientos cotidianos desde la ciencia, nos puede también llevar a reflexiones más elaboradas y complejas de aspectos tan simples como qué comer o cómo tratar las enfermedades.

- **LA EXPERIENCIA:** En la búsqueda de protagonismo del estudiante, se hace necesario así mismo que se planteen actividades donde entre en juego la experiencia de cada uno, y donde la perspectiva y la observación individual aportan a la construcción de explicaciones colectivas.
- **RETROALIMENTACIÓN:** Actividades donde las preguntas que surgen contribuyen a ampliar las búsquedas y profundizar en las exigencias disciplinarias; es esta dinámica en forma de bucles, donde se busca replantear los problemas y ampliar los temas de estudio, al ser procesos de aprendizaje recurrentes, que a manera de espiral vuelven sobre lo mismo, siempre con mayor profundidad.

ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS EN EL DESARROLLO DE LA PROPUESTA

La propuesta de Pensamiento Divergente además de buscar la comprensión de ciertas problemáticas que se abordan desde las matemáticas y las ciencias, involucra otros procesos tales como:

- La transformación de la mirada hacia las ciencias y las matemáticas, desde la utilidad y la experiencia cotidiana.
- El fomento de la creatividad en la resolución de problemáticas.
- Protagonismo de los estudiantes en el hacer, como participantes propositivos, analíticos y críticos.

En este sentido, la propuesta se desarrolla desde el protagonismo del estudiante, a fin de ganar seguridades en el hacer y en la construcción de conocimiento, apartándose de procesos de memorización, repetición, obediencia y aceptación de la arbitrariedad. Esto se logra en la realización de las actividades de manera colectiva, donde la discusión, los cuestionamientos y los acuerdos son fundamentales en el hacer; en todo momento el trabajo se desarrolla por grupos, para luego ser socializados los diferentes productos.

Dentro de la propuesta metodológica, después de concretar los procesos de invención y creatividad, ya sea en la construcción de artefactos y juguetes o en las representaciones que pueden considerarse artísticas, los estudiantes tienen la posibilidad de llevar a sus casas su elaboración; aspecto que permite que el estudiante se reconozca como protagonista de la construcción de su aprendizaje.

Por otra parte, para nosotros son muy importantes las interacciones que se logran en el desarrollo de las actividades, pues es en la convivencia donde se alcanzan las metas del centro de interés. Estas interacciones son de diferente tipo: se encuentran las interacciones entre los estudiantes, donde se gana reconocimiento, protagonismo y seguridades a partir del hacer y del trabajo en grupo; las interacciones estudiante – maestro, donde la construcción de la confianza no solo es fundamental, sino que se logra como un ejercicio de la transformación de la sociedad y de sus relaciones; las interacciones estudiante – actividad, donde se posibilita la creatividad, la invención y la proposición, lo que cambia las miradas hacia las disciplinas y hacia el conocimiento. Los resultados y logros alcanzados en este aspecto de las interacciones se especifican en el siguiente ítem.

Es así como existen dos imperativos: el protagonismo de los estudiantes y articular las actividades con el entorno. En esta propuesta proponemos organizar los contextos de aprendizaje en torno a dos elementos fundamentales: buscando el protagonismo de los estudiantes y procurando articular las actividades que se realicen en la institución, con el entorno. Diríamos que desde el punto de vista epistemológico, el sujeto es el protagonista fundamental de su aprendizaje y el contexto el que determina los significados y le da sentido a la actividad. Estos planteamientos apuntan a la

concepción de “la clase” como un sistema abierto y por ello con la posibilidad de superar la entropía (que se concreta en las aulas como desorden, aburrimiento y desmotivación) y lograr estados de auto-organización (generados por el entusiasmo y visibles en la dinámica del trabajo por proyectos). Las actividades que se sugieren involucrarán el pensamiento matemático (lógico e inferencial), la elaboración de modelos, la sensibilidad artística y la construcción de artefactos inspirados en las regularidades que se encuentran en los fenómenos naturales.

PUESTA EN MARCHA DE LA PROPUESTA

Dado que la propuesta del “Currículo para la Excelencia Académica y la Formación Integral 40x40” propende por reducir las brechas en los resultados de calidad entre los establecimientos oficiales y privados de la ciudad, y lograr la integración social en el sistema escolar (SED, 2015), los centros de interés desarrollados con los estudiantes de las Instituciones Educativas Distritales deben responder a tal intención, no solo desde lo disciplinar, ni haciendo más de lo mismo, sino llevando a las instituciones más allá de la instrucción, hacia la verdadera formación de seres integrales.

La puesta en marcha del centro de interés Pensamiento Divergente se construye en dos momentos, la formación docente, que se realiza los días sábados y la incursión en el aula con los estudiantes de los colegios. La formación docente se realiza los días sábados, y está orientada por las autoras de este escrito que somos maestras de matemáticas y ciencias naturales en la EPE. La metodología de las sesiones se basa en el taller y la socialización del trabajo de aula.

El Taller: busca que los maestros, licenciados o estudiantes de últimos semestres de física, química, matemáticas, diseño o electrónica, entre otros realicen las actividades que posteriormente abordarán con los estudiantes, estas además de concebirse desde una mirada holística más que disciplinar, permiten que los niños se lleven a sus casas un artefacto, un juego o una obra de arte, en este sentido cuando el maestro ha construido o jugado con sus propias manos puede anticiparse a las dificultades o inquietudes que surjan en el hacer, y además cómo él o ella van a orientar la clase, también pueden sugerir frente al manejo de material y la metodología del trabajo en aula.

Es importante resaltar que las clases del centro de interés en los colegios cuentan con dos maestros, lo que permite que haya mayor interacción y apoyo con los procesos particulares de los estudiantes, además la heterogeneidad de formación de los maestros es un elemento que enriquece las actividades, pues se establece un diálogo de saberes que enriquece la mirada frente al hacer.

La socialización es un espacio en el cual los maestros comparten las experiencias en el aula de clase, este momento es muy importante para la reflexión pedagógica puesto que a partir de los relatos de las acciones cotidianas se puede aprender de los otros, la socialización también permite ver cómo a pesar de que se propongan las mismas actividades, los desarrollos, avances y resultados de la propuesta pueden cambiar de acuerdo a la orientación del maestro y los intereses de los estudiantes.

Si bien los maestros de Pensamiento Divergente no hacen parte de la planta de personal de las instituciones educativas donde se hace el centro de interés, han ido vinculándose a las dinámicas propias de los colegios y han ganado reconocimiento tanto de los niños, como de los maestros y directivos, ya que más que profesores que lideran actividades de ciencias y matemáticas son maestros que se preocupan también por la participación y la convivencia de los grupos con los cuales trabajan.

La incursión en el aula se desarrollará más adelante, ya que es el énfasis que se quiere resaltar en este escrito, habida cuenta que para el anterior iberoamericano se realizó una ponencia que exponía la propuesta y hasta ese momento solo se había incursionado en una institución educativa, ahora, tres años después, ya se puede

compartir a la comunidad de maestros resultados de una experiencia que ha acogido 15 colegios y 2000 niños aproximadamente de varias localidades de Bogotá.

En consecuencia, es importante destacar la diversidad social y cultural de los niños con los que se ha llevado a cabo el centro de interés, pues se ha tenido la posibilidad de compartir con estudiantes de comunidades indígenas como los embera (Cauca, pacífico Colombiano) y los wounaan, (Chocó, pacífico) que reflejan el fenómeno del desplazamiento hacia la ciudad, y que confrontan los sistemas educativos para que las diferencias culturales, no sean un impedimento para que estos chicos tengan acceso a una propuesta basada en la creatividad y la invención, en este sentido, también se ha trabajado con niños de edad extra-escolar (Grupos de aceleración) que por condiciones de pobreza o descuido familiar no habían tenido acceso a la educación formal.

Como se ve, no se preveía el alcance de la propuesta de trabajo que surge con la intención de que niños que no tienen el privilegio de estar en la EPE, puedan acceder a una educación que enriquezca sus experiencias y que les permita ampliar sus perspectivas, a partir del reconocimiento de sus capacidades, seguridades y protagonismo. Para la EPE la diversidad no sólo es bienvenida, es deseable y las diferencias culturales y sociales de los niños de los colegios no son un impedimento, son una oportunidad para la la formación para los maestros y la educación de los mismos niños.

LA INCURSIÓN EN EL AULA: ALGUNOS LOGROS

Al iniciar las actividades del centro de interés se evidenció que los niños asistían al curso con el fin del refuerzo de alguna materia, o por obligación, al ser presionados por los maestros de la institución, sin embargo a partir de las actividades y de la búsqueda del hacer por compromiso y por querer aprender y no por una nota cuantitativa, se ha logrado que los estudiantes asistan por interés, y que la preocupación se torne ya no hacia la calificación sino hacia la satisfacción de la actividad realizada.

Esto fue tan significativo que se inicia un cambio de actitud, pasando de seguir una serie de pasos para el cumplimiento de la actividad, hasta el fortalecimiento de la capacidad de proponer cambios en la estructura y en el procedimiento. Al transcurrir las sesiones se observaron transformaciones actitudinales y cognoscitivas, los resultados pueden ser clasificados en:

Resultados Conceptuales

En cuanto a los resultados conceptuales sobresale el desarrollo de una gran cantidad de conceptos matemáticos relacionados con geometría, tales como área, volumen, recta, diagonal, paralela, perpendicular, ángulo, proporción o congruencia, al igual que explicación de fenómenos como transmisión de energía, elasticidad, fuerza, entre otros. Estos conceptos fueron construidos los estudiantes en conjunto de acuerdo a sus conocimientos previos y a las observaciones de las actividades desarrolladas en clase.

Resultados Socio-Culturales

Los resultados socio-culturales son los que forman a los niños en su comportamiento como sujetos inmersos en una sociedad. Es así como se pueden resaltar como resultados relevantes el trabajo colaborativo, esta premisa puede ser observada al notar que existían pequeños grupos cerrados que con el avance de la propuesta se han ido abriendo formando un único grupo compuesto de una gran variedad de pensamientos e ideas. Lo anterior, se ha trabajado también desde la responsabilidad grupal en el buen desarrollo de las clases, el aseo del salón y el buen uso de los materiales. También es importante resaltar el avance en el desarrollo de su capacidad creativa que puede ser identificada en cada actividad y de la cual se puede

deducir que se auto incentiva y se retroalimenta permitiendo la invención de trabajos innovadores.

Por otra parte, las acciones encaminadas a generar impacto en las instituciones con las cuales trabajamos en el centro de interés pueden evidenciarse a través de dos aspectos, por una parte lo que se ha llamado Aprender a conocer, hacer, ser y convivir juntos y por otra las relaciones construidas:

Aprender a conocer

El planteamiento de situaciones problema a través de actividades como: elaboración de artefactos, juegos y retos matemáticos, obras de arte, entre otras, permite que cada estudiante profundice sus habilidades de resolución de problemas, de pensamiento o argumentativas.

Estas habilidades se vienen desarrollando y fortaleciendo cada vez más; los estudiantes pueden descubrir que las preguntas sobre fenómenos científicos-matemáticos cada vez requieren de un mayor análisis y de la interacción propia de ellos mediante su construcción o resolución, interacción que les permite evidenciar la importancia de su papel protagónico en la construcción de conocimiento.

El trabajo desarrollado en el centro de interés, también permite que los estudiantes comprendan que el conocimiento es holístico. A partir de cualquiera de las actividades, se involucran aspectos relacionados con las ciencias, las matemáticas, el lenguaje, el arte, entre otras que surgen desde las propuestas e interrogantes de cada estudiante. De otro lado, actividades específicas como el Origami permiten generar una ruta en la cual los estudiantes identifican figuras geométricas, su denominación, diferencias y características, además de lograr vincular la relación existente entre ángulos, medidas, fracciones, descomposición de figuras y proporcionalidad.

Aprender a hacer

Al iniciar con las actividades del centro de interés se evidencia que algunos estudiantes no utilizan correctamente los instrumentos de medición como regla, compas y transportador. Existen confusiones entre magnitudes, unidades de medida y medición. Sin embargo, es de resaltar que a medida que se desarrollan las actividades, los estudiantes pueden mejorar sus destrezas en el manejo de instrumentos, a la vez que comprenden su origen y relación matemática. Se evidencia como relacionan la utilización de instrumentos con la construcción de planos cartesianos, figuras geométricas, ángulos, propiedades de los triángulos, etc.

De otro lado, al ser protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, los estudiantes comprenden que poseen habilidades y conocimientos para aprender nuevas cosas y se sienten reconocidos cuando logran un empoderamiento en su discurso mostrándose orgullosos de lo que pueden hacer. Al mismo tiempo, buscan formas que facilitan su aprendizaje, que van desde el trabajo en grupo, discusión, hasta la indagación y la experimentación.

Aprender a ser

A partir del reconocimiento del ser humano como ser social se considera la educación como proceso integrado que involucra no sólo las distintas áreas del saber, sino también un componente social, el cual se requiere para potencializar y desarrollar a través de las distintas actividades desde el centro de interés.

En este sentido, se ha observado que los estudiantes son conscientes de su propio proceso de aprendizaje y que el desarrollo de habilidades, del pensamiento crítico, la autonomía, la responsabilidad, etc. son de gran importancia para su vida más allá que para su desarrollo académico o en el centro de interés.

Aprender a convivir juntos

En el centro de interés es notorio el trabajo que realizan los estudiantes para generar ambientes adecuado para el buen vivir. Se han establecido normas grupales para mejorar la convivencia entre pares y con los docentes y de igual forma, se

evidencia una mayor concientización sobre la responsabilidad grupal frente al manejo adecuado de materiales, el cuidado de los espacios y el mismo proceso de aprendizaje.

El centro de interés también busca una igualdad efectiva entre pares, a través del reconocimiento de sus diferencias, contextos, habilidades, destrezas, dificultades, el respeto hacia la diferencia de pensamiento, posturas y la adecuada solución de los conflictos como herramienta positiva para la convivencia.

Es además de suma importancia, nombrar otros aspectos que se han generado como consecuencia de la propuesta de trabajo, esto frente a las diferentes interacciones que se promueven en su desarrollo:

Interacciones entre los estudiantes

Debido a que las propuestas se enmarcan desde la resolución de un problema, o la construcción de un artefacto, que requieren que haya trabajo de creatividad e invención, hay algunos estudiantes que ganan reconocimiento, que sumados a la disposición del espacio de trabajo (en grupos ubicados por mesas), logran colectivos, que permiten que haya colaboración mutua, el ambiente del salón suscita una comunicación constructiva y un ambiente agradable de trabajo. En cada uno de los grupos hay estudiantes que han podido relacionarse y reconocerse desde el hacer y el construir conocimiento, otro elemento que los convoca es compartir el asombro e ideas que se generan con las propuestas, esto aporta a disminuir la frustración entre ellos, pues se motivan con el reto y lo toman como un compromiso personal y colectivo en el que trabajan hasta sacarlo adelante; de esta manera el error es permitido y aceptado entre ellos como una forma de aprender y una posibilidad de replantear el hacer.

Interacciones entre estudiantes y maestros

Existe una gran confianza y reconocimiento al maestro que lidera los talleres, manifestando, por parte de los estudiantes, que se sienten reconocidos y que el hecho de poder conversar, proponer, conjeturar y construir sin la presión de una nota y además con la satisfacción de hacer e inventar, les muestra una cara amable tanto de las ciencias y las matemáticas. Además de reconocer un rol de maestro que acompaña los procesos creativos, se dan cuenta de que disciplinas que usualmente no son de su satisfacción, pueden ser espacios de realizaciones personales. Esto, sumado a la mirada desde la no existencia de verdades absolutas y de la posesión de conocimiento, donde existe satisfacción al darse cuenta que es posible enseñar al maestro, y por lo tanto construir miradas hacia las disciplinas desde la construcción de conocimiento.

Otro elemento que reconocen es la confianza que se deposita en ellos, pues el hecho de permitir el uso del material "libremente" es algo que usualmente no sucede en el entorno escolar.

Con esta propuesta se ha mostrado a los estudiantes que existe otra clase de profesor, el cual reconoce y fomenta su parte humana además de todas sus capacidades que han estado ocultas durante su proceso de formación, transformándolo de un sujeto pasivo, apático e individualista entre otros, a un sujeto más propositivo, autónomo y protagonista en su propio proceso de aprendizaje. Lo anterior ha permitido consolidar una buena relación inter-grupal que facilita el desarrollo de las actividades y permite avanzar en el fortalecimiento de la comunicación dentro del grupo, existen fuertes lazos de amistad que debido al acompañamiento durante este periodo se están ampliando para con los docentes estableciendo enlaces de confidencialidad, compañerismo y camaradería, principios necesarios para el avance en la construcción de conocimientos. De igual manera, entre pares se observa que la resolución de conflictos se hace de manera positiva en la mayoría de los casos, donde prima el dialogo y la conciliación, incluso, se apoyan en los docentes para mediar la situación.

Interacciones entre estudiantes y actividad

El planteamiento de las actividades desde el centro de interés, se enmarca en la búsqueda de seguridades y protagonismo del estudiante. Antes de los aspectos antes mencionados en las otras dos interacciones generadas en esta propuesta, es de puntualizar la posibilidad que se le da a los problemas planteados de tener múltiples soluciones, lo que genera seguridades y motivación a la creatividad.

En este punto, es importante resaltar lo logrado en las diferentes instituciones educativas, donde a partir de las actividades desarrolladas, se ha logrado impactar directamente en las dinámicas de convivencia, lo que es evidente en el incremento de la tolerancia a la diferencia y el trabajo en grupo, donde se comienza a reconocer al otro, a ayudar y a enriquecer las experiencias colectivas.

BIBLIOGRAFÍA

- EPE. (2000). La evaluación y la formación de maestros. Bogotá: Escuela Pedagógica Experimental.
- SED. (Enero de 2015). Secretaria de Educación del Distrito. Obtenido de http://www.educacionbogota.edu.co/index.php?option=com_content&view=article&id=14&Itemid=273
- SED, S. d. (2014). Proyecto Jornada 40x40 para la Excelencia Académica. Bogotá.
- Segura, D. (1999). La Construcción de la Confianza. Bogotá: Escuela Pedagógica Experimental.
- Segura, D. (2000). ¿Es posible pensar otra escuela? Bogotá: Escuela Pedagógica Experimental.