

DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO 4º Y 5º DE LA SEDE EL MOTILÓN DE LA I.E.M. EL ENCANO

Martín Edilberto Rivera Mora¹

RESUMEN

Consecuente al proyecto de investigación “DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS OFICIALES DE **LA REGIÓN ANDINA** DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO. 2010 – 2011, **a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas**”, se realizaron actividades en la sede el Motilón adscrita a la I.E.M. El Encano, cuyo objetivo fue analizar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grados cuarto y quinto a través del método de indagación; de esta manera se obtuvieron resultados positivos y visibles respecto del aprendizaje adquirido, demostrándose en el saber hacer dentro del aula y en ciertas actitudes que caben destacarse puntualmente como el trabajo en equipo, el respeto por otras ideas, la construcción de hipótesis, la capacidad de cuestionar diversos fenómenos, el autoaprendizaje entre otros que caben mencionarse dentro del trabajo aquí expuesto; el método de indagación, podría ser entonces una herramienta valiosa coherente y pertinente dentro del aula de clase que demuestra explícitamente que las competencias científicas pueden desarrollarse en gran medida a partir de la indagación de diversos fenómenos y situaciones presentes en la naturaleza; cabe destacar que las ciencias naturales y la educación ambiental son disciplinas que, como se presentan, requieren en gran medida de la indagación, la experimentación y en cierto modo de un método científico particular dependiendo de las necesidades particulares.

56

ABSTRACT

Consequente ao projeto de pesquisa “desenvolvimento da competência científica em instituições de ensino oficial da região andina departamento de Nariño 2010 - 2011, através da implementação de estratégias de ensino alternativas ”, foram realizadas na sede anexado ao Motilón IEM O Encano, cujo objetivo foi analisar o desenvolvimento da

¹ Institución Educativa Municipal El Encano Sede El Motilón

competência científica em estudantes nas classes quatro e cinco através do método de investigação, desta forma os resultados foram positivos e visíveis no conhecimento adquirido, demonstrando experiência em sala de aula e atitudes que se encaixam estar prontamente como trabalho em equipe, respeito para outras idéias, a construção de hipóteses, a capacidade de questionar vários fenômenos, a si e aos outros que se encaixam dentro do trabalho aqui mencionado acima, o método de investigação, poderia, portanto, ser uma valiosa ferramenta na sala de aula coerente e relevante demonstrar explicitamente que a perícia científica pode ser desenvolvido em grande parte da investigação de vários fenômenos e situações presentes na natureza incluem as ciências naturais e educação são disciplinas ambientais, como apresentado, em grande parte requerem experimentação, investigação e um pouco de um determinado método científico, dependendo das necessidades particulares.

JUSTIFICACIÓN

Comúnmente hablamos del trabajo del aula, el trabajo docente y en varias ocasiones mencionamos las interrelaciones que el docente construye con el estudiante en un lapso no mayor a diez meses que se constituye en un año escolar, ese trabajo en el aula o desempeño docente como normalmente lo llamamos, conlleva en si mismo e implícitamente un sinnúmero de posibilidades estratégicas de carácter pedagógico que se aplican diariamente y se colocan a prueba con el objetivo único de formar una persona a través del desarrollo de sus competencias tomando como referente los estándares básicos establecidos por el MEN² y en cierto modo por toda la parafernalia legal que regula todos estos procesos en nuestro país.

Ciertamente en ese desempeño docente del cual hablamos, se podrían enumerar cientos de prácticas y métodos que pretenden en la actualidad formar en competencias, sin embargo, aunque podrían determinarse algunas prácticas aún en transición a raíz de la revolución educativa, también es posible hoy en día encontrar estrategias metodológicas pertinentes y coherentes en relación al objetivo de la Educación Colombiana que encamina todo proceso pedagógico al desarrollo de las competencias básicas, y en este caso al desarrollo de las competencias científicas mencionadas en el proyecto de investigación del cual parte esta práctica pedagógica.

Ubicando la diversidad de prácticas pedagógicas que podrían fácilmente encontrar en textos, en diversas fuentes bibliográficas o internet, en esta ocasión se aprovecha el

² Estándares básicos de competencias del Ministerio de Educación Nacional

trabajo de investigación que desarrolla el GIDEP “DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS OFICIALES DE **LA REGIÓN ANDINA** DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO. 2010 – 2011, **a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas**”, para aplicar de manera sistemática y planeada la estrategia de indagación cuyo objetivo es establecer su factibilidad y pertinencia en el desarrollo de las competencias científicas tales como: explorar hechos y fenómenos, analizar el problema, formular hipótesis, observar, recoger y organizar información, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados con sus compañeros o compañeras.

De esta manera, teniendo en cuenta que, aunque existe una extraordinaria cantidad de estrategias metodológicas, pedagógicas y didácticas, se optó por aplicar la estrategia de indagación como alternativa para establecer su influencia en el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grados cuarto (4º) y quinto (5º) de la sede el Motilón perteneciente a la Institución Educativa Municipal El Encano.

Referenciando el trabajo en el aula a través de la estrategia de Indagación como una práctica coherente al desempeño docente y evidenciando teóricamente que este mecanismo es un aspecto importantísimo en el trabajo científico, se previó hipotéticamente que las ciencias tendrían una trascendencia diferente en la perspectiva cotidiana del estudiante, pues el mundo de la vida como está explícito en los lineamientos curriculares de ciencias naturales, y más exactamente como lo describe Mario Bunge, sería más palpable e importante en los procesos de formación del estudiante y de esta manera el mundo de la vida tendría otro significado, mas cotidiano y entendible, más próximo y menos abstracto, concibiendo algunos fenómenos naturales como parte de una realidad visible, potencialmente explicable y de alguna manera un mundo lleno de conocimientos significativos para el estudiante tanto en la academia como en su vida concebida desde la comunidad, la cultura y la ética.

Posteriormente, es posible afirmar que la aplicación de la estrategia de indagación permite al estudiante desarrollar procesos de pensamiento crítico frente a su realidad, su cultura, su comunidad, su contexto y principalmente su vida; los procesos de indagación promueven en sí mismos momentos de participación intrínseca y despierta el asombro por diversos fenómenos naturales que algunas veces se dan por entendidos sin saber que son simples empirismos que pueden usarse como hipótesis en la reconstrucción de una explicación más científica y coherente con la realidad.

HIPÓTESIS

La estrategia de indagación promueve teóricamente el desarrollo de varias competencias, entre ellas las destacadas en el proyecto de investigación ya mencionado, y de esta manera, al aplicar la estrategia se espera que estas competencias (explorar hechos y fenómenos, analizar el problema, formular hipótesis, observar, recoger y organizar información, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados con sus compañeros o compañeras) se desarrollen de manera permanente y se acentúen en la medida en que se aplican y practican con frecuencia.

Es posible entonces, esperar que un estudiante que trabaje con la estrategia de indagación sea capaz de entender la realidad y asumir una postura crítica frente a ella, concibiéndose como parte fundamental en el proceso de razonamiento y sintiendo la necesidad de explicar algún fenómeno natural de tal manera que construya ideas y modelos que permitan a los demás interpretar una explicación derivada de un trabajo investigativo.

Además, se espera que los estudiantes, después de realizar observaciones críticas de la realidad y posterior a la construcción de sus conocimientos en base a los presaberes y preconcepciones, desarrollen diversas actitudes propias del pensamiento científico y en consecuencia actitudes adheridas al este pensamiento como el trabajo colaborativo, la creatividad, el asombro, la curiosidad, la autocrítica y la innovación. Es preciso señalar que los procesos pedagógicos propenden por la formación integral de una persona, así entonces la estrategia de indagación implícitamente fomentará actitudes de tolerancia frente a las ideas y explicaciones de los demás, pues cada conocimiento, cada concepto y saber adquirido estará susceptible de cambio y transformación, dando la razón a quien de alguna manera haya generado hipótesis comprobables a través de la experimentación o a través de la documentación consecuente a una determinada situación de índole natural contextual.

Si bien la indagación es un proceso propio de la actividad científica, también es probable esperar cambios de actitud a nivel particular y personal, pues cada estudiante, al convertirse en un individuo crítico frente a la realidad, un estudiante que tiene la capacidad de autocuestionar sus conocimientos e ideas, de generar propuestas de respuesta y con la capacidad de reconstruir sus saberes, puede fácilmente resignificar su vida asumiendo un rol más participativo y más activo con el contexto que lo rodea, fomentando cualidades intrínsecas relacionadas al cuidado de su integridad personal y en

consecuencia del cuidado de su contexto inmediato como lo es su entorno natural en el caso de la vereda el Motilón donde pertenece la sede adscrita a la I.E.M. El Encano.

No se espera formar científicos, pero si individuos capaces de serlo por sí mismos.

Por último, se hace necesario resaltar que en la sociedad actual, los cambios tecnológicos y los avances científicos están rompiendo con las expectativas y esquemas de cualquier ciudadano común, pues existen actualmente necesidades creadas con fines lucrativos y procesos bastante complejos en relación a la dinámica humana como lo son los celulares, internet, los sistemas operativos, la robótica, la nanotecnología, la ingeniería genética, etc. Y de esta manera, estos cambios que experimentamos a diario necesitan de individuos capaces de entender ese mundo y explicarlo de la mejor manera posible para contrarrestar sumisiones a un mundo cuasi inentendible, la indagación puede darnos esa oportunidad de cuestionar cada elemento que aparece en nuestra vida, sea de índole natural, artificial tecnológico o de cualquier proveniencia, y de esta manera promover procesos de análisis encaminados a resaltar lo valioso de conocer un contexto y vivir en él con tranquilidad a sabiendas que somos parte de una evolución y que en base en ello somos participes activos en cada paso que nuestra sociedad mundial realice.

EL CAMBIO BUSCADO

Con la estrategia de indagación, el cambio esperado y buscado en los estudiantes radica básicamente en las actitudes relacionadas a la interpretación de diversos fenómenos naturales, y de esta manera, desarrollen las competencias científicas a tal punto que su perspectiva del mundo sea de carácter más crítico y cuestionable; para lograrlo se aplica la estrategia de indagación estructurada en un plan de clase y una guía que determina los pasos a seguir por el docente y los estudiantes.

El grupo de estudiantes correspondientes a la sede El Motilón de la IEM El Encano está conformado por catorce (14) estudiantes, de los cuales ocho (8) de ellos pertenecen al grado quinto (5º) y seis pertenecen al grado cuarto (4º), la estrategia a utilizarse y aplicar a estos estudiantes será la de **indagación**, la cual consta de varias etapas o “zonas” que el estudiante deberá desarrollar ordenadamente a través de una guía previamente organizada a partir de un plan de clase estructurado en su totalidad; el plan de clase está sujeto a un esquema determinado que facilita la visualización de cada etapa y lo que con ella se pretende de la siguiente manera:

Nombre de la guía:

Tema:

Subtema:

Grado:

Competencias básicas: (en estas se encuentran explícitas competencias relacionadas a) me aproximo al proceso de indagación como científico y construyo conocimientos propios de las ciencias naturales.

Desempeños:

Plan de clase

-momentos:

1. Situación a indagar y desempeños a alcanzar(tiempo 5 min)
2. Distribución de estudiantes por grupos (tiempo 5 min)
3. Experiencia introductoria: sensibilización al tema
 - Presentación del tema a estudiar-investigar: se realiza a partir de una pregunta establecida en la guía de trabajo y que a la vez es presentada por el docente
 - Los estudiantes responden de manera escrita en la guía y de esta manera formulan hipótesis
4. Los estudiantes responden de manera escrita en la guía y de esta manera formulan hipótesis
5. Zona curiosa o de conflicto cognitivo.
6. Apoyo cognitivo
7. Apoyo cognitivo

Hay que notar que el plan de clase está diseñado para que la guía grupal posterior que pertenece a los estudiantes sea sencilla, entendible y organizada de tal manera que el estudiante la interprete fácilmente y sin ningún tipo de complicación, cuando el plan de clase se diseña, se analizan las posibles respuestas de los estudiantes y en consecuencia algún tipo de comportamiento, lo cual hace necesario que el docente conozca con la mayor seguridad posible a cada uno de sus estudiantes y sus reacciones frente a determinadas situaciones, pues la guía, al ser grupal, establece parámetros de trabajo lo

que conlleva a construir un trabajo colaborativo y más congruente con la situación en la clase.

En este plan de clase, el docente debe estar presto a recibir un sinnúmero de preguntas y respuestas que derivaran de los estudiantes, lo que hace en cierto modo usar materiales que son de uso común o en su defecto materiales externos como cartulina, papel, marcadores, fichas, que, en consecuencia obligan al docente que propone este tipo de clase a ser creativo, innovador, propositivo, dinámico, lúdico, etc.

No obstante, aunque el plan de clase requiere de una rigurosa preparación, la guía de los estudiantes no es tan compleja como se pensaría, pues a raíz de la construcción del plan de clase, cada etapa, zona o momento está casi predispuesto y es cuestión de organizar espacios donde los estudiantes consignaran sus aportes respecto de la etapa que se está trabajando; un ejemplo de un plan de clase y una guía de estudiantes se presenta a continuación:

Plan de clase

Tema: algunos tipos de células y sus funciones

Subtema: las neuronas y los circuitos eléctricos

Competencias básicas:

ME APROXIMO AL CONOCIMIENTO CIENTIFICO.

Me aproximo al proceso de indagación como científico

- Formulo hipótesis en base a los conocimientos previos y cotidianos
- Formulo preguntas relacionadas a la situación y problema de estudio
- Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas
- Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de mis compañeros

Construyo conocimientos propios de las ciencias naturales

- Analizo la estructura de un tipo de célula presente en el cuerpo humano
- Reconozco el tipo de célula, su nombre, características, estructura y función de la misma en el cuerpo humano.
- Relaciono y comparo el funcionamiento de las neuronas en el cerebro como formas de circuitos eléctricos cotidianos

Modifico mis conocimientos previos

- Comparo mis respuestas con las de mis compañeros y modifico mis argumentos para que sean más estructurados y validos
- Reconozco mis equivocaciones y modifico mis conocimientos adquiridos
- Cumplio mi función como parte de un equipo y respeto las respuestas dadas por todo el grupo.
- Reconozco aportes de conocimiento diferentes a los de los temas y estoy a la expectativa para resolver algunas dudas.

Desempeños:

1. El estudiante desarrolla habilidades de pensamiento acordes al conocimiento científico: indagar, analizar, interpretar, conjeturar, concluir, entre otras.
2. Analiza diversas fuentes de información y observación.
3. Interpreta gráficos y dibujos y los usa como fuentes de información valiosas para la construcción de conceptos
4. Escribe sus análisis, formas de pensar, puntos de vista y los comparte con sus compañeros
5. Concluye datos específicos y los comparte con sus compañeros aproximándose al conocimiento científico.

Momentos de la clase:

- I. Organización de los estudiantes por grupos. Se conforman los grupos de tal manera que se haga voluntariamente aclarando que no podrían trabajar solos ni grupos menores de tres personas. (tiempo: 5 min)
- II. Experiencia introductoria: se entrega la guía de trabajo a cada grupo, los estudiantes observan las graficas o dibujos, establecen relaciones de su conocimiento con los dibujos observados, escriben sus ideas en los cuadros y socializan en el interior de su grupo. (Tiempo 20 min)
 1. Relacionan su conocimiento frente a la forma de la neurona.
 2. Relacionan su conocimiento frente a la ubicación de las neuronas
 3. Formulación de hipótesis por parte de los estudiantes frente al concepto de neurona y su función dentro del cuerpo humano.
 4. Establecen relaciones de funcionamiento entre las neuronas y un circuito eléctrico.
- III. Socialización grupal. Cada grupo expone sus ideas frente a los demás grupos y retroalimenta su conocimiento. (tiempo 20 min)
 1. Lee sus respuestas frente a los demás grupos
 2. Argumentan sus ideas
 3. Aceptan ideas de los demás compañeros
 4. Reestructuran sus ideas y conceptos.
- IV. Apoyo conceptual. Los estudiantes realizan la lectura:

Las neuronas (células del cerebro) se unen unas con otras semejante a un circuito eléctrico que enciende un bombillo, una neurona envía señales eléctricas a otras neuronas, el resultado de este proceso es la transmisión de información a través de los axones y sus terminales, los cuales, al unirse a las dendritas de otra neurona forman las sinapsis, que en conjunto realizan la función a la cual sean asignados en su grupo.

Los grupos de neuronas en el cerebro tienen trabajos especiales. Por ejemplo, algunos grupos se relacionan con el pensamiento, el aprendizaje y la memoria. Otros se encargan de la recepción de la información sensorial. Otros se comunican con los músculos, estimulándolos a la acción.

La lectura es corta, coherente y sintética. Brinda al estudiante mayor comodidad para entender e interpretar el texto
Después de realizada la lectura los estudiantes responden a unos cuestionamientos que permiten visualizar su capacidad de interpretar textos científicos. Socializan sus respuestas a los demás grupos de compañeros. (Tiempo 20 min)

- V. Retos del conocimiento.
Después de realizada la guía de trabajo los estudiantes responden a preguntas inherentes al trabajo realizado, analizan situaciones y definen lo aprendido dando respuesta a las mismas; relacionan la realidad con lo aprendido y lo exponen frente a los demás compañeros. (Tiempo 15 min)
- VI. Conclusiones y actividad para la casa. El docente expone el trabajo realizado por los estudiantes y expone las conclusiones de la clase (atendiendo lo aprendido en

Guía de trabajo

IEM El Encano
Guía de trabajo N° 3
Grado 4B y 2E
CIENCIAS NATURALES.

EXPERIENCIA INTRODUCTORIA.

1. ¿Cómo funciona el cerebro humano?
En grupo respondan las preguntas planteadas en los cuadros u óvalos en blanco.
¿Cómo crees que funciona el cerebro?

¿Has visto este dibujo en alguna parte? ¿En dónde?

¿Crees que tiene algo que ver el dibujo anterior con el cerebro?

2. Observe las imágenes y responda las preguntas:

¿Cuál crees que es el significado del dibujo anterior?

3. Pues bien, en grupo lean el texto que se coloca a continuación y díganle a su profesor lo que piensan:
El cerebro está constituido o formado por una serie de células llamadas neuronas, las cuales se conectan unas con otras para realizar su función principal, la cual se visualiza cuando se regulan todas las funciones vitales.

4. ¿Cómo crees que se conectan unas neuronas con otras?
Observen los dos dibujos y escriban en el cuadro en que se parecen

5. APOYO CONCEPTUAL:
REALICEN LA SIGUIENTE LECTURA:

Las neuronas (células del cerebro) se unen unas con otras semejante a un circuito eléctrico que enciende un bombillo; una neurona envía señales eléctricas a otras neuronas, el resultado de este proceso es la transmisión de información a través de los axones y sus terminales, los cuales, al unirse a las dendritas de otra neurona forman las sinapsis, que en conjunto realizan la función a la cual sean asignados en su grupo.

Los grupos de neuronas en el cerebro tienen trabajos especiales. Por ejemplo, algunos grupos se relacionan con el pensamiento, el aprendizaje y la memoria. Otros se encargan de la recepción de la información sensorial. Otros se comunican con los músculos, estimulándolos a la acción.

Seguramente te estás preguntando: ¿Qué son los axones? ¿Qué son las dendritas? ¿Qué son las sinapsis?, bueno observa el siguiente dibujo y quizá les de algunas respuestas:

Dendrita
Cuerpo celular
Núcleo
Axón
Sinapsis

Este es la unión de una dendrita con el axón de otra neurona.

Escriban lo que aprendieron después de realizar la lectura y la guía de trabajo.

Nótese que la guía de los estudiantes posee los momentos de la clase, sin embargo tiene más espacios en blanco que texto, esto es, porque los estudiantes se encargaran de llenar estos espacios vacios a través de procesos de indagación que se realizan con todo el grupo, en esta ocasión, los estudiantes trabajaran de manera tal que las imágenes sean muy provechosas para su aprendizaje.

Este mecanismo ayuda a que los estudiantes dialoguen unos con otros y concentren un solo objetivo, el cual es generar hipótesis a través de las imágenes mostradas y a través de un apoyo conceptual y visual (en este caso), generalicen ideas y en consecuencia construyan un conocimiento que les permita relacionar su cotidianidad con su nuevo saber.

El tiempo dedicado en una guía está determinado por el plan de clase, si bien es cierto que la indagación es considerada como un proceso importante dentro de la investigación y que procesos como este requieren de mucho tiempo, en realidad, los tiempos son considerados por el docente quien es el responsable de guiar esta actividad; normalmente se habla de clases realizadas en bloques de dos horas o dos horas y media, lo cual esta explicito en el plan de clase, pues cada etapa tiene presupuestado un lapso que debe respetarse en lo posible, sin embargo, existe la posibilidad de ser flexible

dependiendo de la dinámica de la clase y si en realidad las circunstancias ameriten dicha flexibilidad.

Cuando la estrategia de indagación esté en proceso de planeación para una clase futura es prudente tener en cuenta que en algunas circunstancias, el tema o subtema a tratar pueden ser mas prácticos al momento de estudiarse y por ende lograr realizar algún tipo de experimentación lo cual reafirma el proceso de indagación y en consecuencia la búsqueda de respuestas tenga mayor trascendencia en la estructura mental del estudiante. No obstante cabe mencionar que bajo los parámetros de la indagación es válido cualquier mecanismo que permita al estudiante estimular la capacidad de preguntarse acerca de diversas situaciones o fenómenos naturales.

De esta manera se busca que bajo diversas actividades practicas y dinámicas, el estudiante se autocuestione en relación a diversos fenómenos y situaciones, tenga la capacidad de generar posibilidades de respuesta, analice diversos aspectos y situaciones, corrobore conocimientos y construya o reconstruya otros, intensifique su capacidad de asombro, su habilidad para recoger información y la organice de tal manera que pueda producir conclusiones, generalice y convoque socializaciones para compartir lo que ya ha concluido.

Así entonces la indagación requerirá de un clima especial, el estudiante no sentirá vergüenza de exponer sus puntos de vista, sus conjeturas, sus opiniones, sus hipótesis, estará atento a lo que sucede en diversas circunstancias y se proveerá de registros y datos que le permitan corroborar sus hipótesis o transformar sus conocimientos previos haciendo que los nuevos permanezcan activos dentro de un contexto dinámico haciendo del aprendizaje un mecanismo significativo en el transcurso de su vida.

FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

¿Qué es la indagación?, según la Mg en Educación Patricia Escalante Arauz (2012) en su artículo aprendizaje por indagación dice “la indagación es un estado mental, caracterizado por la curiosidad y la investigación. Indagar se define como la búsqueda de la verdad, la información o el conocimiento. Los seres humanos lo hacen desde su nacimiento hasta su muerte” es natural que consideremos que la indagación sea un estado mental, pues este estado es aquel que nos conlleva en gran medida a cuestionar el mundo que nos rodea, y enfáticamente, los estudiantes deben defender esa tendencia perdida de buscar la verdad y en consecuencia aprender en ese camino aunque la verdad sea una retorica filosófica; indagar va mas allá de preguntarse, sino de tratar de responder esas preguntas que nos

hacemos diariamente, indagar conlleva a curiosear el contexto, a encontrar explicación a algo que nos afecta diariamente, a registrar observaciones y hechos que nos rodean y demostrar de alguna manera que esas observaciones pueden confrontarse con nuestras ideas elaborando respuestas estructuradas sin recurrir al conflicto intolerante de otras perspectivas o en sentido contrario a sujetarnos de tal manera que las conjeturas se conviertan en ese empirismo “verdadero” que nos mueve aplaudiendo muchas veces una verdad equivocada.

Aunque a veces los estudiantes y los docentes asumen posiciones imparciales frente a hechos de la naturaleza o fenómenos, se cometen errores graves como sugerir erróneamente que todo está descubierto y esta expresado en textos centenarios que sujetan la verdad en explicaciones sencillas que sirven para transmitir unidireccionalmente teorías y leyes con un grado exagerado de convicción que permiten extrañamente acudir a posibilidades gigantescas de evaluar mediante exámenes memorísticos cuyo objetivo no es otro sino el de visualizar si el estudiante “aprendió” lo que alguien alguna vez explico como una verdad absoluta e inmutable.

Pues bien, la indagación también se acoge a un postulado universal que nos permite repensar dicha situación: “Dímelo y se me olvidará, muéstrame y lo recordaré, involúcrame y entenderé”, es claro que el ejercicio docente en etapas anteriores no muy antiguas, se basaba en decir teorías, en ocasiones explicarlas tal y como estaban en los textos sin cambio o ejemplo contextual alguno, asumiendo que el texto estaba en la absoluta razón y contemplando la obligación de que el estudiante debía “aprender”³ dichas teorías por más abstractas que parecieran a la realidad; ese fue el eterno problema de miles de estudiantes que jamás aprendieron ciencias naturales debido a la cantidad de conceptos que habían que memorizarse obligatoriamente sin aplicación alguna, por tal motivo miles de laboratorios permanecieron cerrados y empolvados al colmo de mostrar desgaste natural y no por uso frecuente.

Posteriormente se da el salto de mostrar, indicar de primera mano como son las cosas, como son las teorías y leyes, los primeros docentes osados a brindar una clase al aire libre, aquellos primeros pininos cuando se medían los salones con reglas o metros, cuando se observo y describió la lluvia, cuando se demostró con una hoja en blanco de forma rectangular que un triangulo rectángulo es la mitad de esa figura, es precisamente ahí cuando comenzamos a pensar en experimentar con lo que decían los libros y se

³ El término “aprender” en esta ocasión se toma como el proceso de memorización de leyes y teorías escritas por autores antiguos asumiendo en ellos la verdad inmutable ya experimentada y comprobada.

corrige la idea de transmitir conocimiento en demostrar el conocimiento, sin embargo aun existe el problema que al demostrar conocimiento aun se plantea la hegemonía de la verdad en manos de los científicos; hoy en día, la verdad⁴ es vulnerable, es cambiante e interpretable de diferentes maneras dependiendo de quien asume diversa condición, hoy en día es el estudiante quien se involucra en procesos de experimentación agregados con cierto capital de curiosidad y asombro frente a los fenómenos naturales y sociales, no está demás admitir que los docentes están en el reto de administrar ese capital intelectual de sus estudiantes, pues la curiosidad, el asombro, el cuestionamiento, la pregunta, la necesidad de respuestas son ya indicios de una indagación compleja que conlleva a un sentido crítico de la realidad, y que esas habilidades de pensamiento se guíen para llegar a un nivel superior.

Un docente entonces ya no expone ideas eternas, sino situaciones susceptibles de ser respondidas de un modo tal que el estudiante sea el protagonista en la construcción de su propio conocimiento.

Eggen PyKauchak D (1996) dice “Esta estrategia docente de indagación es uno de los métodos más eficaces para desarrollar las habilidades de pensamientos a nivel superior y crítico” y es precisamente ese el objetivo de la indagación, que las habilidades de un estudiante estén encaminadas a la crítica, que el mundo que lo rodea sea susceptible de sus respuestas y que éstas sean significativas en su quehacer cotidiano; si bien es cierto que la indagación promueve estas dinámicas mentales es bueno aclarar que ésta tiene cabida en el ámbito cotidiano, pues en la mayoría de los casos las situaciones se representan en preguntas como: ¿Por qué unos alumnos aprenden más que otros?, ¿Por qué un auto con aceleración automática consume mayor gasolina?, ¿Por qué las plantas tienen color verde?, ¿Por qué? ¿Por qué?...

Estas preguntas son ejemplos veraces de cómo hace la indagación una entrada fascinante al mundo del aprendizaje del estudiante y de como la pregunta es un factor importantísimo en la estrategia de la indagación.

Los pasos del modelo de indagación que se muestran aquí son tomados del marco teórico del proyecto mencionado en donde se enmarca esta estrategia y esta práctica, los pasos son:

- Identificación de una pregunta o problema.
- Formulación de hipótesis.

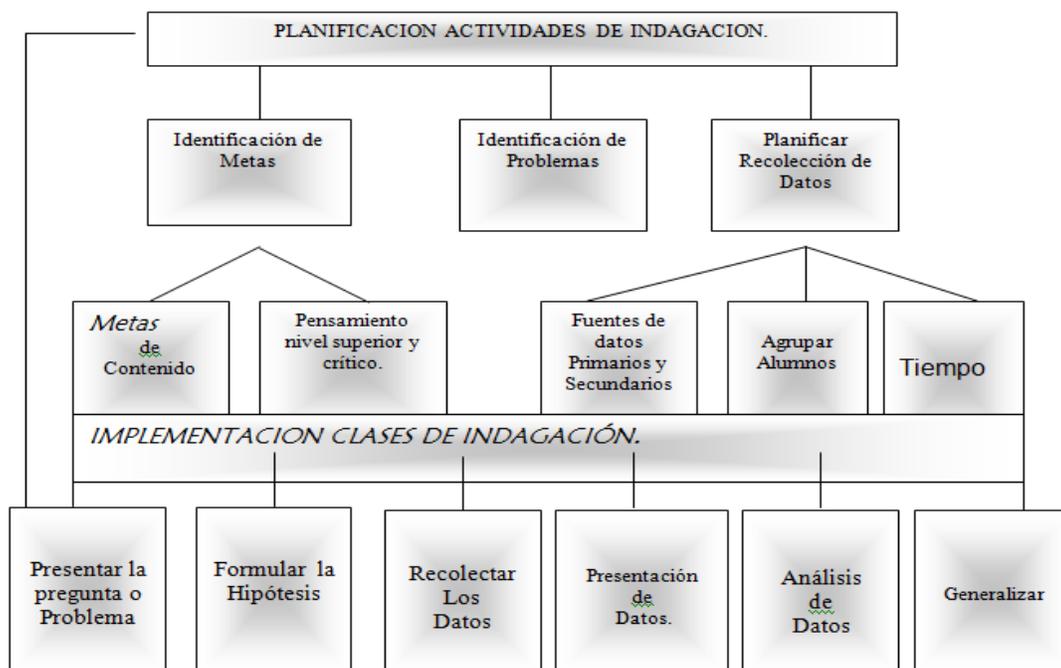
⁴ Consideramos verdad a teorías y leyes fundamentadas desde antaño con argumentos, no se refiere a la verdad filosófica.

- Recolección de datos.
- Evaluación de la hipótesis.
- Generalización.

Cada uno de los pasos aquí mencionados hace parte de la indagación y la manera como se construye un plan de clase, obsérvese que en cada momento de la clase existe una pregunta, la cual los estudiantes en grupos estudian y tratan de resolver formulando varias hipótesis que corresponde al paso siguiente, posteriormente, se recolectan datos (que pueden ser a través de imágenes, textos, experimentos, dinámicas, etc.) que conlleven a una respuesta conclusiva, con esto se evalúan las hipótesis que se habían planteado y por ultimo validan aquella que se manifestó como más apropiada, se confrontan y se deduce una respuesta que debe ser socializada y argumentada hacia los demás compañeros.

De esta manera, la estrategia de indagación promueve las competencias científicas que están también expresadas en los estándares básicos de competencias del MEN.

La construcción de una clase a través del mecanismo de indagación se fundamenta en dos pasos: 1. La planificación de las actividades de indagación, y 2. Implementación de las actividades de indagación; estos dos pasos se pueden visualizar



fácilmente en el cuadro siguiente:

Nótese que el paso uno (1) en la planificación de actividades de indagación están presentes todas las actividades que realiza el docente antes de diseñar la guía de los estudiantes, pues se debe tener en cuenta aspectos de gran importancia como la identificación de las metas propuestas en la clase, los problemas que se abordarán en la clase y posterior a ello la manera de recolección de datos; en cuanto a las metas hay que verificar que existan unas metas de contenido referente al tema y subtema la manera como pretendo desarrollar los pensamientos de nivel superior y crítico en los estudiantes, por otra parte, y después de identificar el problema a tratar se debe estudiar el mecanismo por el cual se va a planificar la recolección de datos o qué se necesita para que ello resulte, es entonces cuando se debe tener en cuenta que tanto las fuentes de datos recolectados que provienen de un experimento, una imagen, un texto u otro medio son de carácter primario y secundario, y como el agrupamiento de estudiantes va a influir en la manipulación de los datos obtenidos. Así entonces, la clase esta casi planeada no sin antes verificar que el tiempo sea el necesario y lo más exacto posible en el desarrollo de la misma.

Posteriormente no debe olvidarse la segunda parte y más importante, la guía de los estudiantes, esta guía debe estar planeada de acuerdo a los ítems expuestos en el gráfico y que están claramente expuestos en la parte inferior.

Uno de los objetivos de la indagación, quizá el más importante es hacer que los estudiantes se relacionen estrechamente con las ciencias naturales, que sean capaces de explicar hechos y fenómenos de manera técnica y argumentada y que además hagan uso de su aprendizaje en la vida cotidiana, este último es quizá el objetivo más representativo si se habla de un aprendizaje significativo como lo plantea Ausubel.

SISTEMATIZACIÓN DEL PROCESO

La estrategia de indagación aplicada a los estudiantes de grados cuarto y quinto de la sede el Motilón de la IEM El Encano, se discrimino en varios temas que fueron tenidos en cuenta a raíz del plan de estudios de la institución mencionada y que en consecuencia son derivados de los lineamientos curriculares de ciencias naturales y los estándares básicos de competencias.

Entre los temas que se trataron con los estudiantes están la célula, estructura de los seres vivos, las adaptaciones, las plantas, el universo, etc.,

Para la evaluación de la estrategia el proyecto macro cuenta con un formato de estudio de clase que contempla el análisis en base al desarrollo de competencias científicas en los

estudiantes; este formato está anexo al proyecto macro y permitió visualizar en dos visitas realizadas por investigadores del GIDEP varias conclusiones que se exponen a continuación:

**CONSOLIDADO
DESARROLLO
DE
COMPETENCIAS
CIENTÍFICAS**

**15
DOCENTES
OBSERVADO
RES**

No.
Observadores: 8

Instituciones Educativas:
Túquerres, Motilón, La
Caldera, La Unión

**FRECUE
NCIA**
**TO
TA
L**
**TABLA
DE
PORCEN
TAJE**

COMPETENCIA CIENTÍFICA	INDICADOR	1	2	3	4	5	Total	1	2	3	4	5	Total
EXPLORAR HECHOS Y FENÓMENOS	1. Lee o escucha para explorar el fenómeno				1	2	15	0	0	0	8	13	100%
	2. utiliza diferentes fuentes para explorar fenómenos		1	5	7	2	15	0	7	3	4	13	100%
	3. hace inferencias para establecer el fenómeno y la situación problema				2	2	1	15	0	0	1	8	7

	incorporadas apropiadamente en la clase? (Individuales, en pares, en pequeños grupos o en la clase entera)					
5	El plan de clase toma adecuadamente en consideración la reacción de los estudiantes? Se tomaron en cuenta las diversas reacciones de los estudiantes, especialmente de aquellos con problemas para aprender.	4	5	2		11
6	¿Los materiales didácticos (incluyendo el uso del tablero) están bien planeados para ayudar a los estudiantes a maximizar su potencial de aprendizaje?	5	5			10

Nótese en este caso que la tabla anterior muestra igualmente un consolidado evaluativo del diseño de la clase, en este caso se incluye lo correspondiente al plan de clase y la guía de trabajo de los estudiantes; en este caso los docentes observadores han determinado las frecuencias de mayor proporción en adecuado y muy adecuado, demostrando así que la estrategia, tanto las clases en su etapa de elaboración y planeación como en el desarrollo de la clase y en el desarrollo de las competencias científicas son una excelente alternativa en el desempeño docente, pues además de desarrollar las competencias científicas en los estudiantes, permiten desarrollar habilidades de creatividad e innovación en el ejercicio pedagógico brindando nuevas posibilidades de conocimiento para los estudiantes de manera recreativa e innovadora.

Aunque este es solo una muestra de las evidencias que se han obtenido del trabajo realizado, pueden obtenerse los resultados completos en el informe final del

proyecto de DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS OFICIALES DE **LA REGIÓN ANDINA** DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO. 2010 – 2011, **a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas.**

CONCLUSIONES:

1. Los estudiantes de la sede el motilón alcanzaron en cierto grado el desarrollo de competencias científicas; es decir: exploran hechos y fenómenos basándose en diversas fuentes.
2. Aprenden progresivamente a plantear y formular problemas relacionados a fenómenos naturales y la cotidianidad
3. Aprendieron a formular hipótesis teniendo en cuenta que se trata de una posible respuesta que podría ser comprobada o modificada a raíz de una experimentación o recolección de datos de diversas fuentes
4. Alcanzaron la capacidad de recolectar y organizar información referente a una situación a indagar y la analizan de acuerdo a sus intereses de buscar una determinada respuesta.
5. Fueron capaces de analizar la información de diversas maneras y conjeturaron soluciones generalizadas
6. Concluyen su trabajo con una generalización de ideas en una socialización donde los conocimientos previos se reconstruyen y se torna en una nueva idea con argumentos validos a explicarse en una próxima oportunidad.

En cuanto a algunas dificultades, fueron más de índole institucional, pues en la medida en que un cronograma se rompe, también se rompieron algunos procesos de indagación que tuvieron que retomarse tiempo después y esto causo trastorno en algunas guías planeadas, sin embargo sirvió de puente para retomar energías y perseguir nuevamente el proceso.

Por otra parte, los resultados y el análisis más exhaustivo y claro de lo que fue la experiencia, pueden encontrarse discriminados en el informe final del proyecto mencionado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DÍAZ BARRIGA F y Lds. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo.* Mc. Graw Hill, México, 2002.

FRIEDI, Alfret. Enseñar ciencias a los niños. Edit. Gedisa. S.A. Barcelona – España.

Revista EDUCyT, 2014; Vol. 8, Enero -Junio, ISSN: 2215-8227