

**ESTUDIO DE LA ESTRATEGIA HABILIDADES DE PENSAMIENTO BASADA
EN LA INDAGACIÓN – HPBI - COMO ALTERNATIVA EN LA ENSEÑANZA DE
LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL EN LA
I.E.M. CIUDADELA EDUCATIVA DE PASTO**

**CARMEN ALICIA ACOSTA MEJÍA
WILSON FERNEY MEJÍA MUÑOZ
JESUS HERNAN MOLINA BRAVO
MONICA LILIANA RAMÍREZ ESPAÑA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO
2008**

**ESTUDIO DE LA ESTRATEGIA HABILIDADES DE PENSAMIENTO BASADO
EN LA INDAGACIÓN – HPBI - COMO ALTERNATIVA EN LA ENSEÑANZA DE
LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL EN LA
I.E.M CIUDADELA EDUCATIVA DE PASTO**

**CARMEN ALICIA ACOSTA MEJÍA
WILSON FERNEY MEJÍA MUÑOZ
JESUS HERNAN MOLINA BRAVO
MONICA LILIANA RAMÍREZ ESPAÑA**

**Trabajo de Grado presentado como requisito especial para optar el título de
Licenciado en Educación Básica en Ciencias Naturales con Énfasis en
Educación Ambiental**

**Esp. CESAR VICENTE BENAVIDES TORRES
ASESOR**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACION BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL
SAN JUAN DE PASTO
2008**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el Estudio de la Estrategia Habilidades de pensamiento basado en la indagación HPBI, como alternativa en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto, son responsabilidad exclusiva de sus autores.

Artículo primero, del Acuerdo 324 de Octubre de 1996, emanada del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño”.

NOTA DE ACEPTACION

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

San Juan de Pasto, Marzo de 2008

AGRADECIMIENTOS

Los artífices incansables de esta investigación agradecemos fraternalmente de corazón:

A DIOS por augurar ese deslumbrante horizonte de la educación, como el camino que nos lleva a la conquista deseada de la superación y el progreso personal.

Al señor Decano Doctor ALVARO TORRES,
Por brindarnos apoyo en la etapa más importante de la formación como maestros y acompañarnos en esta magna investigación educativa.

A nuestro orientador VICENTE BENAVIDES TORRES,
Por brindarnos confianza y ser el guía esencial en la realización y estudio de la Estrategia Habilidades de Pensamiento Basado en la Indagación.

Al Dr EDMUNDO MORA, quién dedicó parte de su tiempo en corregir y orientar este trabajo de investigación.

A la Docente MIRIAN MONTILLA,
Por acogernos en la Institución Educativa y ser la amiga acompañante de nuestro quehacer pedagógico, que nos permitió cumplir con el deseo de abrir las puertas de una educación reflexiva y fraterna.

Al grupo GIDEP,
Por respaldarnos en el desarrollo de nuestro trabajo de grado.

A nuestros estudiantes,
Por ser el centro activo, de esta investigación, quienes estuvieron dispuestos a colaborar en cada momento del proceso de indagación.

DEDICATORIA

*A Dios, por brindarme el don de la vida,
por ser mí guía espiritual, el que me da la
sabiduría y la paciencia para salir adelante.*

*A mis padres Hugo Acosta y Bertha Mejía,
por apoyarme incondicionalmente,
en el transcurso de mi vida,
por aconsejarme y sacrificarse para
ser la persona que ahora soy.
Además por creer en mis capacidades
y estar siempre pendientes de mí.*

*A mis hermanos, Victoria y Enrique,
por ayudarme en los momentos difíciles,
brindarme apoyo y cariño.*

*A mi novio, Samuel, por ser un apoyo en
la culminación de mi carrera, por ser paciente,
creer en mi palabra, saberme escuchar y
comprender.*

*A mis profesores, por enseñarme,
el valor de aprender, de superarme,
de ser alguien en la vida.*

*A mis amigas y amigos, porque con ellos he
compartido grandes momentos, los llevare
siempre en mi corazón, por escucharme y
fortalecerme con sus palabras.*

*A cada una de las personas que me brindaron,
la mano en los momentos que necesitado, que han
estado conmigo, para verme, crecer, llorar, reír,
sufrir y salir adelante, en el camino de mi vida.*

*A mí, por luchar por lo que realmente Quiero y
anhelo en mi vida.*

CARMEN ALICIA ACOSTA M.

En primer lugar quiero agradecer a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, quién me permite dedicar y agradecer este trabajo a todas aquellas personas que contribuyeron de manera significativa en la realización de este logro.

Especialmente consagro este proyecto realizado con mucho amor y afecto a la memoria de una de las personas que estuvo conmigo en momentos buenos y malos, a quién lo consideré un ejemplo a seguir por su dedicación y entrega a su profesión, a aquel AMIGO que un día cualquiera dejó esta vida para obedecer al llamado de Nuestro Señor Jesucristo, y poder así, acompañarnos espiritualmente en todo este proceso, a nuestro compañero JONHATAN EDUARDO MERA. Muchas gracias MAESTRO.

Correspondo Infinitamente a quién me dio la vida, al ser que desinteresadamente contribuyó en mi formación profesional, con sus constantes y alentadores consejos cuando creí desfallecer, a mi madre GABY MUÑOZ, y junto con ella, a ese personaje digno de admirar, al cual quiero mucho, a mi padre HUGO MEJIA.

Especialmente y con igual gratitud, dedico este triunfo a mi Amiga y Tía MARTHA MEJÍA, por su apoyo y esfuerzo incondicional cuando mas lo necesité.

Agradezco al señor ALVARO TORRES, por su confianza, amistad y acompañamiento en este proceso formativo. A mis hermanos DANNY y ANYI, y demás miembros familiares que aportaron con un granito de arena para que hoy se cumpliera esta meta.

A mis amigos y compañeros de toda una vida, en especial al amigo que ha sido el modelo que tuve siempre presente, y que con sus palabras alentadoras, me hizo ver que a los retos se los debe asumir y afrontar, ALDEMAR FERNANDEZ LOPEZ "Júnior".

Y finalmente a todos aquellos profesores que se encargaron de formarme como un hombre de bien que desea contribuir al mundo y transformar la educación.

WILSON MEJÍA MUÑOZ

*A la providencia divina,
por darnos la vida y enseñarnos verdadero valor,*

*A mis padres Jesús y Argénis,
por indicarme el verdadero camino que debía seguir en la vida.*

*A mis amigos,
por ser la mano y la fuerza que acompaña,
con esa silenciosa voz de aliento al terminar la jornada,*

*A la mujer más hermosa del mundo,
por ser la sincera amiga y compañera eterna de camino,*

*A mis abuelos,
por ser la luz divina que irradia esperanza desde el cielo,*

*Al profesor Vicente Benavides,
por darnos la oportunidad de expresar lo que sentimos en nuestro corazón,*

*A los niños más queridos del mundo,
Juan Esteban, Tatiana Estefanía, Laura Valentina,
por enseñarme que la infancia es la etapa más linda del mundo,*

*Al profesor Alirio Ledesma,
por predicar la verdad con sed de justicia,*

*A mis hermanos de la vida,
Jhon, Freddy y Wilson Molina,
por comprenderme y apoyarme en los deseos y sueños
más esenciales de mi vida,*

*A los soñadores,
quienes observan con ojos nuevos, la justa,
tolerante y fraterna Colombia que todos soñamos,
añoramos y anhelamos, para que sea un emporio de paz, amor y esperanza.*

LIC: JESUS HERNAN MOLINA

*Todo el empeño que hizo posible la realización de este trabajo,
Se lo dedico a mis padres:
Ana España Casanova y Norberto Ramírez Castillo
Porque siempre me apoyaron y la
Satisfacción que se siente en la culminación de este camino no solo
Es mía sino de mi familia que siempre creyó en mí.*

Mónica Ramírez

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	28
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION	31
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION	31
1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION	32
2. JUSTIFICACION	33
3. OBJETIVOS	35
3.1 OBJETIVO GENERAL	35
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	35
4. MARCO REFERENCIAL	36
4.1. MARCO CONTEXTUAL	36
4.1.1 Macrocontexto	36
4.1.2 Microcontexto	38
4.2 MARCO TEORICO CONCEPTUAL	41
4.2.1 Estrategia Didáctica HPBI	41
4.2.2 Antecedentes de la aplicación de la estrategia	41
4.2.3 Fundamentos teóricos de la estrategia (Epistemológicos, psicológicos, pedagógicos, didácticos).	50
4.2.4 Modelos de aplicación y descripción de procesos, recursos, Procedimientos de la estrategia.	67
4.2.5 Formas de evaluación que se contemplan en la estrategia.	74
4.2.6 Desarrollo de competencias	76

5. ASPECTOS METODOLOGICOS	78
5.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	78
5.2 ENFOQUE Y MÉTODO INVESTIGATIVO	78
5.3 POBLACION Y MUESTRA	79
5.4 MATRIZ CON CATEGORIAS, PREGUNTAS ORIENTADORAS, INSTRUMENTOS Y FUENTES	81
5.5 DESCRIPCION DE INSTRUMENTOS Y TECNICAS PARA RECOGER INFORMACION DE LA APLICACIÓN PILOTO DE LA ESTRATEGIA HPBI.	83
5.5.1 Observación Directa	84
5.5.2 Diario de campo	84
5.5.3 Entrevista.	85
5.5.4 Encuesta	85
5.5.5 Grupo focal	85
5.5.6 Pre-test y Post-test	85
5.6 PLAN DE TRABAJO DE CAMPO Y GUIA PARA LA APLICACIÓN PILOTO DE LA ESTRATEGIA HPBI.	86
6. ANÁLISIS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN	99
6.1 INFORMACION DE PRE-TEST Y POST-TEST	99
6.2 PRIMER OBJETIVO	132
6.3 SEGUNDO OBJETIVO	135
6.4 TERCER OBJETIVO	153
7. HALLAZGOS	164
CONCLUSIONES	173
BIBLIOGRAFIA	179
ANEXOS	183

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1.Comparación modelo de indagación general y el modelo Indagatorio de Suchman.	69
Cuadro 2.Análisis y comparación de habilidades de pensamiento Superior y crítico.	70
Cuadro 3. Procedimiento propio de la estrategia para la aplicación de la clase de indagación.	71
Cuadro 4. Matriz de categoría; preguntas, instrumentos y fuentes.	82
Cuadro 5. Plan de trabajo de campo y guía para la aplicación piloto de la estrategia	86
Cuadro 6. Plan de clase N° 1 IEM. ciudadela educativa de pasto en el área de ciencias naturales y educación ambiental HPBI.	87
Cuadro 7. Plan de clase N° 2	90
Cuadro 8. Plan de clase N° 3	93
Cuadro 9. Resultados segundo objetivo.	135
Cuadro 10. Resultados tercer objetivo.	153

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Total de estudiantes que conforman la población	79
Tabla 2. Cantidad de hombres y de mujeres que conforman la muestra.	80
Tabla 3. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 1 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del Grado Séptimo.	99
Tabla 4. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 2 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del Grado Séptimo.	100
Tabla 5. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 3 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del Grado Séptimo.	101
Tabla 6. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 4 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del Grado Séptimo.	102
Tabla 7. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 5 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del Grado Séptimo.	103
Tabla 8. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 6 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del Grado Séptimo.	103
Tabla 9. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 1 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del Grado Séptimo.	104
Tabla 10. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 2 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del Grado Séptimo.	105

Tabla 11. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 3 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del Grado Séptimo.	105
Tabla 12: Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 4 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del Grado Séptimo	106
Tabla 13. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 5 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del Grado Séptimo.	107
Tabla 14. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 6 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del Grado Séptimo.	108
Tabla 15. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 1 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).	116
Tabla 16. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 2 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).	117
Tabla 17. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 3 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).	117
Tabla 18. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 4 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).	118
Tabla 19. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 5 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).	119
Tabla 20. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 6 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).	119
Tabla 21. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST - TEST a la pregunta N° 1 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).	120
Tabla 22. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST - TEST a la pregunta N° 2 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).	121
Tabla 23. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 3 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).	121
Tabla 24. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST- TEST a la pregunta N° 4 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).	122

Tabla 25. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 5 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).	122
Tabla 25. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 5 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).	123

LISTA DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfica 1. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 1 del PRE y POST- TEST	109
Gráfica 2. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 2 del PRE y POST – TEST	110
Gráfica 3. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 3 del PRE y POST – TEST	111
Gráfica 4. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 4 del PRE y POST – TEST	112
Gráfica 5. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 5 del PRE y POST – TEST	113
Gráfica 6. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 6 del PRE y POST – TEST	114
Gráfica 7. Comparación de respuestas correctas	115
Gráfica 8. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 1 luego del PRE y POST- TEST	124
Gráfica 9. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 2 del PRE y POST- TEST	125
Gráfica 10. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 3 del PRE y POST- TEST	126
Gráfica 11. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 4 del PRE y POST- TEST	127
Gráfica 12. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 5 del PRE y POST- TEST	128
Gráfica 13. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 6 del PRE y POST- TEST	129

Gráfica 14. Gráfica General de Comparación y Discusión de las Respuestas correctas del Pre-test y Post – Test

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ciudad de Pasto	36
Figura 2. IEM. Ciudadela Educativa de Pasto.	38
Figura 3. Participación del estudiante a través de las preguntas	52
Figura 4. Desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes	54
Figura 5. Desarrollo de habilidades y destrezas cognitivas	59
Figura 6. Construcción de Saberes	64
Figura 7. Orientación de los docentes acompañantes en la aplicación de la HPBI	68
Figura 8. Participación del grupo focal en IEM. Ciudadela Educativa de Pasto.	132
Figura 9. Proceso de enseñanza-aprendizaje de la HPBI	142
Figura 10. Interés y participación de los estudiantes durante la aplicación de la HPBI	156

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Ejercicio de la aplicación de la estrategia	184
Anexo B. Encuesta aplicada a estudiantes	186
Anexo C. Entrevista aplicada a estudiantes.	187
Anexo D. Entrevista aplicada a docentes	190
Anexo E. Encuesta aplicada estudiantes Grado Séptimo	192
Anexo F. Desarrollo del plan de clase	193
Anexo G. Guía para la aplicación piloto	196
Anexo H. Mapa de la Clase	198
Anexo I. Mapa grupo focal	199
Anexo J. Listado de Estudiantes I.E.M. Ciudadela Educativa de Pasto.	200
Anexo K. Resultados de encuestas y entrevistas aplicado a estudiantes y a docentes	201

GLOSARIO

ABSTRAER: Separar mentalmente determinadas propiedades y cualidades de un objeto o fenómeno para ser examinadas sin tener en consideración sus restantes relaciones y propiedades.

ANALIZAR: Descomposición mental del todo en sus partes o elementos más simples, así como la reproducción de las relaciones de dichas partes, elementos y propiedades.

APLICAR: Operación lógica de gran complejidad que exige el dominio previo de un amplio sistema de conocimientos para poder enriquecerlo durante su utilización en la explicación de situaciones nuevas.

APRENDIZAJE: Este concepto es parte de la estructura de la educación, por tanto, la educación comprende el sistema de aprendizaje. Es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. También, es el proceso por el cual una persona es entrenada para dar una solución a situaciones; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información.

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: Concepto acuñado por David Paul Ausubel con la intención de superar tanto los límites de la enseñanza tradicional (memorística y acumulativa), como el exceso de actividad que se derivaba de las corrientes a favor del aprendizaje por descubrimiento, el cual impedía en ocasiones la asimilación de nuevos contenidos.

ARGUMENTAR: Operación lógica en la que se determina la fundamentación de un juicio o razonamiento de partida, mediante el establecimiento de relaciones entre otros conceptos y juicios conocidos anteriormente.

CARACTERIZAR: Es una operación en la que se establece una comparación con otros objetos de su clase y de otras para así seleccionar los elementos que lo tipifican y distinguen de los demás objetos.

CIENCIAS NATURALES: Son ciencias que tienen por objeto el estudio de la naturaleza. Ellas estudian los aspectos físicos, y no los aspectos humanos del mundo. Así, como grupo, las ciencias naturales se distinguen de las ciencias sociales, por un lado, y de las artes y humanidades por otro.

El término ciencia natural es también usado para diferenciar entre "ciencia", como una disciplina que sigue el método científico; y "ciencia", como un campo de conocimiento en general, como las ciencias de la computación, o incluso "la ciencia de la teología".

CLASIFICAR: Distribución de los objetos o fenómenos individuales en el correspondiente género o clase, es decir presentar las características, nexos y relaciones esenciales y generales de los objetos y fenómenos según un criterio adoptado para la clasificación.

COMPARAR: Establecimiento mental de analogías y diferencias entre los objetos y fenómenos de la realidad objetiva que sirve para descubrir lo principal y lo secundario en los objetos.

COMPETENCIAS: Un término que se utiliza para referirse a dimensiones tan diversas y heterogéneas como saberes, conductas, prácticas, habilidades, destrezas.

CRITICAR: Forma lógica de organización de hechos, razonamientos y argumentos que se contraponen a un juicio y teoría de partida, objeto de crítica.

DEDUCIR: (Del lat. *deducere*). Sacar consecuencias de un principio, proposición o supuesto. Método por el cual se procede lógicamente de lo universal a lo particular.

DEFINIR: Operación por medio de la cual se distinguen las características esenciales de objeto o fenómeno y se enuncian en formas de un concepto.

DEMOSTRAR: Proceso mental de búsqueda e interrelación lógica de hechos, conocimientos, argumentos y valoraciones que permita fundamentar la veracidad o falsedad de un juicio de partida.

DESCRIBIR: Operación lógica en la que se enumeran y relacionan las características o elementos que se aprecian en el objeto de descripción, es decir, es la verbalización de lo percibido.

DIDÁCTICA: Es la disciplina científico-pedagógica que tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje. Es, por tanto, la parte de la pedagogía que se ocupa de los sistemas y métodos prácticos de enseñanza destinados a plasmar en la realidad las directrices de las teorías pedagógicas

EDUCACION: (del latín *educere* "guiar, conducir" o *educare* "formar, instruir") puede definirse como: El proceso bidireccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. La educación no sólo se produce a través de la palabra: está presente en todas nuestras acciones, sentimientos y actitudes.

EDUCACIÓN AMBIENTAL: Es la educación orientada a enseñar cómo los ambientes naturales funcionan y en particular como los seres humanos pueden

controlar los ecosistemas para vivir de modo sostenible, minimizando la degradación, la contaminación del aire, agua o suelo, y las amenazas a la supervivencia de otras especies de plantas y animales.

La palabra "educación ambiental" fue definida por primera vez por el Dr. William Stapp de la Universidad de Michigan en 1969. Además de concientizar a la población a través de la educación, muchos gobiernos buscan solución a la agresión ambiental con las energías alternativas, las cuales aprovechan los factores ambientales y no crean alteraciones de medio.

ENSEÑANZA: Es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia. Este concepto es más restringido que el de educación, ya que ésta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la enseñanza se limita a transmitir, por medios diversos, determinados conocimientos. En este sentido la educación comprende la enseñanza propiamente dicha.

ESTRATEGIA: Puede definirse como la mejor forma de alcanzar los objetivos buscados al inicio de una situación conflictiva. Lo cual no implica necesariamente una pelea sino la lucha por obtener una de dos o más situaciones hipotéticas que no pueden darse simultáneamente. Establecer una "estrategia" implica conocer de antemano las distintas formas en las que se va a dirimir un conflicto y de que forma enfrentarlo conociendo las metas que se desean alcanzar. La estrategia puede verse como un plan que debería permitir la mejor distribución de los recursos y medios disponibles a efectos de poder obtener aquellos objetivos deseados.

EVALUACIÓN: Puede conceptualizarse como un proceso dinámico, continuo y sistemático, enfocado hacia los cambios de las conductas y rendimientos, mediante el cual verificamos los logros adquiridos en función de los objetivos propuestos. La evaluación puede analizarse desde una perspectiva cuantitativa que tiene que ver con el concepto de evaluación como medición y desde una perspectiva cualitativa, se relaciona la evaluación con la capacidad y la acción de apreciar, valorar, comparar, comprender.

Desde el campo teórico podemos afirmar que esto tiene que ver con dos paradigmas diferentes: el positivista y el naturalista.

EXPLICAR: Ordenamiento lógico de conocimientos (hechos, conceptos, leyes, experiencias, etc.) acerca de un objeto, fenómeno o proceso determinado, de modo que exprese las relaciones entre todas sus características conocidas.

GENERALIZAR: Es una operación lógica en la que se unifican mentalmente las características, cualidades y propiedades que son comunes a un grupo de objetos y fenómenos, lo cual sirve de base para la formulación de conceptos, leyes y principios.

HABILIDADES DE PENSAMIENTO BASADO EN LA INDAGACION: La indagación es un estado mental caracterizado por la investigación y la curiosidad. 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.

El aprendizaje por indagación es una actitud ante la vida, en donde la misma esencia de este implica involucrar al individuo en un problema y desde esta óptica, debe aportar soluciones. Dentro del ambiente de aprendizaje, pretende que el docente ayude a los alumnos a externar todas esas grandes ideas a través de preguntas y de la indagación constante. Además, que los alumnos busquen con interés, penetrando en el fondo de las ideas, desarrollando esa capacidad de asombro ante la realidad, analizando, entendiendo y reflexionando. Estas condiciones permiten que el enfoque por indagación, facilite la participación activa de los estudiantes en la adquisición del conocimiento, ayude a desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad para resolver problemas y la habilidad en los procesos de las ciencias y las matemáticas; elementos esenciales para constituirse en una práctica pedagógica para desarrollar enfoques de aprendizajes por proyectos.

INDAGACIÓN: La indagación es un estado mental caracterizado por la investigación y la curiosidad. 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.

INFERIR: Del lat. *inferre*. Sacar una consecuencia o deducir algo de otra cosa. Llevar consigo, ocasionar, conducir a un resultado.

INTERPRETAR: Proceso mediante el cual se descubren los elementos, relaciones o razonamientos que existen en un estudio como vía para obtener el significado de la información que el aporta.

INVESTIGACION: Se puede decir que la investigación tiene como objeto el descubrir algo, indagar, dar respuesta de manera sistemática a las múltiples preguntas que se hace el ser humano.

Con relación a esto se puede analizar las diversas definiciones que proporcionan algunos autores como Garza Mercado Ario quien define a la investigación como: "... un proceso que mediante la aplicación de métodos científicos, procura obtener

información relevante y fidedigna, para extender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”.

METACOGNICIÓN: Es la conciencia de y el control sobre nuestros procesos cognitivos.

METODOLOGÍA: Palabra que se deriva del griego metà "mas allá" odòs "camino" logos "estudio". Se refiere a los métodos de investigación que se sigue para alcanzar una gama de objetivos en una ciencia. Aun cuando el término puede ser aplicado a las artes cuando es necesario efectuar una observación o análisis más riguroso o explicar una forma de interpretar la obra de arte. En resumen son el conjunto de métodos que se rigen en una investigación científica o en una exposición doctrina.

OBSERVAR: Percepción sistémica, premeditada y planificada que se realiza en determinado período de tiempo, tiene como objetivo estudiar minuciosamente el curso de los objetos y fenómenos según un plan previamente elaborado, permite determinar las particularidades esenciales del fenómeno de estudio.

ORDENAR: Se organiza el objeto de estudio a partir de un criterio lógico o cronológico.

PEDAGOGÍA: Es un conjunto de saberes que se ocupan de la educación como fenómeno típicamente social y específicamente humano. Es por tanto una ciencia de carácter psicosocial que tiene por objeto el estudio de la educación con el fin de conocerla y perfeccionarla. La pedagogía es una ciencia que aplicada se nutre de la sociología, economía, antropología, psicología, historia, filosofía, medicina...

Es importante considerar y tomar en cuenta que a pesar de la conceptualización de la pedagogía como ciencia, es un debate que actualmente tiene aún vigencia y que se centra en los criterios de cientificidad que se aplican a las demás ciencias y que no aplican directamente a la pedagogía, es por ello que referirse a la pedagogía como ciencia puede ser un tanto ambiguo, incorrecto, o por lo menos debatible.

PENSAMIENTO CRÍTICO: Es el proceso de estimar conclusiones basándose en la evidencia, lo cual sugiere el confirmar estas conclusiones con hechos.

PENSAMIENTO DE NIVEL SUPERIOR: Es la generación de conclusiones basadas en la evidencia.

RELACIONAR: Operación lógica mediante la cual se descubre los nexos de determinación, dependencia, coexistencia u oposición existente entre dos o más objetos, fenómenos o procesos.

RELATAR: Exposición lógica y coherente de un argumento que sirve de hilo conductor, enriquecido con un contenido concreto acerca de hechos, personajes, épocas, etc., debiendo caracterizarse por su veracidad, colorido y concreción.

SINTETIZAR: Es la integridad mental, la reproducción del todo por la unión de sus partes y conexiones, o sea, la combinación mental de sus cualidades, características, propiedades, etc., lo que trae como resultado la reunificación del todo.

RESUMEN

La investigación “Estudio de la estrategia Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación como alternativa en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la I. E.M. Ciudadela Educativa de Pasto”, se realizó con el objetivo de analizar la contribución que tiene esta estrategia en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, a través de un estudio constante y detallado en donde se logró: establecer los referentes epistemológicos, pedagógicos, psicológicos y didácticos; describir los procesos de enseñanza/aprendizaje; y determinar los beneficios y dificultades de la aplicación de la prueba piloto.

Para tal propósito, esta investigación se realizó bajo el enfoque crítico social y el método de Investigación Acción, los cuales permitieron construir y validar unos instrumentos y técnicas (encuestas, entrevistas, observación directa y diario de campo) que arrojaron resultados importantes para la investigación, y así permitirán sustentar que esta estrategia aporta al desarrollo de habilidades de pensamiento como lo son: inferir, analizar, deducir, interpretar, argumentar, entre otros mas; haciendo de la enseñanza de la ciencias naturales y la educación ambiental mucho más participativa, activa y dinámica.

Ya en el campo cognitivo, se puede afirmar que la implementación de esta estrategia en el aula, permite que los estudiantes sean quienes construyen sus propios conocimientos, y apliquen significativamente aprendizajes en su cotidianidad; Consecuente con ello, el rol del profesor sea el de un orientador que por medio de preguntas o problemas de indagación, encamina al estudiante a lanzar sus propias hipótesis, y por ende, a realizar experimentos que le permitan verificar o contrarrestar sus ideas previas, generando un ambiente de clase confiable y acogedor, ya que releva la importancia que tiene el estudiante dentro de la educación.

Esta investigación arrojó aportes pertinentes para alcanzar una enseñanza y educación de calidad para nuestra sociedad colombiana.

ABSTRACT

The investigation "Study of Thinking Skills Strategy Based on the Inquiry as an alternative to the teaching of Natural Science and Environmental Education in the I.E:M Ciudadela Educativa de Pasto, "was made with the objective of analyzing the contribution that this strategy has is in the teaching of Natural Science and Environmental Education, through constant and detailed study where was achieved: to establish the epistemological, educational, psychological and didactics referring; to describe the processes of teaching/learning and identifying the benefits and challenges of implementing the pilot test.

To this end, this research was carried out under the critical social and method of Research Action, which helped build and validate the tools and techniques (surveys, interviews, direct observation and daily field) that yielded significant results for research, which allow to say that this strategy contributes to the development of thinking skills such as: infer, analyze, interpret, arguing, among other more, making the teaching of natural sciences and environmental education much more participatory, active and dynamic.

Already in the cognitive field, it can be said that the implementation of this strategy in the classroom, allows students to be who construct their own knowledge, and apply significantly learnings in their everyday ; Accordingly, the role of the teacher is the one guiding through questions or finding problems, moving students to launch their own assumptions, and hence to carry out experiments that would allow it to verify or counteract their previous ideas, creating an atmosphere of class reliable and friendly, as it relieves the importance of the student within education.

This research showed relevant contributions to achieve a teaching and quality education for our Colombian society.

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia del avance teórico actual, el mundo gira en constantes y rápidas evoluciones y transformaciones técnico-científicas, ya que pasaron a la historia los tiempos en que la Humanidad era por años y por siglos igual, es decir: “estática”, ahora está sometida a una profunda dinámica que trasciende en la enseñanza de los niños y las niñas, contribuyendo a los continuos cambios en su aprendizaje y en sus estructuras mentales así como también en el compartir de saberes. Con respecto a esto François Houstart¹ dice: “la humanidad ha entrado en una nueva era en que el cambio se ha convertido en una situación normal y la adaptación al cambio en un valor de base”

Es por esto que el fundamento de la enseñanza actual es saber interpretar y aplicar en el proceso pedagógico, las luces enviadas a través de las diferentes estrategias docentes, una de ellas es la estrategia de Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación - H.P.B.I - de tal manera que el niño y la niña puedan identificar el camino que debe seguir y sus características específicas, siendo el maestro un guía en la programación y desarrollo de actividades.

Igualmente se hace énfasis en el desconocimiento del mundo científico y en sus falencias en cuanto al aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, que muchas veces ha sido el impedimento en la fundamentación teórica y práctica de ésta área en particular; dicha investigación fue realizada por los estudiantes egresados de la Facultad de Educación y el grupo GIDEP de la Universidad de Nariño, en donde se detectó que en la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental, aun tiene rezagos de tipo memorístico, acumulativo, repetitivo, que ha repercutido en la formación intelectual de los educandos. Este proceso ha sido centrado en el paradigma conductista, donde los conocimientos son verdades reveladas y el papel de los estudiantes es aprender conocimientos sin reflexión y sin construcción².

Por lo anterior, la estrategia H.P.B.I busca ser facilitadora para presentar repertorios aptos de acuerdo con el desarrollo de los estudiantes, respondiendo así a los interrogantes sobre el mundo de la vida que en ellos circundan y fundamentar las hipótesis planteadas a partir del trabajo concreto, confrontado

¹ PORLAN, R et al. Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias. Serie fundamentos N° 2. Colección Investigación y enseñanza. 2ª Ed. Sevilla: Diada, 1995 p.37

² FACULTAD DE EDUCACION. Propuesta Curricular del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Udenar. Pasto 2004

dentro de las aulas de clase para el desarrollo de un conocimiento colectivo y de esta forma sugerir alternativas que mejoren el aprendizaje de este importante saber, abordando los contenidos a través de situaciones problema, que sean de interés para los estudiantes, partiendo de lo particular a lo abstracto y basados en los diferentes tipos de culturas, para contribuir a su formación integral, retomando los saberes previos para formar los nuevos ciudadanos y ciudadanas que la sociedad requiere, llevando un diálogo abierto entre ciencia-cultura con la participación y acción ligada hacia el desarrollo del pensamiento a través de inferir, explicar, argumentar, relacionar, analizar, deducir y, sobre todo, indagar acerca de un tema determinado³.

La presente investigación trata de resolver el interrogante ¿Cómo contribuye la estrategia “Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación” H.P.B.I en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, de la I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto? como prueba piloto se analizará en estudiantes del grado Séptimo para identificar los alcances, las falencias y fortalezas para adaptarla al contexto inmediato en la cual se desarrolla.

La investigación se encuentra estructurada de la siguiente manera.

En primer lugar, se toma en cuenta los aportes significativos de la investigación hecha por los estudiantes egresados de la Facultad de Educación, en colaboración con el grupo GIDEP, en donde se constata las dificultades en cuanto a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Dicho momento investigativo consistió en hacer un acercamiento a la forma cómo se manejan la innovación, el significado de ciencia y la importancia de la integración de la Educación Ambiental, en las clases de ciencias naturales.

En segundo lugar, se encuentra la información pertinente acerca del marco contextual compuesto por el macrocontexto ubicado en el Departamento de Nariño y el microcontexto en la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto, haciendo referencia al diseño metodológico, en el que se encuentran el tipo y enfoque de investigación, teniendo en cuenta las siguientes pautas: instrumentos y técnicas para la recolección de la información en un trabajo de campo a través de encuestas, entrevistas, observación directa y diligenciamiento del diario de campo, datos que se analizan y discuten; tales como: la incidencia y pertinencia que tiene la aplicación de esta prueba piloto como alternativa para la enseñanza de las ciencias naturales.

En tercer lugar, aparece la estrategia que se puede adoptar en la básica secundaria como medio de soporte para la construcción de saberes o habilidades

³ CHARPAK, George. Niñas investigadoras y ciudadanas. Niños investigadores y ciudadanos. 1ª Edición. Barcelona: Ed. Vicens Vives, 2001. p. 57.

de pensamiento; en esta área en particular permite realizar una retroalimentación, para así hacer referencia a los alcances de la estrategia ya mencionada que beneficien la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en el departamento de Nariño, como es el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y de nivel superior; actitudes y aptitudes en el desempeño de estudiantes y profesores investigadores, entre otros hallazgos que la estrategia pueda aportar a esta investigación.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La exigencia del desarrollo científico y tecnológico de nuestro país, requiere considerar el quehacer docente en el marco teórico-práctico, para mejorar la calidad educativa a nivel local y regional.

La investigación de la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental, realizada por los estudiantes egresados de la facultad de Educación, en conjunto con el grupo GIDEP, permitió hacer un diagnóstico del estado actual de la enseñanza de las ciencias, en dos momentos investigativos: acercamiento a la realidad y fundamentación teórica; encontrando debilidades en el proceso de la enseñanza, tales como: pedagogía tradicional, baja motivación por parte de los estudiantes hacia algunos temas, poca innovación en la enseñanza de las ciencias por parte de los docentes, clase expositiva, desinterés en la indagación de temas, acumulación de conocimiento, entre otras, permitiendo inferir que el estudiante presenta una escasa relación con el “mundo de la vida”.

Las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental son un área fundamental para el desarrollo integral del individuo. La necesidad de enfrentarse a las transformaciones y modificaciones de una sociedad cambiante y relacionarse con el contexto, en el cual él está en contacto con las experiencias. Las carencias de generar dudas, preguntas, inquietudes, que pueda encaminarlo por un proceso de investigación y de análisis de información., son pautas que en la estrategia de indagación se convierte en una alternativa en la enseñanza de esta área y genera cambios al interior del aula en el estudiante generando un espíritu activo, reflexivo e investigativo, potencializando las habilidades de pensamiento de nivel superior y crítico que facilitan la construcción de conocimiento, incentivando la formulación de preguntas, la observación, manipulación, creación de hipótesis, desarrollo de competencias interpretativa, argumentativa y propositiva, confrontación de ideas y experiencias significativas que según la investigación adelantada en varias instituciones del Departamento de Nariño, no se presentan.

Es necesario, entonces, admitir la implementación de estrategias didáctico-pedagógicas que permitan el auge y crecimiento del acto educativo en el aula de clases, favoreciendo los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo contribuye la estrategia “Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación” –HPBI- en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto?

2. JUSTIFICACION

Durante la trayectoria que ha tenido la educación en la humanidad, se han conocido diversas estrategias didácticas, que de una u otra manera contribuyen al mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental y por ende, el aprendizaje significativo. Desafortunadamente, en la mayoría de las instituciones de Colombia, en especial del Departamento de Nariño, la enseñanza de ésta área se encuentra rezagada como modelo de enseñanza por transmisión de conocimientos, lo cual, conduce a la memorización temporal, repetición y acumulación de contenidos, limitación en el desarrollo de habilidades de pensamiento de nivel superior y crítico.

Por esta razón se realizó esta investigación, tomando como referente una pertinente estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental como lo es “Habilidades de Pensamiento Basadas en la Indagación” HPBI, apoyada con los antecedentes y aportes que a nivel local lo han hecho los Semilleros de amor y de Lumbre, Bioaventura, Casa de la Ciencia y el Juego, Programa Pacicultor. A nivel nacional: Pequeños Científicos⁴, Fundación Alandra, Museo de la Ciencia y el Juego de la Universidad Nacional de Colombia, Maloka, Proyecto Ondas, Red Liliput; y a nivel Internacional experiencias en Indagación realizadas en: Chile, México, USA, España, Francia, Brasil, Japón.

Esta estrategia, será presentada como alternativa didáctica novedosa en el fortalecimiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en la Institución Municipal Ciudadela de Pasto, puesto que, la investigación realizada por egresados del programa de Ciencias Naturales ha permitido conocer algunas debilidades y potencialidades que posee la enseñanza que se está desarrollando.

La HPBI es una estrategia efectiva, porque permite la participación activa de los estudiantes en la adquisición del conocimiento, ayuda a desarrollar el pensamiento de nivel superior y pensamiento crítico, facilita la capacidad para resolver problemas y otorga mayor habilidad en los procesos de las ciencias y las matemáticas en los estudiantes, orientándolos a formar y expresar conceptos por medio de la formulación de hipótesis y preguntas, emitiendo inferencias, conclusiones, procesos de elaboración de respuestas a preguntas y solución a problemas⁵.

⁴ PEQUEÑOS CIENTÍFICOS. Estrategias de indagación [online] 2006. Disponible en Internet: <http://pequenoscientificos.uniandes.edu.co>.

⁵ D, EGGEN, Paul y DONALD P. Kauchak. Estrategias Docentes. Mexico: Fondo de cultura economica. 2001. p. 330

Teniendo en cuenta los referentes psicológicos, pedagógicos, didácticos y epistemológicos de la estrategia, se aplicará una prueba piloto para, poder así, analizar los resultados que se obtengan, y su respectiva contribución en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.

Utilizando, además como herramienta, la IA (Investigación-Acción) para poder hacer el respectivo estudio de esta alternativa de enseñanza y, de esta manera, alcanzar eficazmente los objetivos y logros establecidos dentro de la misma investigación, ya que la I.A promueve la participación tanto de los estudiantes como la de los profesores investigadores, esta herramienta permite obtener resultados significativos y duraderos.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la contribución de la estrategia “Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación” –HPBI- en la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en la I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ◆ Establecer los referentes epistemológicos, pedagógicos, didácticos y psicológicos de la estrategia HPBI en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental
- ◆ Describir los procesos de enseñanza/aprendizaje asociados a la estrategia HPBI, que se realizará en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto.
- ◆ Determinar los beneficios y dificultades de la aplicación piloto de la estrategia HPBI, que se realizará en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto.

4. MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO CONTEXTUAL

4.1.1 Macrocontexto. La presente investigación se realizó en el Municipio de San Juan de Pasto y cuyos datos generales se presentan a continuación:

Figura 1. Ciudad de Pasto



Fuente: Esta investigación

El municipio de Pasto se encuentra situado sobre el Valle de Atriz a 1° 13" de Latitud Norte y 5° 8" de Longitud oeste del meridiano de Bogotá y a 795 kilómetros al sur occidente de la capital de la República. Limita al norte con la Florida, Chachagüí y Buesaco, por el sur con el Departamento de Putumayo y Funes, por el oriente con Buesaco y el Departamento de Putumayo y por el occidente con Tangua, Consacá y La Florida. Su altura sobre el nivel del mar es de 2.559 metros; la temperatura media es de 14 grados centígrados; su área es de 1.181 kilómetros cuadrados y su precipitación media anual es de 700 milímetros⁶.

⁶ ALCALDIA DE PASTO. Información general municipio de Pasto. [On line]. Pasto. Alcaldía de Pasto. agosto 30 de 2005. Disponible en Internet: <http://www.pasto.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m-f1--&m=f>. p. 27

El Municipio de Pasto, fue poblado por indígenas de origen cultural Quillacinga, luego de la resistencia manifestada por los Quillacingas, se funda la Villa de Pasto, en 1537. Los estudios disponibles, asignan a Sebastián de Belalcázar como el fundador de esta entidad civil, en un sitio estratégico, para dirigir y controlar la Colonización; Pedro de Puelles, Lorenzo de Aldana y Benavides, se presentan en esta historia, como sus pobladores más representativos. Por necesidades del gobierno colonial, se establecen encomiendas y reductos en el área indígena, para captar la tributación y la mano de obra gratuita.

En 1559, la Villa de Pasto, se convierte en la CIUDAD DE SAN JUAN DE PASTO, al concederle el título de: CIUDAD, designado por el Santo Patrono, San Juan y Escudo de Armas.

En cuanto a su economía, sus habitantes del sector urbano dependen económicamente del comercio, los servicios y la industria; y el sector rural depende de la agricultura y la ganadería.

La tradición católica y conservadora caracteriza a la sociedad, al igual que su clima, que se ha definido por cuatro pisos térmicos que son:

- ◆ **Páramo:** Alturas entre 3.400 y 4.200 m.s.n.m.
- ◆ **Muy frío:** Con alturas comprendidas entre los 3.000 y 3.400 metros sobre el nivel del mar.
- ◆ **Frío:** Con alturas promedio de 2.200 y 3.000 metros sobre el nivel del mar.
- ◆ **Medio:** Se ubica al Nor-occidente de Pasto en los corregimientos de Nariño y La Caldera, con alturas menores a los 2.200 metros sobre el nivel del mar y representa un 6% (6.770 hectáreas) del total del territorio.

Por otro lado, sus suelos derivados de cenizas volcánicas han evolucionado moderadamente en algunos casos y en otros se presentan mal drenados y desarrollados en áreas anegadizas, que da paso a los biotopos encontrados en la subcuenca del río El Estero permitiendo albergar una gran cantidad de especies vegetales y animales, donde sobresalen el pino colombiano, el frailejón, los colchones, las orquídeas (*Odontoglossum* spp, *Pleurothallis* spp, *Sobralias* spp., *Epidendrum*). Entre las especies animales son frecuentes los venados (*Odocoileus* sp.), ñeque (*Dasyprocta* sp.), los tigrillos (Fam. Felidae), la danta (*Tapirus* sp.), y, diversidad de aves y roedores.⁷

⁷ALCALDIA DE PASTO. Plan de Ordenamiento Territorial [CD – ROM] Pasto 1997. p. 12

4.1.2 Microcontexto. “La Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto es un proyecto surgido de la iniciativa comunitaria y de la Administración Municipal, que se propuso abrir un nuevo camino para contribuir a la cobertura y mejoramiento de la calidad educativa popular, aplicando las nuevas concepciones pedagógicas, la orientación de la Ley General de Educación y los lineamientos del Plan de Desarrollo Educativo de Pasto Humanismo, Saber y Productividad”⁸.

Figura 2. IEM Ciudadela Educativa de Pasto



Fuente: Esta investigación

La Ciudadela Educativa Sur oriental se ubica en uno de los sectores de mayor concentración poblacional de la ciudad. Cerca de la mitad de la población urbana (39.43%) se concentra en las comunas 5, 6 y 7 que conforman los barrios sur orientales, y el 5.7% de la población rural es influenciada por el proyecto, la población escolar en su mayoría procedentes de familias de escasos recursos, población que representa la demanda potencial del proyecto⁹.

⁸ INSTITUCION EDUCATIVA MUNICIPAL CIUDADELA EDUCATIVA DE PASTO. Proyecto Educativo Institucional. 2002. p. 16

⁹ *Ibíd.*, p. 18

La Ciudadela se encuentra en el estrato ecológico llamado bosque andino montañoso seco, que es el más desbastado ecológicamente debido a la habilidad del clima para las labores agropecuarias y a la construcción urbana.

Esta Institución está entre los barrios Las Lajas, Camilo Torres, Canchala y Villa flor II. El Barrio Canchala, ubicado en la parte superior de la Ciudadela es el más antiguo del sector, en un tiempo atrás, este barrio era un corregimiento, es un sitio que promete un buen futuro para el turismo agro-ecológico. Su ubicación en la ciudad de Pasto, esta entre la carrera 8ª este C entre calles 20 y 20a, Barrio Villa flor II, cuenta con línea telefónica numero 7307065. Es un establecimiento que cuenta con la jornada de la mañana con un género de población mixto y un nivel de enseñanza en:

- Preescolar
- Básica Primaria
- Básica Secundaria
- Media

Con carácter y Especialidad:

- Académico,
- Académico en sistemas
- Académico con administración en servicios de salud

La planta física está construida en un área de 11483 m², su infraestructura es adecuada.

“El estudiante de la Ciudadela pertenece al estrato social 1, 2 y 3 predominando el 1 y 2, las edades oscilan entre los 10 y los 20 años, es un sujeto activo el cual crece y establece una escala de valores éticos, morales, culturales y necesidades, que cuida y vive el momento presente con intensidad y plenitud, con una formación integral se educa como ser social, político, productivo, sensible, afectivo y simbólico, desarrolla su identidad personal y colectiva y, afianza sus valores para ser líder en la orientación de su propio destino, encaminado en el respeto al ambiente social y natural”¹⁰.

El educador de la Ciudadela invierte mucho estudio, dedicación, práctica y esfuerzo para alcanzar los objetivos propuestos, además tiene un concepto positivo de sí mismo y de su trabajo, sabe que los valores hay que cultivarlos, promoverlos y respetarlos, pero sobre todo desarrollarlos y fortalecerlos

¹⁰ Ibíd., p. 35

La Institución proporciona los elementos y posibilidades de desarrollo personal y colectivo de sus integrantes, especialmente de los estudiantes de una manera integral, es decir que abarca todos los aspectos del ser humano en el contexto de vida que le corresponde vivir.

La institución tiene como principios pedagógicos¹¹:

- Flexibilidad entendida como la posibilidad de adaptarse a las diferencias individuales y grupales y el uso creativo de los instrumentos de aprendizaje. También se refiere al manejo flexible del espacio y del tiempo escolar.
- Cientificidad tomada en dos sentidos: la capacidad para la búsqueda del saber y el conocimiento y la aplicación de éstos al proceso del desarrollo humano.
- Relevancia o sea la posibilidad de prestar mayor importancia a las situaciones significativas para el estudiante.
- Personalización y socialización que significa atender las necesidades y ritmos de cada persona, considerando que los aprendizajes son individuales, y la socialización se refiere a la validación social de estos aprendizajes; vale decir, uno aprende de acuerdo con sus propias características, pero la validación de ese aprendizaje se realiza colectivamente.
- Participación como la manera de entender que el sujeto del proceso educativo es el estudiante y por lo tanto quien tiene derecho a participar dentro de él.
- Protagonismo del proceso sobre el contenido, estableciendo que son los procesos de desarrollo humano los que determina el tipo, cantidad y calidad de los contenidos a implementarse.
- Universabilidad y contextualización: hay que buscar formar ciudadanos del mundo, pero sin dejar de ser hijos de su aldea. Esto significa que la cultura escolar está compuesta de la cultura académica universal y la cultura cotidiana del entorno.
- Educar para el presente con perspectiva historia y visión del futuro.
- Educar para la convivencia, el amor y el sentido de la vida.

¹¹ INSTITUCION EDUCATIVA MUNICIPAL CIUDADELA EDUCATIVA DE PASTO, Proyecto Educativo Institucional. Pasto 2007. p. 20

4.2 MARCO TEORICO CONCEPTUAL

4.2.1 Estrategia Didáctica. La metodología indagatoria para el aprendizaje de las ciencias sostiene que, para lograr aprendizajes realmente significativos y duraderos en los estudiantes, éstos deben, entre otras cosas:

- ◆ Interactuar con problemas concretos
- ◆ Trabajar con problemas, los cuales deben ser significativos e interesantes para los estudiantes
- ◆ Ser capaces de hacer sus propios descubrimientos
- ◆ Construir de manera activa su aprendizaje

“En toda actividad indagatoria se parte de una situación-problema, una pregunta respecto de un fenómeno concreto que sea interesante de ser analizado e investigado”¹². Una vez que se formula la pregunta, el estudiante elabora sus propias hipótesis, con el propósito de aproximarse a una primera respuesta desde sus conocimientos e intuiciones. Esta primera respuesta (hipótesis), para ser verificada, necesita ser puesta a prueba con el fin de confirmar o desmentir su hipótesis, el estudiante debe realizar una experiencia concreta que le permita saber si es correcta o no.

Luego el estudiante analiza la experiencia realizada, compara sus resultados con su respuesta original y si su respuesta no concuerda con los datos obtenidos, corrige y reelabora con base a una experiencia concreta, puede resolver nuevos problemas y plantearse otros interrogantes relacionados con la experiencia realizada.

4.2.2 Antecedentes de la aplicación de la estrategia

Dentro de toda investigación se deben tener en cuenta los aportes hechos desde diferentes ópticas con el fin de analizar sus alcances y la repercusión de los mismos en la sociedad y en la escuela articulado con el impacto que esto genera en el actual sistema educativo y en la construcción de conocimiento.

- a. **Ámbito local**

CASA DE LA CIENCIA Y EL JUEGO. Desde 1988, se trazaron los primeros lineamientos para la implementación de estos centros interactivos y en 1996 se dio

¹²D, EGGEN, op. Cit., p. 326

inicio a la propuesta, mediante una convocatoria realizada en asocio con Colciencias. Posteriormente en 1998, se lleva a cabo el proyecto de instalar cuatro **museos interactivos** en ciudades intermedias del país: Barranquilla, Manizales, Pasto y Valledupar, en donde las exposiciones itinerantes y temporales que se realizan regularmente, tienen como objetivo promover y familiarizar a las personas e instituciones educativas con este tipo de actividades.

Este proyecto auspiciado por la Alcaldía de Pasto y la Secretaría de Educación Municipal, pretende acercar a la niñez y juventud al mundo de la ciencia y la tecnología en un ambiente de calidad y calidez humana. Como todo centro interactivo de Colombia o del mundo, recrea el conocimiento con montajes de fácil manipulación. Aquí se generan las primeras preguntas, se recupera la capacidad de asombro, pero sobre todo se busca mejorar la imagen de la ciencia que en nuestra sociedad es deformada y excluyente; representando, “apoyo a procesos investigativos que impacten en los espacios de aprendizaje, semilleros de investigadores e inventores y la consolidación de la Casa de la Ciencia y el Juego”¹³.

- **SEMILLEROS DE CIENCIA DE AMOR Y DE LUMBRE.** Uno de los propósitos de la facultad de ciencias naturales y matemáticas de la Universidad de Nariño, busca espacios innovadores en investigación de las ciencias básicas cuya finalidad es “la educación científica basada en la formación de los ciudadanos y su capacidad de discernir, discrepar para mejorar la calidad de vida teniendo en cuenta la estructuración de una cultura científica que debe darse desde la infancia y en cada una de las etapas de crecimiento; ofreciendo una estrategia de trabajo enfatizada en el pensamiento crítico y reflexivo a partir de la indagación; es decir los semilleros se desarrollan bajo la modalidad de aprender a aprender; además se fundamenta bajo los principios de respeto, interdisciplinariedad y creatividad”¹⁴.

- **AULAS EN TECNOLOGÍA.** Es un planteamiento que se basa en la ciencia y la tecnología y la manipulación de diferentes materiales, para “buscar siempre sin tregua la equidad y la justicia social, reconocer la diversidad étnica, cultural y regional del país, fortalecer las relaciones con los países del mundo y apropiarse creativamente de lo mas avanzado a nivel mundial de la ciencia, la tecnología y el conocimiento”¹⁵.

¹³ BENAVIDES, Cesar Vicente. Casa de la ciencia y el juego.(facilitador), 2007.

¹⁴ OSSA, Javier. Los Semilleros de Investigación, una Cultura de Investigación Formativa [On line]. Colombia. Septiembre de 2006. Disponible en Internet: <http://www.semanaciencia.info/article>. p.12

¹⁵ ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO. SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA.

“Humanismo, saber y productividad” Plan de Desarrollo Educativo. Colombia: 2006, p.13

- **BIOAVENTURA.** Este programa contribuye a fortalecer el aprendizaje del concepto ambiente y a facilitar la comprensión de la interacción entre sus componentes básicos (naturaleza, cultura y sociedad), el plan: **identificación de las condiciones y actitudes frente al estudio** como muy posible causa de su bajo rendimiento académico, acción liderada por un comité departamental y en aras de fortalecer la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental se inicia el proyecto: **De plaga a benefactor** que trata del poder cicatrizante de las sustancias productivas por las **chizas** (plaga de las papas), Proyectos instituciones que se han presentado en el proyecto ONDAS- NARIÑO.

- **PACICULTORES.** Este proyecto se enfoca hacia la integración escolar de jóvenes desplazados- desescolarizados, en el **Bachillerato de paz como cultura y posibilidad para la vida y la convivencia**; que se promocionan en las ciudades de Pasto, Ipiales, Santa Marta y Cúcuta, apoyados por el Consejo Noruego para refugiados, la Universidad de Magdalena, la Universidad de Nariño y la Corporación Observatorio para la paz.

Se desarrolla una pedagogía intensiva que trabaja con sectas y categorías centrales en el desarrollo de competencias, habilidades y aprendizaje autónomo y la formación para la paz. En las aulas del Bachillerato Pacicultor, además de fomentar la convivencia en la sociedad, la formación en valores, aplica el conocimiento en la resolución de situaciones ó problemas concretos del contexto, donde la participación activa permite el aprendizaje y habilidades: transformar, deducir, inducir, generalizar, junto con el desarrollo de competencias. El estudiante pacicultor se caracteriza por el gusto hacia la investigación, la reflexión y el estudio de problemas como también a hacer un buen ciudadano y un gestor de paz. “El proyecto pretende generar espacios de aprendizaje comunitario, donde los estudiantes identifiquen problemas, dilemas y preguntas que le permitan cuestionar el mundo para la construcción de conocimientos útiles que le ayuden a mejorar la calidad de vida y transformar su entorno”¹⁶.

b. Ámbito Nacional

- **FUNDACION ALANDRA DIFUCIENCIA.** Nació en 1993 en la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Pedagógica Nacional y el Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional, desde sus comienzos, “se ha especializado en el desarrollo de programas de cualificación de docentes y de producción de material educativo para el área de educación en Tecnología y con base en esta experiencia, para la educación básica y media en una perspectiva curricular integral”¹⁷. Trabaja con la motivación y el aprendizaje como herramienta educativa para el desarrollo del conocimiento.

¹⁶ MORA, Bárbara (facilitadora). Institución bachillerato pací cultor (2007)

¹⁷ MINISTERIO DE EDUCACION. Educación y pedagogía. [online] Colombia 2006 Disponible en Internet: www.reveyp@ayura.udea.edu.com

- **PEQUEÑOS CIENTÍFICOS.** El proyecto Pequeños Científicos tiene por objetivo principal contribuir de forma estimulante a la renovación del proceso de aprendizaje de ciencias experimentales en niños y jóvenes colombianos.

Adicionalmente, Pequeños Científicos cuenta con el apoyo y trabaja conjuntamente con países como Estados Unidos, Francia, México, Brasil, entre otros¹⁸. Esta propuesta busca en particular que las niñas y niños desarrollen habilidades y competencias de indagación científica a través de la observación, la manipulación el diseño y realización de experimentos, la argumentación, la identificación de patrones el registro escrito y la comunicación como también promueve el aprendizaje de las ciencias naturales, basándose en una aproximación por indagación guiada, dentro de un ambiente de trabajo cooperativo, de igual forma trata de **reconstruir la escuela de la democracia en un gran proyecto universalista**, finalmente este proyecto busca que las niñas y los niños desarrollen habilidades de comunicación, razonamiento y argumentación brindándoles en clases diferentes espacios para que representen sus ideas y las confronten con las de los demás, permitiéndoles la construcción de espacios para la convivencia pacífica y democrática.

- **PROYECTO ONDAS.** El proyecto Ondas, es la estrategia con la cual Colciencias, “fomenta una cultura científica y tecnológica en la población infantil y juvenil, en especial en la escuela básica y media”¹⁹. Con el programa Ondas Colciencias contribuye en la siembra de semillas de pensamiento científico y tecnológico y le apuesta al futuro de Colombia. En este proyecto participan, los niños, niñas y jóvenes que tengan deseos de descubrir, explorar, experimentar y promover al máximo su creatividad y transmitirlo entre los educandos, este tipo de proyectos permanecen vigentes para cultivar la capacidad de asombro en los futuros investigadores.

- **RED LILIPUT.** La red Liliput agrupa a veinte centros interactivos de ciencia y tecnología, dirigidos por el departamento de ciencias de la Universidad Nacional de Colombia. El museo de la ciencia y el juego (MCJ), tiene como filosofía utilizar el juego como una herramienta de aprendizaje y promover el aprecio por la ciencia y los aprendizajes significativos emocionales, en la ciudad de San Juan de Pasto, funciona la Casa de la Ciencia y el Juego, al servicio de niñas, niños y jóvenes al servicio de los ciudadanos de dicho sector así como también los diferentes municipio de Nariño y departamentos como Cauca, Putumayo y el vecino país del Ecuador, generando las primeras preguntas, a través de la indagación, la cual recupera la capacidad de asombro, pero sobre todo se busca mejorar la imagen de la ciencia que en nuestra sociedad, es deformada y excluyente.

¹⁸ PEQUEÑOS CIENTÍFICOS. [online] 2006 Disponible en Internet: <http://pequenoscientificos.uniandes.edu.co>.

¹⁹ EXPEDICIÓN PEDAGÓGICA NACIONAL. Huellas y registros. Primera edición. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 2001.

- **PROYECTO CUCLÍ CUCLI.** Este proyecto generó el Programa Ondas para la formación de vocaciones científicas en los estudiantes, las cápsulas de Colciencias ICFES que se transmitían en televisión antes del noticiero de las siete en los años 80 y 90, la generación de centros interactivos como Maloka, pequeños centro interactivos en las regiones que adelanta el Museo de la Ciencia y el Juego y su red Liliput, la serie Biodiversidad sobre documentales de los ecosistemas colombianos, Pa'Ciencia un programa de dibujos animados que cuenta los resultados y avances de la ciencia para niños y niñas de mentalidad nueva. El programa de radio Ciencia para Todos, la colección Viajeros del Conocimiento y Colombia, Ciencia y Tecnología, la serie Juvenil, entre otros títulos.

- **SEMILLERO INFANTIL PRIMERO:** Su objetivo general es sensibilizar a los niños frente al trabajo en el campo de la neurociencia, mediante el desarrollo de actividades prácticas y lúdicas estimulantes, que los cuestionen, llevándolos a investigar y aprender sobre la materia. “Su justificación esta dada en como la Universidad de Antioquia, desarrolla una investigación universitaria que haga participar al estudiante y al docente por igual”²⁰.

Semillero juvenil segundo: la investigación de Neurociencias, constituye un espacio extra académico que permite al estudiante de los tres últimos grados del bachillerato realizar un acercamiento a las Neurociencias, para fomentar su espíritu de investigación e involucrarse directamente en el proceso.

Su misión es: hacer de la investigación una actitud que acompañe desde sus principios al estudiante en todo su proceso de aprendizaje, para que se promueva continuamente su curiosidad y su capacidad de maravillarse y de preguntarse.

- **EL PROYECTO INTEL® EDUCAR PARA EL FUTURO Y EL ENFOQUE POR INDAGACION.** Intel® Educar para el futuro, busca capacitar a los educadores para que incorporen el uso de la tecnología en el aprendizaje basado en proyectos de investigación los cuales están centrados en los estudiantes. Los profesores se preguntan cómo pueden utilizar la tecnología para apoyar las actividades de enseñanza y un aprendizaje guiadas por la indagación; además, los educadores capacitan a otros docentes sobre cómo las herramientas y los recursos tecnológicos pueden mejorar sus planes de lección y cómo promover desarrollo de Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación” HPBI, el interés y la indagación profunda en los estudiantes.

²⁰ EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA. [online] Colombia 2006. Disponible en internet: www.reveyp@ayura.udea.edu.com

b. **Ámbito Internacional**

- **EL ESTUDIO DE LA LECCIÓN (JAPON).** Este estudio se utiliza por los profesores de Japón para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, esta practica tiene una larga historia fundada por Makoto Yoshida, quien bosqueja el estudio de la lección en la practica a partir de hechos como el horario de estudio de la lección, tema de investigación, la lección de la misma, la reflexión y el registro, además de una clase abierta al estudio.

Los docentes proporcionan una oportunidad concreta de considerar la enseñanza y el aprender puesto que los dirige a reconsiderar la indagación como estrategia de construcción de conocimientos a partir del dialogo critico constructivo que la da valor al método hipotético-deductivo que hace parte de la motivación propia dentro de las aulas de clase.

- **FRANCIA**

NIÑAS INVESTIGADORAS Y CIUDADANAS - NIÑOS INVESTIGADORES Y CIUDADANOS. La finalidad de esta propuesta nace de la preocupación de psicólogos, profesores y científicos, para dar respuesta al interrogante: ¿Cuál es la mejor forma de educar a las niñas y los niños? La propuesta realizada por George Charpak, nació del interés que demostró por el programa de enseñanza de las ciencias de la escuela elemental de Chicago creado por León Lederman. El proyecto se llamó "CON LAS MANOS EN LA CIENCIA"²¹.

- El objetivo que persigue este proyecto son promover la renovación de la enseñanza científica, favoreciendo en las niñas y los niños la experimentación, la observación y la investigación a partir de fenómenos, objetos familiares y utilizando materiales sencillos.
- Pretende resaltar la interacción entre acción y reflexión, que se concreta con el seguimiento de un cuaderno de experimentos que acompaña ininterrumpidamente el proceso de aprendizaje de los niños y las niñas.
- La meta del proyecto es el desarrollo de la educación científica, pero tiene un alcance social que se caracteriza por una educación ciudadana, fomentándoles la importancia de escucharse unos a otros, la formación del pensamiento critico y aunque esta basado en un modelo americano no se lo debe enjuiciar sin antes por lo menos hacer la experiencia.

²¹ CHARPACK, Op.cit. p. 295.

El proyecto se centra en los aprendizajes fundamentales del niño y la niña y su entorno sanitario y social. Se articula alrededor de tres ejes:

- Eje social dirigido a la familia (acogida, encuentros, intercambios).
- Eje sanitario (medicina preventiva, filiación seguimiento).
- Eje pedagógico que se compone especialmente de un “concurso de matemáticas” y un “desafío de lectura” a los que suelen añadirse las actividades científicas.

Concretamente, el objetivo es conseguir que “la ciencia la hagan todos, tanto maestras y maestros como alumnas y alumnos, pero de forma activa, la enseñanza publica esta contractualmente dirigida y los maestros no pueden dedicarse a si mismo; por el contrario, están sujetos en términos de formación, equivalencia y comportamiento”²², también que se trabaje la ciencia con materiales sencillos, la producción de documentos pedagógicos, los cuales sean patrocinados por los entes gubernamentales.

Cabe aclarar que la INTUICIÓN de los estudiantes es parte fundamental para desarrollar esta estrategia, algunas consideraciones que se pueden sacar son:

- Movilizar para innovar.
- Formar y acompañar para consolidar.
- Estimular para crear.
- Conectar a la red para ampliar.
- Dirigir para lograr el éxito.

Este proyecto compromete a los maestros a adquirir nuevos conocimientos y nuevas competencias para entender el pensamiento cognitivo y en su significación cognoscitiva para mirar como establecer los puentes necesarios para el desarrollo del científico en los niños y en las niñas, como aprenden y que condiciones del entorno del aprendizaje deben garantizar su eficacia. En este sentido la investigación tiene que ir unida al proyecto para su éxito y para seguir construyendo mas ideas, ya que en este proyecto no se maneja la verdad absoluta.

- **CHILE** En la reforma Educacional que se dió a partir del año de 1999, se buscaba que la enseñanza de las ciencias esté dirigida a la formación de científicos, pero ahora se quiere la alfabetización científica para toda la población. Para que la enseñanza de las ciencias se dé, hay que erradicar algunos obstáculos como son:

²² Ibid., p121

- Enseñar ciencias sin laboratorio es casi imposible.
- Enseñar ciencias hoy en día, sin tecnología actualizada es ir avanzando lentamente.
- Enseñar ciencias cuando hay tantos distractores, como la televisión hace que ello sea difícil.
- No hay textos que dispongan el conocimiento científico de acuerdo a las necesidades del presente.

Aunque todo esto puede ser verdadero, se puede recurrir a otros elementos como son la creatividad y la confianza en saber que cada persona puede lograr lo que se propone, teniendo en cuenta la formación permanente que debe tener un docente, porque esto influye en su desarrollo como profesional.

Al aplicar la metodología indagatoria, se investiga, se descubre y se explora para acercarse a un universo de preguntas para encontrar explicaciones proponiendo experimentos y logrando que sus ideas sean compartidas y comunicadas a otros. Esta propuesta sirve de base para la puesta en marcha de aportes creativos e innovadores por parte del docente, puesto que el proceso debe ser guiado hacia la curiosidad y el placer por aprender.

- **ESTADOS UNIDOS.** La academia de Ciencias de Francia como el centro Nacional de Recursos Científicos de Estados Unidos ha desarrollado programas para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias a nivel de las escuelas. Las ideas del constructivismo del aprendizaje significativo entre otras, son base para esta metodología que se implementa a través de diversos programas, en más de 30 países del mundo. En todas cosas, la premisa de trabajo ha sido siempre la misma. La mejor manera de aprender ciencia es hacer ciencia.
- **BRASIL** El tema de la *pregunta pedagógica* como herramienta de aprendizaje, ha sido quizás, uno de los temas que menos debate ha suscitado en la institución educativa, y sobre el que menos se investiga y publica en nuestro medio, a pesar de ser un tema tan importante y necesario en la dinámica de los procesos formales de adquisición de conocimientos. Entre tantos otros, éste parece ser uno de los problemas que más afecta la calidad de la educación. El problema es tal, que los docentes y alumnos nos vemos a menudo enfrentados a un sistema educativo anquilosado, que no cuestiona el objeto del conocimiento y mucho menos los procesos de aprendizaje autónomo.

Lo cierto es que el sistema educativo que nos rige, a pesar de que ha sufrido unos ligeros cambios en la última década, todavía persisten en él algunas tendencias pedagógicas reaccionarias y restrictivas que acentúan la sumisión y la cultura del silencio en los educandos. Por lo que es inaplazable rebatir en la institución escolar los rezagos de la *educación bancaria o tradicionalista* para oponerle una educación en la cual el alumno fundamente su aprendizaje mediante el uso reflexivo de la pregunta, y sea un constructor, un gestor de sus propios conocimientos, y ojala, mediado por las interacciones de sus propios compañeros de grupo y amigos, que soportan las mismas necesidades de conocer y de saber, y que de alguna manera son afectados por problemas de la vida diaria que exigen soluciones.

- **ESPAÑA** A pesar de que los medios de comunicación tratan a diario multitud de temas de carácter científico, ambiental, muchos ciudadanos aún no pueden comprender el verdadero conocimiento científico básico. Se debe recordar que las ciencias naturales y educación ambiental son disciplinas científicas básicas, como las matemáticas, la física y la química, que contribuyen a la formación cultural de los ciudadanos tanto como las humanidades, en particular la enseñanza secundaria, (alumnos de 12 a 18 años). Es la vía más adecuada para conseguir que los ciudadanos tengan una mejor formación en estos temas de carácter científico y ambiental partiendo de la indagación como método de aprendizaje en donde se tengan en cuenta todas aquellas inquietudes que se tengan con relación al mundo que los circunda, y que les ayude a comprender mejor el mundo en el que viven. Sin embargo en España dista mucho de ser la más apropiada para cumplir el objetivo de comprender las ciencias como tal y más aún se empeora con los cambios surgidos al poner en práctica la Ley de Calidad.

En cuanto a los avances que ha tenido España para la implementación de estos nuevos paradigmas ha sido la inclusión de nuevas técnicas tales como la revista Eureka sobre la enseñanza y divulgación de las ciencias, la cual es gratuita haciendo un compromiso con las nuevas formas de enseñar y de comunicar ciencias de la forma más agradable a la ciudadanía en general que contribuye con la mejora educativa, a través de la estrategia de Desarrollo de Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación – DHPBI con una enseñanza más rica y estimulante que fomente el interés y el gusto por las ciencias, estableciendo un puente entre el aprendizaje de las mismas tanto dentro como fuera del aula de clases causando en los estudiantes grandes expectativas con las nuevas técnicas de enseñanza y obligando a los maestros a continuar con la búsqueda de nuevas técnicas para el logro de un aprendizaje significativo

- **MEXICO.** La facultad de Ciencias de México, La Academia nacional de Ciencias de Estados Unidos y el Centro de Recursos de Ciencia Nacional. El programa se inició en diciembre del año 2002 se realizó la capacitación de profesores - monitores en la metodología de enseñanza – aprendizaje de las ciencias basada en la indagación. Posteriormente, se capacitó a docentes y a directivos educacionales de la comuna de Cerro Navia con el objeto de entregar formación sobre los principios y la práctica de la metodología indagatoria, desarrollar una visión compartida sobre la educación en ciencias de calidad y fortalecer el trabajo en equipo.

En marzo de 2003 se inició la implementación del proyecto piloto en segundo ciclo de 6 escuelas de la comuna de Cerro Navia. El año 2005 se creció en cobertura a otras regiones, sumando a más de 20 mil los niños que han vivido la experiencia.

4.2.3 Fundamentos Teóricos de La Estrategia

Referente Epistemológico

La indagación es una estrategia de aprendizaje que permite acercarse al conocimiento de una forma más apropiada, porque a través de una pregunta o problema, se genera la experimentación de ciertos fenómenos, haciendo que el proceso no sea lineal; ya que los estudiantes irán avanzando, retrocediendo o aproximándose al conocimiento de una manera diferente o cíclica.

“Si pasan el tiempo aprendiendo hechos pasivamente, no solo desarrollan concepciones equivocadas acerca de cómo y dónde se origina el conocimiento, sino que además dejan de desarrollar las habilidades necesarias para generar conocimiento.”²³

El anterior aspecto estipulado, se tiene en cuenta, porque los seres humanos por naturaleza son curiosos; es por esta razón que se deben propiciar espacios en los cuales se le permita al estudiante tener un papel activo en su propio proceso de aprendizaje, utilizando el ensayo y error y a través de pruebas que den paso a conocer el mundo que lo rodea. Además el estudiante aprende a elaborar hipótesis que pueden ser exploradas, verificadas o rechazadas; es decir que poco a poco aprehende a poner a prueba las propias ideas, comprendiendo que el error hace parte de los procesos de pensamiento sin que caer en él implique alguna sanción de orden moral. “Equivocarse es simplemente natural y les pasa a todos, incluso al maestro, en el proceso de aprender.”²⁴

²³ D, EGGEN, Op, cit, p. 127.

²⁴ Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 (CD ROM) Microsoft Corporation.

Mientras un científico puede interesarse sobre un aspecto puntual del conocimiento, el profesor de ciencias debe comprender un amplio repertorio de temas. Además debe comprender los procesos de aprendizaje de forma tal que pueda hacerlo interesante para los niños. Puesto que continuar realizando las clases en las que el docente solo expone contenidos como verdades establecidas y el estudiante debe memorizarlas y repetirlas, no permite el desarrollo de habilidades de pensamiento²⁵, en las que se busca que los estudiantes formulen sus propias preguntas o problemas, realicen sus hipótesis, recolecten información, evalúen las hipótesis, y desarrollen la capacidad de generalizar.

Ahora bien, el conocimiento no es un objeto que se toma y se apropia, sino que se construye en interacción con el otro. El conocimiento no se transmite y el seguir exponiendo los conceptos para la memorización mecánica, los vuelve obsoletos al conocimiento, al docente, a los estudiantes y al sector educativo.

- **El concepto del mundo de la vida de Husserl.**

“El conocimiento que trae el educando a la escuela, no es otro que el de su propia perspectiva del mundo; su perspectiva desde su experiencia infantil, hecha posible gracias a su cerebro infantil en proceso de maduración y a las formas de interpretar ésta experiencia que su cultura le ha legado”²⁶

Junto con todo esto, adiciona que “existen dos razones fundamentales para ofrecer una propuesta renovada y revisada del marco general del área de ciencias naturales y educación ambiental, que se ha ampliado con lineamientos curriculares y una explicitación de los logros que subyacen a los indicadores de logros establecidos en la resolución 2343/96”²⁷.

Y ya en el mundo de la ciencia, los científicos intentan llegar a acuerdos ínter subjetivos, y para ello, suelen llegar a consensos. En otras palabras, deben abandonar sus propias perspectivas situándose en diversos puntos de vista que consigan una síntesis objetiva.

²⁵ Ibid. Pág. 189.

²⁶ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998. p.. 19.

²⁷ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL: Estándares básicos De Competencia en ciencias naturales y ciencias sociales. Serie guías N° 7, Bogota: 2004.

En el comienzo esta el asombro y luego vienen las preguntas

El ser humano puede definírsele como **animal que hace preguntas** y en sentido muy profundo, la capacidad de hacer preguntas se encuentra en la base de la condición humana.

Figura 3. Participación del Estudiante a través de las preguntas.



Fuente: Esta investigación

Los seres humanos no realizan preguntas por hacerlas: las plantean porque la realidad produce asombro, porque la existencia no los deja indiferentes, suscita la admiración, despierta curiosidad, genera inquietudes y preguntas²⁸.

Abrir los ojos a la realidad no es sencillo. El asombro es una flor que se marchita con facilidad. Y se marchita porque, a fuerza de costumbre, la realidad se vuelve plana y aburrida, o porque se piensa que sólo lo sobrenatural es motivo de admiración. Pero el asombro genuino nace de captar la realidad tal como es, plena de riqueza y variedad, y al mismo tiempo descubrir que las cosas no son sólo lo que aparentan ser. Como decía Chesterton, “lo admirable no es que el sol no salga un día, sino que salga todos los días”. El asombro nos acecha en todas partes; no hay esquina de la realidad, por humilde que sea, que no pueda suscitarlo.

²⁸ BENAVIDES, Vicente. Investigación sobre pedagogía del asombro. Maestría en educación. Pasto: 2008.

El asombro por sí solo no basta: hay que precisar los problemas y formular las preguntas respectivas. Sólo mediante la búsqueda de solución a los problemas el asombro se transforma en conocimiento y así como sentir asombro no es cosa de magia, plantear preguntas tampoco lo es.

Pero tal vez uno de los efectos más funestos de este olvido es de naturaleza pedagógica: ignorar la génesis del conocimiento y aceptarlo como indiscutiblemente verdadero en razón del método que permitió descubrirlo, hace ver como natural el supuesto, nunca explícito, de que la misión del profesor debe ser "transmitir" esta verdad a las nuevas generaciones quienes la deben aprehender lo mejor que puedan. Pero la verdad científica no es aprehensible ni revelable. El ser humano, por su naturaleza misma, sólo puede reconstruir esa verdad partiendo, tal como lo hace el científico, de su propia perspectiva del mundo; en otras palabras, situado en el Mundo de la Vida.

Es común ver la ciencia y la tecnología como actividades que sólo unos privilegiados puedan llevar a cabo; hay una gran cantidad de estereotipos y creencias en ese sentido, pero son totalmente infundadas; en efecto, contrariamente a lo que en ocasiones se cree, ellas son tan propias del ser humano como pueden ser el arte o la agricultura.

Sócrates: la pregunta como arma ideológica.

Se debe tener muy presente que en el ámbito de las culturas latinoamericanas, al estudiante se le ha negado la posibilidad de preguntar y no sólo en el proceso educativo, sino en toda la vida cotidiana, en toda la vida cultural, porque en las estructuras de poder tradicional y vigente, la pregunta se convierte en subversiva. A través de la historia se conocen abundantes ejemplos: la novela ***El mundo de Sofía***. En ella, el autor, además de apuntar en el proyecto filosófico socrático, también destaca la importancia de la pregunta como arma ideológica. En este sentido, se escucha la voz del narrador que dice:

“Los que preguntan, son siempre los más peligrosos. No resulta igual de peligroso contestar”. El narrador en la novela, en una frase muy contundente, dice: “Una sola pregunta puede contener más pólvora que mil respuestas”. La voz omnisciente del narrador, para cerrar el tema, dice: “La humanidad se encuentra ante una serie de preguntas importantes a las que no encontramos fácilmente buenas respuestas”. Aquí, en el final, percibimos una idea plena de sabiduría acerca del sentido de la pregunta, que queda flotando en el ambiente tal vez con la intención de dejar en los lectores una sensación de tranquilidad y desconcierto, muy parecida a la que produce la duda metódica.

Sería de gran importancia que los docentes y los alumnos pusieran en práctica algunas de las ideas expuestas por Jostein Gaadner (1952-), (escritor noruego, conocido internacionalmente por su novela sobre la historia de la filosofía, *E/*

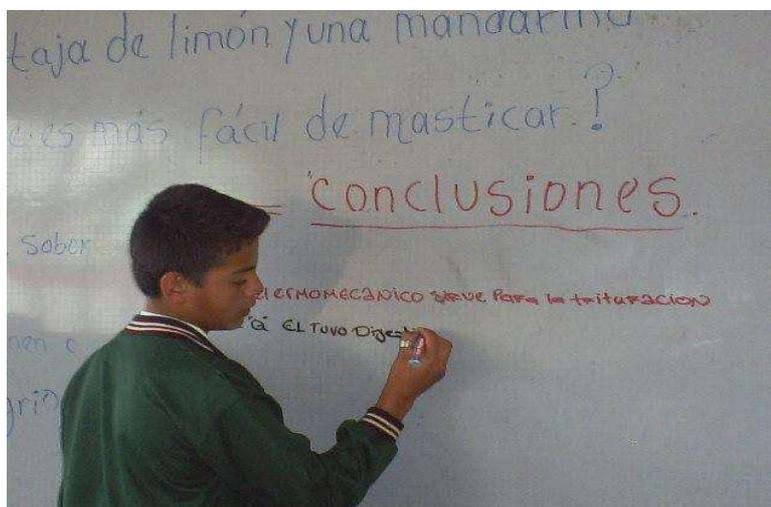
mundo de Sofía) en cuanto afirma que el sentido pedagógico y educativo de la pregunta, es un derecho que se merece todo ser humano, y del cual no se puede ni se debe renunciar.

Por el contrario, la pregunta es una manera de enfrentar corajudamente el mundo. Aunque con el uso de la pregunta sólo encontraremos en el mundo respuestas explicando verdades relativas. No obstante, “al ciudadano, al hombre latinoamericano se le ha educado para que aprenda y calle, para que no pregunte, para que haga del silencio también una forma cultural, y el preguntar es tan vital en el crecimiento y desarrollo personal y social”²⁹, y en el cambio, que por preguntar han sido sacrificadas muchas vidas en todos los países de nuestro horizonte latinoamericano y mundial (Amaya, 1996, p. 35).

Referente Psicológico

“La HPBI tiene como meta la formación y desarrollo del pensamiento superior y del pensamiento crítico como habilidades que permiten la transformación de la capacidad intelectual hacia la promoción del aprendizaje”³⁰.

Figura 4. Desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes



Fuente: Esta investigación

²⁹ LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA EDUCACIÓN. [online] 2006 "Educación y Cultura", enero 2005. Disponible en Internet: ozuleta@latinmail.com

³⁰ D, EGGEN, et al. . Estrategias Docentes. Fondo de cultura económica. México 2001.

El pensamiento superior busca que el estudiante realice conclusiones, ya sea de manera inductiva, en donde se encontrará patrones basándose en casos específicos, como de manera deductiva al hacer inferencias, predicciones e hipótesis, con el propósito de que los estudiantes, en diversos temas, se inquieten en buscar información y dar respuesta a la o las preguntas que se hayan determinado.

Para alcanzar mencionado propósito, el docente debe trabajar con y alrededor de la pregunta que explícita o implícitamente, sintetice el tema o unidad que se este trabajando, y así promover tanto la formación de conclusiones específicas y defendibles, como la construcción de un ambiente activo, teniendo en cuenta que se debe hacer un adecuado uso de preguntas que conduzcan hacia dicho propósito, preguntas que incentiven a la indagación y trabajo de la mente, tales como: ¿Por qué? ¿Cómo lo sabes? ¿En qué basas eso? ¿Qué te hizo decir eso? ¿Qué pasaría si...? que de una u otra forma inquieta la mente del estudiante y lo invita hacia la curiosidad, transformando el conocimiento en una temática que trata de un fenómeno apasionante, esencialmente humano, que hace referencia a la vivencia consciente del aprendizaje³¹.

Se debe tener presente que para lograr un desarrollo de habilidades de pensamiento crítico tal como realizar conclusiones basadas en la evidencia; se requiere de altos niveles de discernimiento y conciencia, y además, actitudes o hábitos de la mente que susciten conclusiones basadas en evidencias como: Confirmar conclusiones con hechos u observaciones, identificar suposiciones implícitas, identificar información relevante e irrelevante, entre otras más. Habilidades orientadas a un fin, que llevará al estudiante a conversar consigo mismo acerca de sus aprendizajes, y a una constante actividad reflexiva, que permite desencadenar y atesorar más aprendizajes significativos.

Desarrollo cognoscitivo según Piaget.

La teoría del presente autor descansa en una cadena de supuestos que hallan explicación en dos aspectos diferentes de su teoría de desarrollo.

1. El conocimiento biológico apunta a todos los procesos mentales como continuación de los procesos motores innatos, que se enfocan a una indagación que surge del mismo interés por el aprender.
2. En los procesos de la experiencia el origen de todas las características adquiridas, el organismo descubre la existencia superada de lo que experimenta. En otras palabras, no es tanto la maduración como la experiencia, lo que define la esencia del desarrollo cognoscitivo.

³¹ LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA EDUCACIÓN. [online] 2006 "Educación y Cultura", enero 2005. Disponible en Internet: ozuleta@latinmail.com

En esta misma intención Piaget, postula la adaptación como el esfuerzo cognoscitivo del organismo para hallar el equilibrio entre él mismo y su ambiente y esto depende de dos procesos interrelacionados: la asimilación y la acomodación.

La asimilación significa que una persona adapta el ambiente a sí misma y representa el uso del medio exterior por el individuo según este lo concibe, para Piaget, este proceso consiste en que toda relación nueva está integrada a un esquematismo o a una estructura anterior: entonces, hay que considerar la actividad organizadora del sujeto, tan importante como las relaciones inherentes a los estímulos exteriores, porque el sujeto no se hace sensible a éstos sino en la medida en que son asimilables y enriquecerán una función de las nuevas asimilaciones.

El desarrollo mental, para Piaget dentro del modelo de indagación se basa en la solución de la tensión entre la asimilación y la acomodación, del conflicto entre usar respuestas viejas, para situaciones nuevas y adquirir ó cambiar respuestas viejas por otras, para enfrentarse a nuevas situaciones, sin olvidar que el desarrollo es un proceso inherente, inalterable y evolutivo; dentro de su proceso sitúa una serie de fases y subfases diferenciadas que denomina estadios.

Existen diversas teorías que tratan de responder al conocimiento de las ciencias naturales, de un estudio de diversas teorías a través de los Lineamientos curriculares el estado hace una hipótesis que refiere las etapas que sigue la mente para aprender. Y el presente trabajo, que se inscribe a los fines de la educación de nuestro país resalta en que consiste cada uno de ellos.

a. Periodo preteórico

Periodo en el cual el estudiante es capaz de hacer descripciones y posteriormente explicaciones de objetos y hechos.

b. Periodo teórico restringido

Esta etapa hace referencia al periodo en el que el estudiante hace explicaciones teniendo en cuenta conceptos teóricos.

c. Periodo teórico holístico

El estudiante es capaz de hacer explicaciones basándose en conceptos teóricos y a relaciones entre leyes. Pero de tal manera que relaciona varios campos y varias disciplinas, mostrando la capacidad de integrar el conocimiento disciplinar.

Posteriormente el estudiante es capaz de hacer explicaciones interrelacionando las diferentes disciplinas, para que la visión del mundo social se haga a partir de una cosmovisión³².

Los Procesos de Pensamiento y Acción

“El niño actúa sobre lo nuevo desde sus expectativas “asume que cada hecho tiene su efecto. Pero las expectativas son corroborables o no.

El equilibrio cognitivo entre el mundo de la vida y los conocimientos sucede cuando aquello que se esperaba es correcto y se aplica a los fenómenos vistos.

La reequilibración entre los conocimientos y el mundo de la vida es cuando se parte de una contradicción y se determina una nueva concepción del fenómeno, más acertada dentro del mundo real.

Los ciclos de equilibración y reequilibración obedecen a la actividad mental de acomodación y asimilación del conocimiento³³.

La Creatividad y el Tratamiento de los Problemas

La crítica es la que permite diferenciar los problemas reales de los pseudo problemas, los problemas relevantes de los irrelevantes. En tanto permite atender a las respuestas más razonables que a aquellas basadas en la opinión y las conjeturas.

La motivación es un valor que ayuda a situarse en una actitud dinámica y movilidad mental, de reflexión en la cual es placentero todo aquel proceso que involucre nuevos saberes.

En el acto creativo es fundamental entender una situación hasta la comprensión, y al relacionarla con conceptos anteriores y aplicables puede ser llevada a la solución. Pero si no es posible llegar a la solución la crítica es la que retoma el camino llevado y evalúa las variables que establecen el error.

Los educadores deben enseñar para la comprensión basándose en el dialogo de saberes, de opiniones, de inquietudes, de la conciencia. Pero más difícil puede ser educar para la creatividad cuando en los procesos se evalúan resultados y datos. La imaginación debe ser orientada con la disposición a correr riesgos, valorar cada forma de investigar y no esperar que se lleve un proceso preescrito.” El fracaso

³² PIAGET, Jean. Desarrollo cognoscitivo. Francia: 1970, p. 13..

³³ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá DC: Junio de 1998

solo debe avivar el interés por el problema y debe ser importantísimo dentro del análisis que conduce a nuevas alternativas”³⁴

Los preconceptos de Ausubel.

El aprendizaje significativo, es un proceso en el que se relaciona los nuevos conocimientos con la indagación como método de consecución del saber, relacionando experiencias, hechos y objetos, implicando la parte afectiva con el momento de formular cuestionamientos y la resolución de los mismos.

A pesar de que la teoría de Ausubel puede interpretarse hasta cierto punto como "Un retorno a las formas más tradicionales de enseñanza por simple transmisión de conocimientos ya elaborados”³⁵, es innegable que contribuye a mejorar la enseñanza y a una mejor aproximación a la naturaleza de la ciencia.

Ausubel distingue dos clases de aprendizaje: uno es el memorístico, que consiste en la simple recepción y repetición de un conocimiento, sin que se articule de manera clara con sus esquemas anteriores, por lo cual se da un aprendizaje poco duradero. A diferencia del otro llamado aprendizaje significativo, que ocurre cuando " los nuevos conceptos se vinculan de una manera clara y estable con los conocimientos previos de los cuales dispone el individuo”³⁶. Algunas ventajas del aprendizaje significativo son:

- Produce una recepción más duradera de la información. Modificando las estructuras cognitivas del alumno mediante reacomodos de la misma para integrar la nueva información.
- Facilita adquirir nuevos conocimientos relacionados con los aprehendidos en forma significativa, ya que al estar claramente presentes en la estructura cognitivas se facilita su relación con los nuevos contenidos.
- La nueva información, al relacionarse con lo anterior, es depositada en la llamada memoria largo plazo, en la que se conserva más allá del olvido de detalles secundarios concretos.

Referente Pedagógico

Con esto el gran reto que se plantea el mundo de hoy es la formación y transformación de individuos capaces de acceder, conocer, cuestionar y propiciar conocimiento. No obstante, el modelo de indagación para la enseñanza y el

³⁴ _____, _____ Bogotá DC: Junio de 1998.

³⁵ DE ZUBIRIA, Julián. Tratado de Pedagogía Conceptual: Los modelos pedagógicos. Santa Fe de Bogotá: Fundación Merani. Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino, 1994. p. 60

³⁶ Ibid., p. 65.

aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, se orienta a facilitar que los estudiantes adquieran y desarrollen las habilidades y destrezas cognitivas adecuadas, para construir en forma participativa y activa los conocimientos planteados en el currículo.

Por ello, la estrategia de indagación, concede a los estudiantes apropiarse, no sólo de los contenidos, sino, además, de los procesos que permiten aceptarlos como correctos o verdaderos. En este sentido, una de sus características más notables es que está orientado a superar uno de los problemas más frecuentes en la enseñanza tradicional de las ciencias en el aula: la tendencia a ofrecer respuestas a preguntas que los jóvenes nunca han planteado.

Figura 5. Desarrollo de habilidades y destrezas cognitivas



Fuente: Esta investigación

La metodología de indagación para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental se basa en que, para lograr aprendizajes realmente significativos y duraderos en los estudiantes, éstos deben entre otras cosas: interactuar con problemas concretos, significativos y cotidianos para ellos, facilitando ser capaces de plantear preguntas, hacer sus propios descubrimientos y construir de manera activa, formativa y reflexiva sus propios procesos pedagógicos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Por ende, para analizar y reflexionar sobre el referente pedagógico de la estrategia de indagación, se toma la teoría crítica de la educación planteada por Habermas³⁷, la cual se fundamenta en la resolución de problemas racionalmente, se caracteriza por ser precisa, democrática y responsable, lo que permite analizar la importancia de la pregunta en el aula de clase, desde esta perspectiva, hasta recrear los mecanismos que determinan una acción conjunta”. Es importante estudiar el quehacer del docente en el aula de clases, su participación en la construcción democrática del conocimiento, para generar procesos de desarrollo formativos y constructivos en el aprendizaje de las ciencias.

En este sentido se señala que se promueve las interacciones sociales con sus compañeros y son importantes porque adquiere la capacidad de asimilar las opiniones ajenas que descubrir que son diferentes las suyas. Por ello, es que la estrategia HPBI se fundamenta en el criterio que los estudiantes aprenden con mayor afectividad cuando participan activamente en la organización y búsqueda de las relaciones de información, que cuando reciben contenidos de conocimientos dados por el docente, esta participación genera mayor comprensión de la temática y desarrollo de las habilidades de pensar, que ayuda a los estudiantes tomar la información y transformarla en forma organizada y comprensible.

Según la estrategia de enseñanza los estudiantes participan activamente en los procesos de aprendizaje, permitiéndoles examinar la información, encontrar relaciones y construir su comprensión de las diferentes temáticas abordadas en el proceso de aprendizaje. Por eso, Good (1983) señaló “El término enseñanza activa, que un enfoque positivo y proactivo de la enseñanza, en el que los docentes participan directamente guiando el aprendizaje mediante preguntas y discusiones”. El papel fundamental que juega el maestro de motivar a sus estudiantes a escuchar, analizar, argumentar y analizar los diferentes temas que se están enseñando, para orientar y proponer posibles alternativas de solución, donde los estudiantes no sólo aprenden el contenido de la clase si no que también desarrollan la capacidad de resolver problemas académicos (Brunsford, 1993).

Sin embargo, la teoría cognitiva del aprendizaje, requiere de la ayuda directa y activa por parte del docente en el aprendizaje del estudiante, estas actividades de aprendizaje permiten que los estudiantes adquieran una comprensión profunda de los temas que están estudiando mientras que al mismo tiempo desarrollan el pensamiento de nivel superior y la capacidad crítica para resolver problemas, sin olvidar, que el docente activo esta comprometido directamente con el aprendizaje del estudiante mediante el proceso de dar ejemplos y otras representaciones, haciendo preguntas que requieren más que la mera memorización, dando explicaciones y analizando el progreso del estudiante, dando relevancia al impacto

³⁷CHAMORRO PORTILLA, José et al. Reflexiones Pedagógicas para el Siglo XXI Tendencias y Corrientes. 1 ra Edición. Pasto: Graficolor, 2001. p .139.

que tiene el docente en el proceso de aprendizaje del alumno, fundamentado en la esencia de poseer un repertorio de estrategias de enseñanza eficaces.

La estrategia HPBI de enseñanza del procesamiento de la información está basado en un movimiento del pensamiento que considera al estudiante como un investigador activo del medio más que como un recipiente pasivo de estímulo y de recompensas. Este énfasis puede describirse como “una visión que trata al hombre como a un investigador de, un procesador de y de hecho un creador de información” (Fornham-D ggory, 1972, p.XIII).

Se tiene en cuenta también al dominio cognitivo, el cual se centra en la destreza manual más que en el crecimiento de la capacidad intelectual y la mejor manera de considerar la información que se almacena, es analizarla como una red de ideas organizada e interactuada que permita la construcción de conocimiento constructivo y activo a partir del planteamiento de preguntas, la capacidad de asombro y la búsqueda de soluciones que ayuden a generar procesos formativos y críticos en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y la educación ambiental a partir de la estrategia habilidades de pensamiento basado en la indagación.

El sistema de Freire.

Este es un proceso educativo totalmente basado en el entorno del estudiante y que los docentes deben entender la realidad en la que viven como parte de su actividad de aprendizaje. El famoso ejemplo que él mismo propone es la frase “Eva vio una uva”, que cualquier estudiante puede leer. Según Freire, el estudiante necesita, para conocer el sentido real de lo que lee, situar a Eva en su contexto social, descubrir quién produjo la uva y quién pudo beneficiarse de este trabajo.

De esta forma se estará dando cabida a la relación entre el contexto y la realidad inmediata del estudiante a través de su propia indagación sobre el mundo que lo rodea y las hipótesis que resulten de la apreciación del mundo de la vida.

El encanto de la pregunta para superar la trivialización de los alumnos.

La principal evidencia de la crisis de los actuales sistemas educativos radica en el empeño de algunos profesores en tratar a los estudiantes como máquinas de alimentación en donde solo es admitido transferir información más no compartirla, ni hacer uso de ella, es por ello que “ha surgido una preocupación marcada por mejorar los procesos conscientes y reforzarlos con preguntas pertinentes, y de

esta forma salir de las respuestas absurdas ó de cajón que, en lugar de nutrir al estudiante de una manera integral, lo alejan de su propia realidad”³⁸.

Para hacer referencia a los procesos de aprendizaje y destacar la relevancia de estos para la comprensión, Perkins utiliza metáforas de lo salvaje a lo domesticado, según él, “en los sistemas educativos actuales estamos demasiado acostumbrados a la homogenización, a la fila y el orden pulcro, es decir a lo domesticado, desconociendo la diversidad de contextos de aprendizaje y de trayectorias vitales”³⁹, comprobando que es una actitud que continua con cierto tipo de “ceguera” ante la posibilidad de innovación y de aprendizaje dentro de las aulas escolares, impidiendo recuperar los espacios de compartir saberes, en donde la pregunta sea la base de la pedagogía y de la comprensión del nuevo conocimiento.

El hecho de recuperar el encanto de la pregunta es volver al primer por qué y a sus múltiples alternativas de solución que hacen que sea mucho más intrigante, de esta forma se aproxima a la enseñanza de las ciencias debido a que dentro de ésta área en particular todo está en constante construcción y no hay un conocimiento acabado, por lo que puede ser falseado tal y como lo argumenta Kuhn, que al contrario que Lakatos defiende que el núcleo puede ser modificado según criterios científicos no arbitrarios, la falsación se produce cuando se encuentra otra teoría mejor y no, como indicaba Popper, cuando aparecen hechos que la falseen. El problema es determinar cuándo una teoría es mejor. Según Lakatos, ha de ser capaz de explicar los problemas que ya explicaba la anterior y de predecir nuevos hechos.

Cuanto más enraizada esté la enseñanza de la ciencia en la problemática del país y más conexiones se establezcan con los problemas tecnológicos y las implicaciones sociales, más fácil resultará motivar a los alumnos y existirán más posibilidades de que sean capaces de transferir lo aprendido en el aula a su vida cotidiana.

De esta forma se trata de volver al encanto de lo imprescindible, lo inesperado, lo nuevo, para recobrar el misterio que encierra el dialogar, porque es de esta forma en donde se produce el verdadero aprendizaje.

En este sentido las pedagogías y los aprendizajes varían según el tipo de preguntas que plantean. Si se hace énfasis en las preguntas con repuestas conocidas, los aprendizajes fácilmente se constituyen en hábitos, que quieren

³⁸ PLATA C. Juan José. Jefe del programa Ciencias Sociales y Humanas. El encanto de la pregunta. Informe Colciencias. Bogotá: p. 48

³⁹ PERKINS, David. La enseñanza para la comprensión: cómo ir de lo salvaje a lo domesticado. Bogotá: Revista Magisterio # 14. Abril- mayo, 2005.

repetir lo mismo todo el tiempo, al igual que se convierten en recursos inconscientes para organizar acciones útiles, en tanto que liberan la capacidad reflexiva para afrontar los retos de lo imprescindible y los nuevos problemas, sin embargo si se tiene en cuenta las preguntas pertinentes, se encuentra frente a aquellos aprendizajes, relacionados con sus propios conceptos y contextos, aprendiendo desde una perspectiva reflexiva interpretada desde el punto de vista del “aprender a aprender”, que significa ante todo dominar los contextos del aprendizaje sobre todo tipo de teoría y práctica, introduciendo cambios importantes en las prácticas y los campos en que es posible producir y compartir conocimientos, que sostiene el hecho de enseñar sin ponerse por encima de los estudiantes, si no encontrarse en igualdad con ellos aprendiendo juntos, y de esta forma descubrir el por qué y para qué de las cosas.

Pedagogía de la autonomía.

José Rafael Toro, señala que “la principal tarea de la formación básica y media es la autonomía del estudiante”⁴⁰ que se apoya en recuperar las actividades humanas como conversar, jugar y explorar, en este contexto se puede enmarcar perfectamente la cultura del Carnaval de Negros y Blancos de San Juan de Pasto, como muestra de una espontaneidad y creatividad características de un pueblo de raza pujante; Este tipo de pedagogías es pertinente para hacer el tránsito de la enseñanzas de las ciencias a la pedagogía de la investigación y de esta forma recuperar el amor por la pregunta, buscando incentivar el espíritu científico en los niños a la vez que propone un verdadero trabajo en equipo, utilizando apoyos documentales, posteriormente se escriben las ideas que se plantearon al inicio de sus diálogos abiertos para dar un orden a sus pensamientos y por última instancia se propone vivir lo indagado por medio de experimentos y exploraciones de los fenómenos para apreciarlos directamente.

En esta misma línea, se enfoca hacia Paulo Freire⁴¹, quien dejó como legado no solo el amor por la vida, si no también sus importantes aportes a la educación articulados en la construcción de una pedagogía autónoma, centrada en la pregunta y el reconocimiento de la diversidad cultural, las diversas estrategias cognitivas y el papel político del maestro; es por esto que urge un sistema educativo centrado en las preguntas pertinentes, en la conversación, la curiosidad, la exploración y el juego.

⁴⁰ TORO, José Rafael. La autonomía, el propósito de la educación. En: Revista de Estudios Sociales # 19. Bogotá, diciembre 2004.

⁴¹ FREIRE, Paulo. Pedagogía de la autonomía. México: Siglo XXI. Año 1998. P. 70

Referente Didáctico

Existen variados enfoques en metodologías que tratan de dar respuesta integral a la diversidad de problemas relacionados con la formación y desarrollo de las habilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje; pero pocos asumen la utilización de estrategias didácticas para preparar al estudiante en la construcción del saber hacer en un contexto determinado. Sin embargo el predominio en las aulas escolares de la pedagogía tradicional han impedido un verdadero acercamiento a las Ciencias Naturales por parte de los educandos, con los nuevos paradigmas enfocados hacia la apropiación de esta área en particular, trabajada a partir de la investigación la cual permite a los estudiantes, no solo más y mejores conocimientos, sino también comprender “la naturaleza de la ciencia, pero sobre todo aprender a hacer ciencia”⁴².

Figura 6. Construcción de saberes



Fuente: Esta investigación

En respuesta es preciso que el papel del profesor de ciencias sea la de un promotor, dinamizador y motivador del aprendizaje. La estrategia de indagación, debe cumplir con cuatro elementos básicos que son:

1. Finalidad: responde el para qué y el por qué enseñar y aprender ciencias, ya que se trata de identificar los propósitos de formación científica de los estudiantes.

⁴² CONSEJO MEXICANO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA, Resúmenes analíticos del III congreso nacional de investigación educativa. México, 1995. p 58 -60.

2. **Contenidos:** coordina el qué enseñar, incluyendo contenidos conceptuales, como las nociones, conceptos, leyes, teorías e ideas previas, etc., que orientan al estudiante, dentro de un proceso continuo de crecimiento mental y actitudinal.
3. **Comunicación:** se enfoca en la forma de expresión del lenguaje científico, utilizado tanto por el maestro, como por el educando, para crecer en conocimientos mutuamente.
4. **Organización:** se refiere a los recursos, actividades y secuenciación que son utilizados en el momento de construir el conocimiento y el aprendizaje de forma significativa.

Los estudiantes, investigan sobre un problema, recopilan la información, y desarrollan una propuesta, estimulando el pensamiento de nivel superior y crítico en donde la indagación, la autotomía y solidaridad, juegan un papel fundamental en la construcción de saberes y la asimilación de los mismos en la puesta en marcha de la solución a un problema determinado; el método de la indagación, consiste en intentar averiguar, deducir ó inquirir algo a través de la formulación de hipótesis y preguntas, la cual lleva a la solución de una situación anómala, en donde los educandos se encuentran inmersos por su condición escolar y son ellos los que deben propender por ambientes favorables que contribuyan a la solución de los mismos

La HPBI es un proceso de respuesta a preguntas y resolución de problemas basándose en hechos y observaciones reales; se utiliza cuando las metas de los docentes apuntan más al desarrollo de habilidades de pensamiento de nivel superior y pensamiento crítico, en tanto que los contenidos sirven de contexto para aplicarlas. Se pretende que con la práctica el estudiante adquiera las siguientes habilidades de indagación:

- Identificar y explicar hechos relevantes.
- Resolver problemas
- Sugerir respuestas tentativas.
- Evaluar críticamente las soluciones tentativas.
- Realizar generalizaciones.

La planificación de las clases de indagación se guía con la ejecución de los siguientes pasos:

Identificar metas

Es reflexionar acerca de los contenidos que pueden ser abordados mediante las clases de Indagación, que contenga un problema cotidiano al que se le puede hallar una solución y hacer generalizaciones basadas en la solución.

Preparar un problema

Para la preparación del problema debe haber acceso a los datos que permiten la investigación del problema. Las características esenciales es realizar una comparación; ser discrepante o contra intuitivo para despertar curiosidad y motivación; ser de interés para los estudiantes y ser enunciados específicamente.

La implementación de la clase presenta cinco procedimientos, los cuales son esenciales en la indagación, y a continuación se exponen.

Presentación del problema

La presentación debe ser clara para asegurar que los estudiantes puedan comenzar a trabajar en el problema. Requiere un poco más de esfuerzo que la sola pregunta y demanda mucho conocimiento y motivación por parte del docente.

Formular hipótesis

La formulación de hipótesis consiste en que los estudiantes den respuestas tentativas a las preguntas o problemas planteadas a medida que participan con su repertorio teórico y explican sus ideas.

Recolección de datos

Los datos son recolectados para la evaluación de la(s) hipótesis, realizando experiencias reales. Las fuentes pueden ser primarias como la visita a una ciudad o secundarias como el estudio de referencias escritas.

Evaluar hipótesis

Se trata de relacionar las hipótesis con los datos, y escoger una mejor explicación del problema, de igual modo hacer descripciones generales. El docente debe confirmar las explicaciones y a medida que los estudiantes ganan experiencia se vuelven más capaces de autoevaluar y coevaluar sus propias conclusiones.

Generalización

Los estudiantes generalizan sobre los resultados basándose en datos. La generalización puede llevar a otras preguntas, provocando nuevos problemas de indagación.

A continuación se hace referencia a cómo evaluar la comprensión de los estudiantes en éste modelo: En todo el proceso de la clase se intenta que todos los estudiantes participen por igual pero no lo hacen por lo cual se hace necesaria una evaluación individual.

“Uno de los aspectos más importantes es determinar si los alumnos pueden formular hipótesis y relacionar los datos con las explicaciones, a partir de ejercicios donde se les pida identificar posibles fuentes de datos para una

hipótesis dada o reflexiones acerca de la relación entre las explicaciones y los datos, entre otras donde se considere la asimilación de procesos de indagación⁴³.

4.2.4 Modelos de aplicación y descripción de procesos, recursos, procedimientos de la estrategia.

Procedimientos de la Estrategia

La HPBI es una estrategia diseñada para enseñar a los alumnos como investigar problemas y responder preguntas basándose en hechos. Con el modelo de indagación, los docentes guían a los alumnos a través de los cinco pasos que comprende la estrategia los cuales son: presentación de pregunta o problema, formulación de hipótesis, recolección de datos, evaluación de hipótesis y generalización, mientras trabajan para encontrar una solución al problema.

La Indagación como función de la pedagogía y la didáctica de las Ciencias Naturales se ha adaptado a dos modelos, que tienen la misma secuencia y sentido. En la indagación Suchman el problema puede ser un enunciado, un párrafo un cuento y en la Indagación General se usan datos reales y problemas donde se utilicen los sentidos. En los dos modelos se busca el desarrollo de las Habilidades de Pensamiento Superior y Crítico.

En esta investigación se tuvo en cuenta los dos modelos de indagación

Indagación General

Se considera en sentido general como un proceso de respuestas a preguntas y resolución de problemas basados en hechos y observaciones.

Es una estrategia diseñada para enseñar a los alumnos como investigar problemas y responder preguntas basándose en la realidad del estudiante.

⁴³COLOMBIA APRENDE. Administrador de bibliografía. [online] Disponible en internet: www.administradordebibliografía.htm#torrado, 1998. p 12

Figura 7. Orientación de los docentes acompañantes en la aplicación de la estrategia HPBI



Fuente: Esta investigación

El modelo de indagación se implementa a través de cinco pasos. La recolección de datos es desde los sentidos.

- Identificación de un problema o pregunta.
- Formulación de hipótesis.
- Recolección de datos.
- Evaluación de hipótesis.
- Generalizaciones.

Con el modelo de indagación, los docentes guían a los alumnos a través de estos cinco pasos mientras que se trabajan para encontrar soluciones a los problemas.

Indagación según el modelo de Suchman

En forma general los pasos son los mismos de la indagación general, sin embargo las fuentes de datos pueden ser secundarias como libros, revistas, Internet entre otras que no pueden ser observables sino que describen un hecho.

Es un modelo que se puede aplicar en un solo periodo de clase y se utiliza en todas las áreas del programa.

- Identificación de un problema o pregunta.
- Formulación de hipótesis.
- Recolección de datos.
- Evaluación de hipótesis.
- Generalizaciones.

El siguiente cuadro se construyó basándose teóricamente con el libro estrategias docentes.

Cuadro 1. Comparación modelo de indagación general y modelo indagatorio de Suchman⁴⁴.

ETAPA DE INDAGACION	MODELO INDAGACION GENERAL	MODELO INDAGACION DE SUCHMAN
Problema	Deben ser examinados antes de exponerlos. Los problemas son propuestos por los estudiantes o el profesor. La motivación es espontánea.	Son interesantes y comparativos. Los problemas son propuestos por los profesores.
Hipótesis	Se debe planificar para que en las hipótesis se sugieran datos reales.	Para la planificación se pueden abordar muchos temas, ya que no se restringe a hechos observables.
Recolección de datos	Los datos recolectados para la evaluación de hipótesis son reales. Se pueden utilizar tablas de recolección; ejemplo: tabla frecuencia de oscilaciones de un péndulo de masa x en comparación con la masa 2x .	Los datos se recolectan a través de preguntas que se pueden responder por si o por no; ejemplo: el agua de los peces que se reproducen más y se engordaron menos, estaba más caliente que la de aquellos que se engordaron.
Evaluación de hipótesis	Basada en evidencias observables y verificadas en conjunto. Se maneja una noción de correcto e incorrecto.	Basada en información textual de fuentes secundarias.
Generalizaciones	Son afirmaciones de la aplicación de las hipótesis validadas a otros fenómenos y puede generar otras dudas.	Se desarrolla una explicación que mejor se ajuste a los datos.

⁴⁴ D, EGGEN, et al. . Estrategias Docentes. Fondo de cultura economica. Mexico 2001.

Cuadro 2. Comparación de las Habilidades de pensamiento superior y crítico⁴⁵.

HABILIDADES DE PENSAMIENTO SUPERIOR Y CRITICO		
ETAPAS DE INDAGACION	INDAGACION GENERAL	INDAGACION DE SUCHMAN
Problema	Se propició la comparación y curiosidad.	Se respondió por si o no, por lo cual se realizó una comprensión de los temas.
Hipótesis	Los estudiantes sugirieron respuestas tentativas	Analizaron la pregunta o problema, a través de los conocimientos previos que poseían.
Recolección de datos	Realizaron una comparación de hipótesis, haciendo énfasis en las deducciones, observaciones, comparaciones, y las relacionaron con los hechos.	Los estudiantes reunieron datos a través de preguntas, para obtener respuestas mediante la observación.
Evaluación de hipótesis	Se hizo deducciones, partieron de las predicciones y lo que realmente sucedió.	Se evaluó las hipótesis de acuerdo a la información obtenida; de esta forma los estudiantes explicaron sus respuestas.
Generalizaciones	Desarrollaron una capacidad de análisis, de esta forma realizaron sus propias conclusiones.	Relacionaron los datos con las explicaciones que ellos mismos obtuvieron.

⁴⁵ D, EGGEN, et al. . Estrategias Docentes. Fondo de cultura economica. Mexico 2001

Cuadro 3. Procedimiento propio de la estrategia para la aplicación de la clase de indagación

PRUEBA PILOTO N°1

UNIDAD: Los seres vivos

TEMA: Sistema Digestivo

Subtema: La digestión

Tema anterior: la nutrición

Subtemas:

La nutrición de las plantas.

Nutrición del hombre

Partes y clases de raíces

Nutrición de animales

Tema posterior: La boca

Subtemas:

La lengua

Los dientes

Glándulas salivales

Metas de pensamiento: Se busca que el estudiante desarrolle las metas de pensamiento superior y crítico; por ende describir y reconocer las principales partes del aparato digestivo y su importancia en la alimentación diaria del estudiante.

Habilidades de pensamiento superior:

Deducir la importancia de la nutrición, en la conservación y funcionamiento de los seres vivos.

Describir y reconocer las principales partes del aparato digestivo.

Habilidades pensamiento crítico:

Reconocer las partes del aparato digestivo

Sensibilizar de la importancia que tiene la higiene para nuestro aparato digestivo

Nombrar y reconocer las partes del aparato digestivo con sus respectivas funciones.

Metas de contenido: Es fundamental que el estudiante analice el estado de salud y el conocimiento de sí mismo, como de sus capacidades sensoriales, auditivas, visionarias dentro de su propio mundo de la vida.

**FASE UNO:
MOTIVACION**

Presentación de la temática de un juego de rompecabezas; haciendo de esta motivación una actividad significativa, al ser reforzada con la degustación de un dulce, el cual producirá una salivación que se la tomará como introducción a la función del sistema digestivo. Cabe aclarar que en este momento es necesario hacer una síntesis el tema.

**FASE DOS:
PREGUNTA O PROBLEMA DISCREPANTE**

Este tema es muy importante ya que permite que los estudiantes empiecen por ir comprendiendo la función que posee el sistema digestivo en los seres vivos, en especial, el del hombre, que es más significativo.
Formulación de la pregunta: ¿Cómo te imaginas que funciona el sistema digestivo? ¿Qué crees que sucede con los alimentos que consumimos diariamente en nuestro organismo? ¿Cómo que maquinas (elementos o materiales) podrías simular tu aparato digestivo?

**FASE TRES:
FORMULACION DE HIPOTESIS**

La formulación de hipótesis se registrará en el tablero, permitiendo que todos los estudiantes participen, y de ser necesario se hará un consenso de la hipótesis mas parecidas.

**FASE CUATRO:
ORGANIZACIÓN DE EQUIPOS**

Se organizan grupos y se dan a conocer los elementos que permitirán desarrollar la clase: licuadora, molino, tubo de pasta dental, vaso de cartón de 90 ml (3 onzas).

**FASE CINCO:
EXPERIMENTACION**

Se realiza la experiencia con los elementos mencionados para tratar de simular lo que sucede en nuestro aparato digestivo.

**FASE SEIS:
RECOLECCION DE INFORMACION**

Se hace una recolección de evidencias para traducirlas, interpretarlas, clasificarlas y analizarlas lo cual comprende: busca relaciones, señalar similitudes y diferencias, identificar tendencias, secuencias y regularidades.

Desarrollar conclusiones y convalidarlas

Aplicar la conclusión y ponerla a prueba a nuevas experiencias (otras máquinas, otras pastas diferentes). Hacer una respectiva generalización teniendo en cuenta las nuevas experiencias para hacer un enunciado que relacione las evidencias o los datos con una respuesta al problema, pero sin olvidar a qué fenómeno pertenece específicamente.

La evaluación consiste en la formulación de un nuevo problema, de igual manera se realizan hipótesis y se llega a una experiencia con diferentes elementos orientado por cada grupo o sea para plantear retos.

SINTESIS CONCEPTUAL

¿Qué es el aparato digestivo? El aparato digestivo es el conjunto de órganos en los que se produce la digestión. La digestión es un proceso mediante el cual los alimentos se dividen en sustancias más pequeñas, llamadas nutrientes. La función de los órganos del aparato digestivo es descomponer los alimentos en nutrientes, absorber esos nutrientes y eliminar los restos de los alimentos en forma de heces. El aparato digestivo esta formado por dos tipos de órganos por los que pasa el alimento (la boca, el esófago, el estomago, el intestino delgado y el intestino grueso) y los órganos que producen sustancias que participan en la digestión, pero los que no pasan el alimento (el hígado y el páncreas).

4.2.5 Formas de evaluación que se contemplan en la estrategia.

En el modelo indagatorio, el rol del docente se transforma, su función se puede definir como la de un guía que propone y organiza. No hay lugar para enseñar respuestas sino para incentivar la curiosidad y orientarla hacia el planteamiento de interrogantes. Se exige el trabajo en grupos y promueve el diálogo y el intercambio entre docentes y alumnos y de los alumnos entre sí, y a partir del problema planteado, ensayarán predicciones y propondrán caminos para comprobarlas o desecharlas.

El registro de las actividades y de sus resultados ya no es un dictado sino la propia elaboración de niños y jóvenes. El profesor encauzará la actividad e incentivará el registro de logros y errores y de la explicación de unos y otros. El correcto análisis de un experimento fallido será más significativo que el experimento mismo. Así, el docente ya no pedirá respuestas sino preguntas que son la expresión de que el contenido planteado se ha transformado en un desafío por saber. Además, se introduce un nuevo clima en la clase: el desorden y la desatención dejan de ser un problema y dan lugar a la actividad, productividad y creatividad. El cuaderno de ciencias se transforma en bitácora que consigna los sucesos de la clase y condensa los aprendizajes alcanzados, en su formulación escrita. A través de este registro se puede evaluar y apreciar no sólo la aprehensión de los contenidos tratados, sino también el desarrollo de la capacidad de expresar ideas y experiencias.

Bajo la concepción de que evaluar es medir, los profesores (no sólo de ciencias) reducen la mayor parte de sus prácticas evaluativas a pruebas de papel y lápiz; éstas pueden estar constituidas por preguntas abiertas en las que el estudiante puede responder en forma libre, o las llamadas **pruebas objetivas**.

También los padres de familia y otros miembros de la comunidad deben participar en la evaluación, por cuanto la acción educativa debe incidir en la promoción del desarrollo comunitario y la comunidad debe sentir que el centro docente está a su servicio y se identifica con su cultura y sus valores. La comunidad puede participar en la evaluación aprovechando las actividades que programa la misma comunidad y/o el centro docente (bazares, festividades, reuniones, convites, convivencias, etc.), a través de charlas informales, cuestionarios, encuestas de opinión, entre otras.

Finalmente, se quiere hacer la siguiente reflexión sobre la evaluación: generalmente los resultados de las evaluaciones se tienen como algo definitivo e inamovible. Estos resultados también requieren ser analizados críticamente en todos sus procesos y procedimientos, con el fin de establecer congruencias, incongruencias o fallas que hayan afectado la calidad de la evaluación, con el fin de que cada vez que ésta se realice, se aproxime más a la realidad de los objetos evaluados⁴⁶.

La evaluación de la adquisición de contenidos y de las habilidades de pensamiento.

Como en otros modelos analizados el contenido en los pensamientos críticos y de nivel superior se encuentran tan ligados que resulta difícil evaluarlos separadamente; debido a esto, las evaluaciones deben intentar privilegiar uno de dichos aspectos por encima del otro, en lugar de plantear dos evaluaciones distintas. La etapa de evaluación de cualquier clase es importante porque proporciona a la docente información acerca del progreso individual, algo que puede ser difícil de notar en el proceso de indagación grupal. Se intenta que los estudiantes participen por igual, pero en realidad no lo hacen y por eso hay que informarse mediante una evaluación de los educandos de forma individual.

Uno de los aspectos más importantes de ésta, basado en los procesos de indagación es determinar si los estudiantes, pueden formular hipótesis y relacionar los datos con las explicaciones, los estudios de caso permiten lograr esto; “se entrega un problema a los estudiantes y se les pide que formulen hipótesis relevantes, preguntas para reunir información y observaciones o datos sobre el propio problema, otro modo de medir las habilidades de indagación, es darles una copia de una actividad de indagación junto con una explicación posible y pedirles que determinen la relación entre los datos y esa explicación”⁴⁷. Como medición adicional de las habilidades de indagación, el docente puede ampliar el proceso de medición pidiendo a los alumnos que reescriban la explicación (hipótesis) de acuerdo con los datos adicionales.

El docente debe estar seguro de que la situación utilizada para evaluar no fue presentada antes; si no fuera así, los estudiantes podrían limitarse a recordar información conocida.

⁴⁶ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Competencias. Bogota. Viernes, 26 de Enero de 2007. Domingo, 10 de Diciembre de 2006.

⁴⁷ DIAZ BARRIGA, Frida et al. Docente del siglo XXI. Primera edición. Bogotá DC: Mc Graw Hill, 2001. p 179

4.2.6 Desarrollo de competencias.

Para el Ministerio de Educación Nacional, las competencias son “el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, meta cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre si para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos nuevos y retadores”⁴⁸.

Es importante recordar que no hay competencias totalmente independientes de los contenidos temáticos de un ámbito: del saber- qué, saber-cómo, del saber-por qué o del saber-para-qué, Tales interacciones se desarrollan en un escenario tanto individual como social –cultural, pues es la sociedad la que demanda, da sentido y legitima las competencias esperadas⁴⁹ (Torrado, 1998).

Para cada competencia se requiere conocimientos, habilidades, destrezas, comprensiones y disposiciones específicas del dominio que se trata; sin los cuales no puede decirse que el estudiante es realmente competente en contextos diferentes⁵⁰.

La construcción de competencias por grados y por asignatura es un reto que se debe abordar no tanto desde la asignatura particular y aislada, sino de un criterio de transversalidad, buscando ejes problémicos para trabajar las áreas de manera integrada.

Las competencias se dividen en tres partes, así: SABER, se refiere a todo los conocimientos que los estudiantes adquieren, es decir, lo cognitivo; SABER HACER, en esta se describe lo procedimental, manejo de instrumentos y materiales es decir, aplicar en el diario vivir los conocimientos; y SABER SER, es lo actitudinal, valores, el desarrollo de compromisos personales y sociales tanto consigo mismo como con los demás y la naturaleza.

Del mismo modo se observa la habilidad para el desempeño de tareas nuevas, diferentes por supuesto a las áreas que se desarrollen en el aula; las competencias se definen en términos de las capacidades con las que un sujeto

⁴⁸ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Competencias. [online] Bogota. Viernes, 26 de Enero de 2007. Domingo, 10 de Diciembre de 2006. Disponible en internet: <http://www.mineducacion.gov.co>. p 39

⁴⁹ COLOMBIA APRENDE. Administrador de bibliografía. [online] Disponible en internet: www.administradordebibliografia.htm#torrado, 1998. p 12

⁵⁰ MONTAÑA GALAN, Marco y CONTRERAS HERNANDEZ, Mauricio. Logros y Competencias Básicas por Grados. Bogota: Ediciones SEM. D. C. Febrero 2004 p 31.

cuenta para saber, saber hacer y saber ser, es decir las competencias son hacer uso de manera adecuada y creativa en la solución de problemas y en la construcción de situaciones nuevas en un contexto con sentido⁵¹.

Para poder hacer una apropiación adecuada en cuanto al manejo de éstos procesos, se debe “abordar desde el diseño curricular por competencias posteriormente, se debe realizar una identificación de las mismas, esto de acuerdo con las necesidades del contexto que rodea a la escuela, luego se realiza una descripción de las competencias y por último una reconstrucción del currículo con base a esto”⁵², como lo afirma Sergio Tobón; estas serán enmarcadas en tres grandes aspectos que son:

- **COMPETENCIAS GLOBALES:** Reflejan un área de desempeño.
- **UNIDADES DE COMPETENCIA:** Desempeño ante una actividad general.
- **ELEMENTOS DE COMPETENCIA:** Desempeños muy específicos y relacionados con actividades.

Para el alcance de una determinada competencia, el educador debe saber, que para que haya un desarrollo adecuado de las mismas hay una serie de elementos con los que debe contar como son:

- **Criterios de desempeño:** Son los resultados que se deben demostrar en un determinado desempeño.
- **Saberes esenciales:** Son los saberes que se deben manejar, para así mismo poder cumplir con los criterios de desempeño. Por cada criterio debe establecerse el conjunto de saberes necesarios; los saberes deben tener en cuenta tanto el conocer, como el ser y el hacer.
- **Rango de aplicación:** Hace referencia a los diferentes escenarios y contextos donde se aplica el elemento de competencia.
- **Evidencias requeridas:** Es el conjunto de productos que la persona requiere demostrar con el fin de dar cuenta de la idoneidad con la cual maneja un determinado elemento de desempeño. Están orientadas por los criterios de desempeño y los rangos de aplicación.

⁵¹ ORTIZ VELA, et al. Nuevo Marco Legal en Colombia y Defensa de los Derechos de los Educadores. Bogota: Editorial empresa ciudadana. p 240.

⁵² TOBON, Sergio. Diseño del currículo Identificación de competencias. Bogotá: 2004. p. 23

5. ASPECTOS METODOLOGICOS

El presente proyecto asume las siguientes consideraciones metodológicas:

5.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

La línea de investigación Enseñanza de la Ciencias Naturales se propone desde una dimensión crítica, ideológica, ecológica y política, involucrar los conceptos históricos, epistemológicos y didácticos de la ciencia y la tecnología; como también la enseñanza de las ciencias, es decir, proyectos que recontextualizan los métodos, procedimientos y técnicas adecuadas a las necesidades básicas y primordiales de la región y del país en pro de una propuesta para la construcción de una Colombia nueva, desde el campo educativo.

De igual modo, se promueve la construcción de saberes de los maestros, desde lo didáctico a partir de un acercamiento consciente a la realidades que se vivencia al enseñar las Ciencias Naturales.

El conocimiento no es definitivo, y por lo tanto, debe estar en continua evolución, ligado a la concepción epistemológica de cambio de paradigmas. El saber docente no es limitado, mientras las tendencias estén en continuo devenir⁵³.

5.2 ENFOQUE Y MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó desde el enfoque crítico social, porque se buscó aportes con significados sociales desde la comprensión del mundo a partir del entendimiento de las partes, efectos y consecuencias. Así la educación en su papel de formadora de individuos hace que el conocimiento científico sea un derecho que se le debe garantizar a todas las personas, y en consecuencia, fundamentar el desarrollo en la práctica de saberes.

Igualmente se utilizó el Método de Investigación-Acción, en el cual, los investigadores son actores que intervienen activamente en el proceso, dejando a un lado la simple observación para pasar a ser generadores de inquietudes, reflexiones, posibilidades y acciones que impacten la realidad. Todo desde el acercamiento analítico de los factores que comprometen determinada

⁵³ UNIVERSIDAD DE NARIÑO. FACULTAD DE EDUCACION. Propuesta Curricular del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Pasto: 2004.

Problemática, y ya con ello, sensibilizar hacia la búsqueda de soluciones que impliquen la cooperación, el compromiso y la actitud renovadora⁵⁴.

5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población tomada para la aplicación de la prueba piloto son todos los estudiantes que se encuentran en el nivel de Básica Primaria y Secundaria de la I.E.M. Ciudadela de **Pasto, conformada por 1.935 estudiantes, distribuidos** entre la sede principal y la sede de Santa Mónica en jornadas mañana y tarde. De los cuales 1.101 estudiantes se encuentran en Básica Secundaria y 834 en la Básica Primaria.⁵⁵

El número de estudiantes se encuentran especificados en la siguiente tabla.

Tabla 1. Total de estudiantes que conforman la población

Estudiantes de la Ciudadela						
Básica primaria	Jornada de la Mañana	Básica primaria	Jornada de la Tarde	Básica secundaria	Número de estudiantes	Total de estudiantes
Grado 1	175	Grado 1	0	Grado 6	334	1.935
Grado 2	79	Grado 2	95	Grado 7	284	
Grado 3	78	Grado 3	97	Grado 8	235	
Grado 4	82	Grado 4	99	Grado 9	248	
Grado 5	69	Grado 5	60			
Total	483	Total	351	Total	1.101	

Fuente: Esta investigación.

Para esta investigación se tomó como muestra a 37 estudiantes del Grado Séptimo del curso 7-7, el cual está conformado por 15 hombres y 22 mujeres. De esta cantidad se escogió al grupo focal, para la aplicación de una prueba piloto.

A continuación, se encuentra una tabla que permite observar, de manera más clara, el número de estudiantes que se tomaron como muestra:

⁵⁴ UNIVERSIDAD DE NARIÑO. FACULTAD DE EDUCACION. Propuesta Curricular del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Pasto: 2004.

⁵⁵ INSTITUCION EDUCATIVA MUNICIPAL CIUDADELA EDUCATIVA DE PASTO. 2007

Tabla 2. Cantidad de hombres y de mujeres que conforman la muestra.

Estudiantes 7-7	
Hombres	15
Mujeres	22
Total	37

Fuente: Esta Investigación.

Los criterios que se tuvieron en cuenta para la selección del grupo focal y la muestra fueron los siguientes:

Grupo Focal

Número de 10 estudiantes del grupo focal, equivalente a la tercera parte de la cantidad anteriormente investigada por el grupo GIDEP.

Estudiantes del curso correspondiente al 7-7.

La selección de este grupo fue al azar, con el fin de lograr un resultado más transparente sobre la prueba piloto que se aplica a la muestra.

Muestra

El grado seleccionado fue a conveniencia de la presente investigación; puesto que se requiere afianzar y dar continuidad al proceso investigativo que ha venido realizando, dentro de la I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto, el grupo GIDEP, en compañía de los estudiantes de los últimos semestres de la Licenciatura en Educación Básica en Ciencias Naturales con énfasis en Educación Ambiental de la UDENAR, quienes tomaron como parte de la muestra de su investigación a 30 estudiantes del grado sexto⁵⁶.

El curso 7-7 fue asignado por la Institución Educativa, correspondiendo al anterior criterio.

La aplicación de la entrevista, la observación directa y encuesta se realizó tanto a: grupo focal, muestra y profesores investigadores.

⁵⁶ GUSTIN Roberto. La Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los grados sextos y octavos de educación básica de la I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto 2006 – 2007. Trabajo de Grado (Licenciado en Ciencias Naturales). Universidad de Nariño. Facultad Educación. Area Ciencias Naturales. P. 125.

El número que conforma la muestra fue mayor a 30 y menor a 40 estudiantes, haciendo relación a la cantidad ya investigada.

Cabe resaltar el trabajo que ha venido realizando el grupo GIDEP en el programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental; es así, que la presente investigación requirió seguir, de alguna manera, la secuencia de los criterios que se establecieron en el desarrollo del proceso Enseñanza/Aprendizaje, para que la aplicación de la prueba piloto tenga eficacia en el proceso investigativo.

5.4 MATRIZ CON CATEGORÍAS, PREGUNTAS ORIENTADORAS, INSTRUMENTOS Y FUENTES.

Para la recolección de la información necesaria para esta investigación, fue preciso realizar una matriz metodológica que admita construir las preguntas orientadoras, las cuales permitieron adecuar y aplicar la encuesta, entrevista y prueba piloto, a estudiantes y profesores investigadores.

Estos instrumentos y técnicas fueron validados por el grupo investigador, a través de una serie de ensayos y pruebas pre-piloto que se realizaron, con anterioridad y en diferentes escenarios, a la prueba piloto. (Mirar anexos).

Cabe anotar que este proceso de validación fue externo a los objetivos de la misma investigación, pero que contribuyen de manera directa en su eficacia.

El resultado del anterior proceso, se lo estipula en el siguiente cuadro.

Cuadro4. Matriz de categoría; preguntas, instrumentos y fuentes

OBJETIVO ESPECIFICO: Describir los procesos de enseñanza/aprendizaje asociados a la estrategia Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación HPBI, que se realizará en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto.				
CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	INSTRUMENTOS Y TECNICAS	FUENTES
Enseñanza/ Aprendizaje	Actitudes del estudiante	¿Qué actitudes asume los estudiantes?	Técnica: Observación	Estudiantes
	Prácticas del maestro	¿Qué prácticas asume el docente?	Instrumento: Diario de campo	
	Apropiación del conocimiento	¿Cuáles son las competencias que se desarrollan?	Técnica: encuesta	Profesores
	Competencias		Instrumento: Cuestionario	
OBJETIVO ESPECIFICO: Determinar los beneficios y dificultades de la aplicación piloto de la estrategia Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación HPBI, que se realizará en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto.				
CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	INSTRUMENTOS Y TECNICAS	FUENTES
Beneficios	Interés estudiantes	¿De qué manera despertó la estrategia el interés por la temática?	Grupo Focal Observación	Estudiantes
	Interés profesores			
	Participación del estudiante	¿Qué opinión te merece el trabajo de los maestros?	Entrevista Observación	Profesores
	Espíritu científico (aportes a los procesos de pensamiento y acción)	¿Cuál fue la participación activa en la estrategia?		

		¿Qué oportunidad tuviste de: plantear problemas, buscar información en diferentes fuentes, exponer los resultados de tu trabajo?		Estudiantes
Dificultades	Implementación de la estrategia (aprendizaje y experiencia de aplicación) Manejo del tiempo Medios y recursos	¿Qué dificultades se presentaron en el desarrollo de la estrategia, en cuanto a: tiempo, medios y recursos utilizados, aprendizajes logrados?	Grupo Focal Observación Entrevista Observación	Estudiantes Profesores

5.5 DESCRIPCIÓN DE INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.

Para llevar a cabo los criterios y objetivos planteados en la matriz de categorías, se utilizó los siguientes instrumentos y técnicas para recoger información de la aplicación de la prueba piloto de la estrategia HPBI en la I.E.M. Ciudadela Educativa de Pasto, grado 7-7 jornada de la mañana periodo académico 2007-2008.

Instrumentos y Técnicas utilizadas

- Encuestas
- Entrevistas
- Observación
- Análisis de contenido
- Diario de Campo
- Grupo Focal
- Pre test y Pos-test
-

5.5.1 Observación Directa. Esta es una técnica que permitió recoger información para el desarrollo del segundo objetivo, ya que al registrar los sucesos ocurridos en el desarrollo de la prueba piloto, tales como: comportamiento, interacción, desempeño, interés, participación y motivación de los estudiantes y profesores investigadores durante el desarrollo de estrategia HPBI, propicia el análisis e interpretación de los hallazgos encontrados en esta investigación.

Para ello se tuvo en cuenta:

- El escenario físico (salón de clase e institución)
- Características de los estudiantes (edad, sexo)
- Interacción general (estudiante-estudiante; estudiante profesor).
- Desarrollo de temáticas.

5.5.2 Diario de campo: Es un instrumento, que además de formar parte de esta investigación, sirvió para tener en cuenta:

- La relación de los apuntes anotados, dentro de este instrumento, con el tema aplicado mediante la prueba piloto.
- Se registraron las diversas opiniones y frases relevantes que dieron los estudiantes.
- Complementó la información obtenida, con la anterior técnica utilizada, sobre: el comportamiento, desempeño, interés, motivación, participación activa del estudiante; más aun, el desempeño del profesor en el desarrollo de la clase; esto de forma estipulada y clara.

En el diario de campo se registro las observaciones acerca de los diálogos que se realizaron con los estudiantes para comprender y aclarar con más profundidad el segundo objetivo de la investigación.

5.5.3 Entrevista. Se utilizó un cuestionario construido, en su gran mayoría, con preguntas abiertas de enfoque cualitativo; las cuales permitieron obtener resultados que contribuyen al estudio de la estrategia y desarrollo de esta investigación.

Esta técnica de investigación fue aplicada a estudiantes del grupo focal y profesores investigadores, mas sin embargo también se entrevisto a un profesor observador de la institución. (Ver anexos)

5.5.4 Encuesta. Es una lista con preguntas estructuradas que se elaboró con el fin de obtener información propia de la investigación.

Se incluyeron únicamente las preguntas que abordan el tema de Indagación trabajado en la prueba piloto; además estas se elaboraron de forma clara, breve y comprensible para que sean fáciles de responder.

5.5.5 Grupo focal. Aunque esta técnica también fue tenida en cuenta para realizar una prueba piloto, que permitió diagnosticar el nivel académico de los estudiantes del curso 7-7; también se lo tuvo presente para registrar de manera abierta y no escrita, lo que piensan los estudiantes acerca de la Estrategia Habilidades de Pensamiento Basada en la indagación, incluyendo los aportes que le hicieron.

5.5.6 Pre test y Post test. Es un instrumento de tipo test que buscó conocer los preconceptos o ideas previas que poseen los estudiantes acerca del tema de la clase antes de desarrollar la estrategia HPBI, y otro con las mismas preguntas que se lo lleva a cabo al final la sección, con el propósito de conocer los conocimientos aprendidos después de haber vivenciado la estrategia. Las preguntas que se utilizaron en este instrumento, están ligadas a las competencias que exige el ministerio de educación, y tales como: Proponer, Argumentar e Interpretar.

Recursos y medios Magnéticos.

- Aparatos tecnológicos.
- Cámara fotográfica.
- Cámara de video

5.6 PLAN DE TRABAJO DE CAMPO Y GUÍA PARA LA APLICACIÓN PILOTO DE LA ESTRATEGIA

Cuadro 5. Plan de trabajo de campo y guía para la aplicación piloto de la estrategia.

ACTIVIDAD	FECHA
1. Presentación social del proyecto de investigación “cuál es el estado actual de la enseñanza de las ciencias naturales y ecuación ambiental en el departamento de Nariño por parte de la facultad de educación de la Universidad de Nariño a todas las Instituciones comprometidas.	Mes de Septiembre
2. Presentación de la estrategia habilidades de pensamiento basada en la indagación a los docentes del área de ciencias naturales de la institución educativa	Mes de Octubre
3. Acercamiento al grupo muestra.	Mes de Octubre
4. Validación de instrumentos y Aplicación piloto de la prueba piloto de la estrategia en la Institución INEM.	Mes de Octubre
5. Validación de instrumentos y Aplicación de la estrategia en la Institución Aurelio Arturo.	Mes de Octubre
6. Validación de instrumentos y Aplicación de la estrategia en la casa de la ciencia y el juego.	Mes de Octubre
7. Aplicación de la prueba piloto en la institución educativa ciudadela educativa y aplicación de los instrumentos.	Mes de Noviembre
8. Recolección de la información. diario de campo, entrevista, encuestas	Mes de Noviembre

Cuadro 6. Plan de clase N° 1

I.E.M. Ciudadela Educativa de Pasto
Área de ciencias naturales y educación ambiental
HPBI

PRUEBA PILOTO N°1

UNIDAD: Los seres vivos

TEMA: Sistema Digestivo

Subtema: La digestión

Tema anterior: la nutrición

Subtemas:

La nutrición de las plantas.

Nutrición del hombre

Partes y clases de raíces

Nutrición de animales

Tema posterior: La boca

Subtemas:

La lengua

Los dientes

Glándulas salivales

Metas de pensamiento: Se busca que el estudiante desarrolle las metas de pensamiento superior y crítico; por ende describir y reconocer las principales partes del aparato digestivo y su importancia en la alimentación diaria del estudiante.

Habilidades de pensamiento superior:

Deducir la importancia de la nutrición, en la conservación y funcionamiento de los seres vivos.

Describir y reconocer las principales partes del aparato digestivo.

Habilidades pensamiento crítico:

Reconocer las partes del aparato digestivo

Sensibilizar de la importancia que tiene la higiene para nuestro aparato digestivo

Nombrar y reconocer las partes del aparato digestivo con sus respectivas funciones.

Metas de contenido: Es fundamental que el estudiante analice el estado de salud y el conocimiento de sí mismo, como de sus capacidades sensoriales, auditivas, visionarias dentro de su propio mundo de la vida.

**FASE UNO:
MOTIVACION**

Presentación de la temática de un juego de rompecabezas; haciendo de esta motivación una actividad significativa, al ser reforzada con la degustación de un dulce, el cual producirá una salivación que se la tomará como introducción a la función del sistema digestivo. Cabe aclarar que en este momento es necesario hacer una síntesis el tema.

**FASE DOS:
PREGUNTA O PROBLEMA DISCREPANTE**

Este tema es muy importante ya que permite que los estudiantes empiecen por ir comprendiendo la función que posee el sistema digestivo en los seres vivos, en especial, el del hombre, que es más significativo.
Formulación de la pregunta: ¿Cómo te imaginas que funciona el sistema digestivo? ¿Qué crees que sucede con los alimentos que consumimos diariamente en nuestro organismo? ¿Cómo que maquinas (elementos o materiales) podrías simular tu aparato digestivo?

**FASE TRES:
FORMULACION DE HIPOTESIS**

La formulación de hipótesis se registrará en el tablero, permitiendo que todos los estudiantes participen, y de ser necesario se hará un consenso de la hipótesis mas parecidas.

**FASE CUATRO:
ORGANIZACIÓN DE EQUIPOS**

Se organizan grupos y se dan a conocer los elementos que permitirán desarrollar la clase: licuadora, molino, tubo de pasta dental, vaso de cartón de 90 ml (3 onzas).

**FASE CINCO:
EXPERIMENTACION**

Se realiza la experiencia con los elementos mencionados para tratar de simular lo que sucede en nuestro aparato digestivo.

**FASE SEIS:
RECOLECCION DE INFORMACION**

Se hace una recolección de evidencias para traducirlas, interpretarlas, clasificarlas y analizarlas lo cual comprende: busca relaciones, señalar similitudes y diferencias, identificar tendencias, secuencias y regularidades.

Desarrollar conclusiones y convalidarlas

Aplicar la conclusión y ponerla a prueba a nuevas experiencias (otras máquinas, otras pastas diferentes). Hacer una respectiva generalización teniendo en cuenta las nuevas experiencias para hacer un enunciado que relacione las evidencias o los datos con una respuesta al problema, pero sin olvidar a qué fenómeno pertenece específicamente.

La evaluación consiste en la formulación de un nuevo problema, de igual manera se realizan hipótesis y se llega a una experiencia con diferentes elementos orientado por cada grupo o sea para plantear retos.

SINTESIS CONCEPTUAL

¿Qué es el aparato digestivo? El aparato digestivo es el conjunto de órganos en los que se produce la digestión. La digestión es un proceso mediante el cual los alimentos se dividen en sustancias más pequeñas, llamadas nutrientes. La función de los órganos del aparato digestivo es descomponer los alimentos en nutrientes, absorber esos nutrientes y eliminar los restos de los alimentos en forma de heces. El aparato digestivo esta formado por dos tipos de órganos por los que pasa el alimento (la boca, el esófago, el estomago, el intestino delgado y el intestino grueso) y los órganos que producen sustancias que participan en la digestión, pero los que no pasan el alimento (el hígado y el páncreas).

Cuadro 7. Plan de clase No. 2

PRUEBA PILOTO N°2

UNIDAD: Seres vivos

TEMA: La boca

Subtema: La masticación

Tema anterior. La nutrición en el hombre

Subtemas:

La lengua

Los dientes

El estomago

Tema posterior: el estomago

Subtemas:

La alimentación

El intestino

El hígado

Metas de pensamiento: La digestión es un proceso muy importante para el buen funcionamiento del organismo; por esta razón son necesarios ciertos hábitos que permiten un buen funcionamiento y desarrollo en beneficio del ser humano.

Habilidades de pensamiento superior:

Enunciar y practicar las principales normas para conservar un buen estado del aparato digestivo.

Describir y nombrar los órganos principales que intervienen en la digestión.
Explicar en forma clara en qué consiste el proceso de masticación.

Metas de pensamiento crítico:

Enunciar la importancia de los cuidados que debe tener para el buen funcionamiento del aparato digestivo.

Distinguir cada una de las partes que conforman y constituyen la boca
Utilizar correctamente los términos aprendidos dentro del diálogo en el entorno cotidiano del estudiante.

Metas de contenido: El aparato digestivo comienza en la boca, órgano que es el encargado de agarrar los alimentos los cuales son triturados y remojados con la saliva para que puedan atravesar el esófago que lo lleva al estomago.

Fecha: 22 de Noviembre de 2007

Tiempo de clase:90 minutos

Docente principal Carmen Acosta

Investigadores: Mónica, Wilson y Jesús

Planificación de la clase:

**FASE UNO
MOTIVACION:**

La presentación de nuestra temática comenzará con una serie de preguntas que parten de la cotidianidad del estudiante en su entorno familiar por ende nos acercamos a él, para despertar la curiosidad y el asombro a plantear preguntas como a buscar soluciones pertinentes en su proceso de aprendizaje.

¿Qué pasaría si no tuviéramos la boca?

¿Cuál crees que es la importancia de la boca?

**FASE DOS:
PREGUNTA O PROBLEMA DISCREPANTE**

¿COMO CREES TU QUE MASTICAN LOS ANIMALES VERTEBRADOS?

**FASE TRES:
FORMULACION DE HIPOTESIS**

La formulación de hipótesis se registrará en el tablero, permitiendo que todos los estudiantes participen, analicen, reflexionen y elaboren sus propias respuestas tentativas.

**FASE CUATRO:
ORGANIZACIÓN DE EQUIPOS**

Se organizan grupos de tres estudiantes para dar a conocer, cada una de los elementos que se van a manipular ya sea libros o alimentos cotidianos, con el propósito de promover la participación, la actividad y el aprendizaje.

**FASE CINCO
EXPERIMENTACION**

Se realizará la experiencia con los elementos mencionados para tratar de

simular lo que ocurre con el proceso de masticación de los animales vertebrados.

**FASE SEIS:
RECOLECCION DE INFORMACION**

Se realiza con el fin de analizar, comprender e interpretar la información recolectada, para establecer diferencias y semejanzas en las hipótesis que nos llevarán a la ruta de las conclusiones o generalizaciones.

CONCLUSIONES

Plantear retos en cada uno de los grupos con los estudiantes como en forma de foro o debate: ¿Cómo mastican los peces? ¿Cómo trituran los alimentos las hormigas? ¿Cómo comen los moscos?

Desarrollar las conclusiones y convalidarlas.

La evaluación se realizará durante todo el trabajo de la unidad, analizando, comprendiendo, trabajando y proponiendo alternativas para la solución a los interrogantes planteados.

ACTIVIDADES DE REFUERZO

Recapitulación

El proceso digestivo

La boca

La nutrición en los animales

Cómo se alimentan los animales vertebrados e invertebrados

Los sabores

La importancia de la alimentación

Estas actividades se desarrollarán con el fin de apoyar el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el desarrollo y trabajo de la estrategia HPBI (Habilidades de pensamiento Basadas en la Digestión).

Al aplicar la metodología indagatoria, se investiga, se descubre, se explora y nos acercamos a un universo de preguntas, para encontrar explicaciones, proponiendo experimentos y logrando que las ideas sean compartidas y comunicadas a otros. Esta propuesta sirve de base para la puesta en marcha de aportes creativos e innovadores por parte del docente puesto que en el proceso debe ser el guía hacia la curiosidad y el placer por aprender, despertando el encanto y la pedagogía por la pregunta.

Cuadro 8. Plan de clase No. 3

PLAN DE CLASE

I.E.M. CIUDADELA EDUCATIVA DE PASTO
AREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL
HPBI

UNIDAD: Los Seres Vivos

TEMA: Digestión

Subtema: Función de la cavidad bucal (masticación y trituración de los alimentos, dientes, enzimas, ptialina y glándulas salivales).

Tema anterior: Clasificación de alimentos

Tema posterior: Sentido del gusto

Metas de pensamiento: Se busca que el estudiante desarrolle las habilidades de pensamiento superior y crítico y la meta principal es la evaluación de hipótesis basada en la evidencia. Esta es una habilidad de vida importante y debería considerarse fundamentalmente para todos los procesos de aprendizaje.

Habilidades de pensamiento superior:

Formulación de hipótesis

Elaboración de conclusiones

Comparación y contraste de hipótesis

Deducción de problemas e interrogantes

Inferencia:

Formulación de nuevas preguntas e indagación de las mismas.

Habilidades de pensamiento crítico:

Relación entre las papilas gustativas y los alimentos disponibles

Comparación entre hipótesis y saber construido

Generalización de contenido

Construcción de conclusiones de forma activa y participativa

Interpretación de la realidad cotidiana

Identificación y explicación de conceptos y funciones de la digestión

Comprensión de las partes que conforman el sistema digestivo

Metas de contenido:

Identificación y función de las papilas gustativas

Función de la lengua en el proceso digestivo

FECHA: 16 de Noviembre de 2007

TIEMPO DE CLASE: 90 minutos

DOCENTE PRINCIPAL: Wilson Mejía

INVESTIGADORES: Mónica, Carmen y Jesús.

B. PLANIFICACION DE LA CLASE

Motivación:

Presentación de la temática anterior, a través de una serie de interrogantes, los cuales pretenden despertar el interés del estudiante, formular hipótesis, realizar inferencias, plantear problemas en otras habilidades de pensamiento superior y crítico. Propiciando un aprendizaje significativo a partir de situaciones cotidianas.

Para la digestión son necesarios los dientes, por lo cual formulamos a los estudiantes los siguientes interrogantes:

¿Cómo realizan la digestión animales que no tienen dientes?

¿Cómo crees que trituran los alimentos las gallinas?

¿Qué papel cumple la lengua?

Con lo anterior podemos de manera indirecta articular la clase anterior e indagar los conocimientos que los estudiantes poseen acerca del tema siguiente que será la función de la lengua, el sentido del gusto y las papilas gustativas, generando la participación y construcción de los conocimientos.

METODOLOGIA

Se recogen las respuestas a través de un diario de campo y una de observación detallada de lo que acontece; instrumentos que permiten registrar el comportamiento, motivación, interés, desempeño y participación que se da dentro de la clase; las inferencias e inquietudes de los estudiantes se tendrán en cuenta para trabajar en clase de manera activa y participativa. A medida que se desarrolle la clase, se harán preguntas introductorias a la importancia que tiene el sentido del gusto en la digestión, en consecuencia es importante recoger la información acerca de las respuestas tentativas o hipótesis que formulen los estudiantes (y de más inquietudes que surjan) en hojas de cuaderno y en grupo.

Las preguntas que no fueron resueltas en clase serán consultadas extraclase por parte de los estudiantes, para que en la posterior clase, se socialice y discutan las informaciones recopiladas. Esto con el propósito de reforzar y llegar al tema de las papilas gustativas.

Después de ello se realizará un pre-test para conocer el grado de conocimiento que poseen los estudiantes acerca de la temática, y se continuará con la HPBI

FORMULACION DEL PROBLEMA

¿EN QUE PARTE DE LA LENGUA CREES QUE SE SIENTEN LOS SABORES DULCE, SALADO, AMARGO Y ACIDO?

FORMULACION DE HIPOTESIS: Se escribirán en el tablero las hipótesis comunes y también en hojas que se facilitarán.

RECOLECCION DE DATOS:

Para la recolección de datos, formarán grupos de 3 a 4 estudiantes, quienes debatirán sus hipótesis y concluirán en una respuesta que se escribirá en la tabla que se entrega a cada grupo.

Luego en cada grupo se escogerá a una o dos personas que probarán el sabor de unas sustancias que se entregarán (jugo de limón, agua azucarada, agua salada y zumo de paico).

Vendado los ojos y luego sin vendar los estudiantes identificarán los sabores. Cabe aclarar que para el reconocimiento de los sabores se llenará una tabla respectivamente, ya que la última actividad reforzará la primera experiencia.

Las hipótesis serán evaluadas de acuerdo con la experiencia anterior y con el apoyo de una síntesis conceptual sobre la lengua y las papilas gustativas.

CONTENIDO DEL TEMA: En la lengua está el sentido del gusto. La lengua esta recubierta por papilas gustativas que nos permiten diferenciar los distintos tipos de sabores. En la lengua se distinguen cuatro zonas que se corresponden con los sabores básicos (dulce, salado, amargo y ácido).

En la punta de la lengua esta la zona que capta el sabor dulce, en la parte de atrás el amargo y a los dos lados el ácido y el salado.

EVALUACION DE HIPOTESIS

En el tablero se analizará cada hipótesis en contraste con las evidencias de la experimentación.

GENERALIZACION

En el siguiente cuadro, construirán el conocimiento a partir de la identificación de los sabores gracias a las papilas gustativas, y por ende relacionen la importancia que posee el sentido del gusto en la digestión.

ALIMENTOS	HIPOTESIS	SABER CONSTRUIDO
Café		
Naranja biche		
Uvas		
Queso		

EVALUACION

El total de los estudiantes se dividirá en grupos que averiguarán sobre las características de las lenguas de algunos animales de los siguientes grupos: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, de los cuales se escogerá uno de cada uno para comparar posteriormente en la clase la presencia e importancia de las papilas gustativas en su digestión.

Con lo anterior se hará un breve resumen de todo lo estudiado, debatido, investigado y confrontado acerca del tema para poder realizar el pos-test que nos permitirá conocer el avance de las metas propuestas y analizar la estrategia.

FASE UNO: MOTIVACION

ACTIVIDADES:

Presentación de la temática anterior, a través de una serie de interrogantes, los cuales pretenden despertar el interés del estudiante, formular hipótesis, realizar inferencias, plantear problemas en otras habilidades de pensamiento superior y crítico, propiciando un aprendizaje significativo a partir de situaciones cotidianas.

Para la digestión son necesarios los dientes, por lo cual se formula a los estudiantes los siguientes interrogantes:

- ¿Cómo realizan la digestión animales que no tienen dientes?
- ¿Cómo crees que trituran los alimentos las gallinas?
- ¿Qué papel cumple la lengua?

Con lo anterior podemos de manera indirecta articular la clase anterior e indagar los conocimientos que los estudiantes poseen acerca del tema siguiente que será la función de la lengua, el sentido del gusto y las papilas gustativas, generando la participación y construcción de los conocimientos.

TIEMPO: 10 minutos

FASE DOS:

PREGUNTA O PROBLEMA DISCREPANTE: ¿EN QUE PARTE DE LA LENGUA CREES QUE SE SIENTEN LOS SABORES DULCE, SALADO, AMARGO Y ACIDO?

ACTIVIDAD:
Analizar en grupo

TIEMPO: 20 minutos

FASE TRES:
FORMULACION DE HIPOTESIS

ACTIVIDAD:
En el tablero se analizará cada hipótesis en contraste con las evidencias de la experimentación.

TIEMPO: 15 minutos

FASE CUATRO:
ORGANIZACIÓN DE EQUIPOS

ACTIVIDAD:
El total de los estudiantes se dividirá en grupos que averiguarán sobre las características de las lenguas de algunos animales de los siguientes grupos: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, de los cuales se escogerá uno de cada uno para comparar posteriormente en la clase la presencia e importancia de las papilas gustativas en su digestión.

TIEMPO: 10 minutos

FASE CINCO:
EXPERIMENTACION

ACTIVIDADES:
Para la recolección de datos, formarán grupos de 3 a 4 estudiantes, quienes debatirán sus hipótesis y concluirán en una respuesta que se escribirá en la tabla que se entrega a cada grupo.

Luego en cada grupo se escogerá a una o dos personas que probarán el sabor de unas sustancias que se entregarán (jugo de limón, agua azucarada, agua salada y zumo de paico).

Vendado los ojos y luego sin vendar los estudiantes identificarán los sabores. Cabe aclarar que para el reconocimiento de los sabores se llenará una tabla respectivamente, ya que la última actividad reforzará la primera experiencia.

Las hipótesis serán evaluadas de acuerdo con la experiencia anterior y con el apoyo de una síntesis conceptual sobre la lengua y las pupilas gustativas.

TIEMPO: 10 minutos

FASE SEIS:
RECOLECCION DE INFORMACION

ACTIVIDAD:

El total de los estudiantes se dividirá en grupos que averiguarán sobre las características de las lenguas de algunos animales de los siguientes grupos: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, de los cuales se escogerá uno de cada uno para comparar posteriormente en la clase la presencia e importancia de las papilas gustativas en su digestión.

TIEMPO: 15 minutos

FASE SIETE:
GENERALIZACIONES

ACTIVIDAD:

En el siguiente cuadro, construirán el conocimiento a partir de la identificación de los sabores gracias a las papilas gustativas, y por ende relacionen la importancia que posee el sentido del gusto en la digestión.

TIEMPO: 10 minutos

6. ANÁLISIS, RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 INFORMACION DE PRE – TEST Y POST – TEST

Tabla 3: Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 1 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del grado Séptimo.

El aparato digestivo consta de las siguientes partes: boca, faringe, estómago, intestinos y glándulas digestivas. Teniendo en cuenta la anterior información, el proceso de digestión empieza en:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. El estomago, por que se encuentra entre el esófago y el intestino delgado.	2	20
B. La faringe, por que une a la boca con el esófago.	0	0
C. La boca y el intestino delgado, por que se mastica los alimentos, produciendo así una absorción.	4	40
D. La boca, por que gracias a las glándulas salivales, el alimento se humedece facilitando el proceso de masticación.	4	40
NR	0	0
TOTAL	10	100

Dentro del marco de posibilidades encontradas en la investigación **el 40% de los estudiantes** que conforman el grupo focal escogieron la **elección D**, la cual argumenta que al masticar, convertimos los alimentos en pulpa para que los jugos gástricos los puedan digerir con mayor facilidad. “La boca tiene tres paredes de glándulas que producen saliva, cuyas enzimas descomponen los almidones y azúcares”.⁵⁷ Manifestando de esta forma que poseen un conocimiento previo sobre el tema: DIGESTIÓN.

Se observó que la opción C, posee el mismo porcentaje de la respuesta correcta que corresponde a la boca y el intestino delgado, porque se mastica los alimentos, produciendo así una absorción; existiendo una relación entre las dos opciones con la palabra BOCA^{*}, así fue una alternativa seleccionada por los estudiantes. De esta manera las posibilidades A y B, con un porcentaje del 20 y 0 por ciento correspondientemente, en donde la opción A obtuvo una frecuencia de 2, tal vez por poseer la palabra ESTOMAGO, un órgano sobresaliente en el proceso de

⁵⁷ CIRCULO DE LECTORES S.A.. Circulo Enciclopedia Escolar. Para Saber Más. Bogotá D.C: 2004 p. 177.

* * Órgano que ingiere el alimento, permitiendo que se desarrolle el tracto digestivo.

digestión; y se observa una inexistente frecuencia en la opción B, al tener una palabra que no se relaciona diariamente con la digestión.

Tabla 4. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 2 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del grado Séptimo.

La Digestión es un proceso muy importante para el buen funcionamiento del organismo, por esta razón ¿Cuál crees tú que sería el hábito más recomendable para realizar bien este proceso?		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Los alimentos que se van a consumir deben estar lavados.	9	90
B. Masticar muy bien los alimentos.	0	0
C. Se debe comer bastante.	0	40
D. Para cada alimento se debe tomar un líquido.	1	10
NR	0	0
TOTAL	10	100

De acuerdo con la respuesta a esta pregunta, se puede deducir que los estudiantes seleccionaron la opción A, que corresponde a los alimentos que se van a consumir deben estar lavados, siendo esta una respuesta no acertada, pero escogida por el 90% de los estudiantes del grupo focal, tal vez porque no tienen muy claro cuáles son los hábitos digestivos, de esta manera no escogieron la **opción B**, masticar muy bien los alimentos, que era la respuesta más adecuada y que no fue optada por ningún estudiante, entonces se evidencia que conocen los hábitos de higiene, pero no los hábitos que se deben aplicar en el proceso de digestión, esto se argumenta en que “la masticación es un proceso de trituración e insalivación de los alimentos cuyo fin es reducirlos a una masa semi-fluida de fácil deglución”.⁵⁸ De esta forma, se encamino a los estudiantes a que investiguen su respuesta en el proceso de experimentación y comprobación de respuestas.

⁵⁸ Lexis 22, diccionario enciclopédico. Circulo de lectores. Editorial Printer Latinoamericana. 1976 Vol 13.

Tabla 5. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 3 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del grado Séptimo.

Una de las funciones importantes de la digestión es transformar los alimentos en líquidos absorbibles y asimilables para el organismo, este proceso empieza a partir de:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Tener los alimentos dentro de la boca	3	30
B. Recibir los alimentos ya insalivados y masticados	3	30
C. Tomar las sustancias alimenticias del exterior para reponer las perdidas del organismos	0	0
D. Triturar los alimentos dentro de la boca	4	40
NR	0	0
TOTAL	10	100

El 40% de los estudiantes que conforman el grupo focal optaron por la **respuesta D**, dando a entender que solo **4 estudiantes** acertaron su respuesta, lo cual se puede argumentar en: “que para que los alimentos se transformen en líquidos asimilables por el organismo, estos deben ser triturados dentro de la boca”⁵⁹.

No obstante, se observa que las opciones A y B de algún modo se relacionan con la respuesta correcta, porque citan la función del sistema digestivo, procesar o digerir los alimentos consumidos, representadas por un 30% y con esto se descarta por completo la opción C, que no demuestra función alguna sobre digestión.

⁵⁹ Grupo Editorial Norma Educativa. Descubrir 7 Ciencias Naturales y Salud Educación Básica Secundaria, 1991, p.. 114

Tabla 6. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 4 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del grado Séptimo.

Para que halla desdoblamiento de un alimento, es necesario la función de la enzima Pتيالina porque estos :		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Tienden a estar conservados en la naturaleza y necesitan ser degenerados por el organismo.	0	0
B. Alimentos son necesarios para obtener energía.	0	0
C. No se pueden absorber sino están remojados	1	10
D. Son difíciles de digerir	2	20
NR	7	70
TOTAL	10	100

La razón para que los estudiantes del grupo focal no respondieran a esta pregunta, es debido a que no desconocen el significado de la enzima Pتيالina esto se evidencia en un 70% de ellos, tal vez porque la pregunta maneja un vocabulario no trabajado en clases anteriores.

El 20% del grupo focal, relacionan la pregunta con la opción D, en donde afirman que sin la presencia de la enzima los alimentos son difíciles de digerir como se estipula en que: “la enzima Pتيالina se encuentra en la saliva y participa en la digestión de los hidratos de carbono”⁶⁰; y por su parte la opción C, obtiene un 10%, indicando de esta manera que por diversos motivos esta pregunta no es entendida por el grupo focal.

⁶⁰ Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 (CD ROM). Microsoft Corporation.

Tabla 7. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta Nº 5 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del grado Séptimo.

¿Es posible que el agua sea transformada en la boca de un ser humano?		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Sí, porque en la boca se mezcla con la saliva	4	40
B. No, ya que en la boca NO se mezcla con la saliva.	1	10
C. Sí, debido a que es una sustancia compleja	0	0
D. No, porque es una sustancia natural	4	40
NR	1	10
TOTAL	10	100

El **40% de los estudiantes** que conforman el grupo focal se inclinan por la **opción D**, la cual es la correcta; pero la opción A posee un porcentaje similar lo cual quiere decir que puede ser que los estudiantes conozcan que “el agua es un líquido natural que no necesita de transformación”⁶¹, pero tienden a ser confundidos cuando aparece la saliva, que es un agente esencial en la digestión.

Por otra parte, con un porcentaje del 10%, un estudiante no contestó o comprendió la pregunta; y otro optó por la respuesta B, afirmando que el agua no se mezcla con la saliva.

Tabla 8. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta Nº 6 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del grado Séptimo.

Si en un recipiente recolectamos saliva y le agregamos un alimento cualquiera, podemos asegurar que será transformado en otro más simple.		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Sí, porque la enzima Pتيالina cumple con su función.	2	20
B. No, porque es necesaria la masticación.	5	50
C. Si, porque los alimentos pueden transformarse con un líquido.	1	10
D. No, porque se transforma sólo en su aspecto físico	1	10
NR	1	10
TOTAL	10	100

⁶¹ Practilarousse Ilustrado 1, Círculo de lectores. Vol 1. p. 32.

En general, la mitad de los estudiantes del grupo focal, optaron por la **opción B** que enuncia: No, porque es necesaria la masticación. La cual es la correcta, representado por el 50% de los estudiantes lo que demuestra que conocen de alguna manera, que la masticación es importante y necesaria para la transformación de los alimentos en el proceso de digestión. Entonces se evidencia que algunos estudiantes poseen concepciones de que “la saliva esta formada por agua en un 95% y el 5% restante por sustancias disueltas en agua, tales como: sodio, cloruro, potasio y fosfatos”⁶², pero que esta en un recipiente, no podrá transformar un alimento en otro más simple.

Tabla 9. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 1 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del grado Séptimo.

El Aparato digestivo consta de las siguientes partes: boca, faringe, estomago, intestinos y glándulas digestivas. Teniendo en cuenta la anterior información, el proceso de digestión empieza en:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. El Estomago, porque se encuentra entre el esófago y el intestino delgado	2	20
B. La Faringe, porque une a la boca con el esófago	1	10
C. La boca y el intestino delgado, porque se mastica los alimentos, produciendo así una absorción.	2	20
D. La boca, porque gracias a las glándulas salivales, el alimento se humedece facilitando el proceso de masticación.	5	50
NR	0	0
TOTAL	10	100

El **50% de los estudiantes** que conformaron el grupo focal interpretaron bien la pregunta, ya que **5** de ellos escogieron la **opción D** la boca, porque gracias a las glándulas salivales, el alimento se humedece facilitando el proceso de masticación. Lo que significa que aprendieron en donde inicia “la digestión es el proceso de transformación y absorción de los alimentos que son ingeridos por vía bucal”⁶³. Claro está que se observa el predominio de porcentajes significativos en las opciones A y C, las cuales se relacionan con palabras importantes en el proceso digestivo tales como lo son el estomago, la boca y el intestino delgado.

⁶² Enciclopedia Temática del Conocimiento, Siglo XXI. Bogotá: Ampora, 2007, p. 444.

⁶³ *Ibid.*, p. 447.

Tabla 10. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 2 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del grado Séptimo.

La Digestión es un proceso muy importante para el buen funcionamiento del organismo, por esta razón ¿Cuál crees tú que sería el hábito más recomendable para realizar bien este proceso?:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Los alimentos que se van a consumir deben estar lavados.	8	80
B. Masticar muy bien los alimentos.	2	20
C. Se debe comer bastante	0	0
D. Para cada alimento se debe tomar líquido.	0	0
NR	0	0
TOTAL	10	100

Lamentablemente, el 80% de los estudiantes que conforman el grupo focal optaron por la clave A, los alimentos que se van a consumir deben estar lavados, el cual sigue siendo un distractor, y solo un 20% restante, después de haber realizado la clase de indagación, comprendieron y propusieron que el hábito más recomendable en el proceso digestivo es masticar bien los alimentos, **opción B**, la cual es la respuesta correcta, descartando de esta forma las demás posibilidades, puesto que entienden, que “la masticación es un proceso mecánico, en el cual los alimentos se fragmentan y se mezclan con saliva para formar el bolo alimenticio”⁶⁴.

Tabla 11. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 3 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del grado Séptimo.

Una de las funciones importantes de la digestión es transformar los alimentos en líquidos absorbibles y asimilables para el organismo, este proceso empieza a partir de:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Tener los alimentos dentro de la boca	2	20
B. Recibir los alimentos ya insalivados y masticados	1	10
C. Tomar las sustancias alimenticias del exterior para reponer las perdidas del organismo.	3	30
D. Triturar los alimentos dentro de la boca	4	40
NR	0	0
TOTAL	10	100

⁶⁴ *Ibíd.*, Pág. 447.

Hay que decir que, el 40% del grupo focal optaron por la **opción D**, por lo cual se infiere que luego de la clase, se comprobaron que el proceso digestivo empieza en la trituración de los alimentos dentro de la boca, puesto que en este proceso “los dientes juegan un papel fundamental porque se encargan de cortar, trozar y triturar los alimentos, para que luego las glándulas salivales comiencen su digestión química”⁶⁵.

El **30%** de los estudiantes, después de realizar el proceso de indagación y experimentación deducieron y relacionaron el enunciado con la clave C, aunque no es la correcta, posee un enunciado que se trabajo durante el desarrollo de la clase y por ende, es destacada en el proceso de digestión.

Por otro lado, con un 10% la alternativa A es relacionada con un proceso físico, y con igual porcentaje, la saliva y la masticación que propone la clave B; las cuales poseen un grado de validez mínimo en el proceso de digestión.

Tabla 12: Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta Nº 4 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del grado Séptimo

Para que halla desdoblamiento de un alimento, es necesario la función de la enzima Pتيالina porque estos :		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Tienden a estar conservados en la naturaleza y necesitan ser degenerados por el organismo.	6	60
B. Alimentos son necesarios para obtener energía.	2	20
C. No se pueden absorber sino están remojados	2	20
D. Son difíciles de digerir	0	0
NR	0	0
TOTAL	10	100

El **60% de los estudiantes** que conforman el grupo focal se decidieron por la **respuesta A** tienden a estar conservados en la naturaleza y necesitan ser degenerados por el organismo, ya que, “la ptialina es una amilasa de la saliva que hidroliza el almidón y el glucógeno a maltosa”⁶⁶, por consiguiente, se consiguió que la mayoría de los estudiantes entiendan la función de la enzima en el proceso de digestión, se infiere que la clase de indagación contribuyo de manera significativa en la importancia del conocimiento que no se había profundizado.

⁶⁵ Ibíd., Pág. 444.

⁶⁶ Lexis 22. diccionario enciclopédico. Circulo de lectores. Editorial Printer Latinoamericana.1976. Vol 17.

No se desconoce que el 20% de los estudiantes, presentan una posible confusión en la función que posee la enzima en el desdoblamiento de los alimentos ó puede no hayan comprendido, por eso optaron por las respuestas B y C.

Tabla 13. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 5 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del grado Séptimo.

¿Es posible que el agua sea transformada en la boca de un ser humano?:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Sí, porque en la boca se mezcla con la saliva	7	70
B. No, ya que en la boca NO se mezcla con la saliva.	0	0
C. Sí, debido a que es una sustancia compleja	1	10
D. No, porque es una sustancia natural	2	20
NR	0	0
TOTAL	10	100

El **70%** del grupo focal se inclinó por la **respuesta A**, las posibles causas que llevo a los estudiantes a optar por esta clave pueden ser que la pregunta no fue desarrollada a plenitud durante la clase ó halla existido una influencia hacia la importancia de la saliva en la transformación de los alimentos, y por consiguiente, se propició una parcial confusión que llevo a pensar que el agua es un alimento que también se transforma con el ayuda de la saliva.

Con un porcentaje del 20% de los estudiantes escogieron la opción D, no, porque es una sustancia natural, la cual es la correcta, fue asimilada luego de la experimentación y comprobación de hipótesis; lamentablemente, en los demás estudiantes se propició una parcial confusión que llevó a pensar que el agua es un alimento que también se transforma con el ayuda de la saliva. Puede ser, debido a que “la saliva esta constituida por agua y es un liquido claro, segregado por las glándulas salivales”⁶⁷.

⁶⁷Lexis 22. diccionario enciclopédico. Circulo de lectores. Editorial Printer Latinoamericana. 1976 Vol 18.

Tabla 14. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 6 de la prueba piloto aplicada al grupo focal (10 estudiantes) del grado Séptimo.

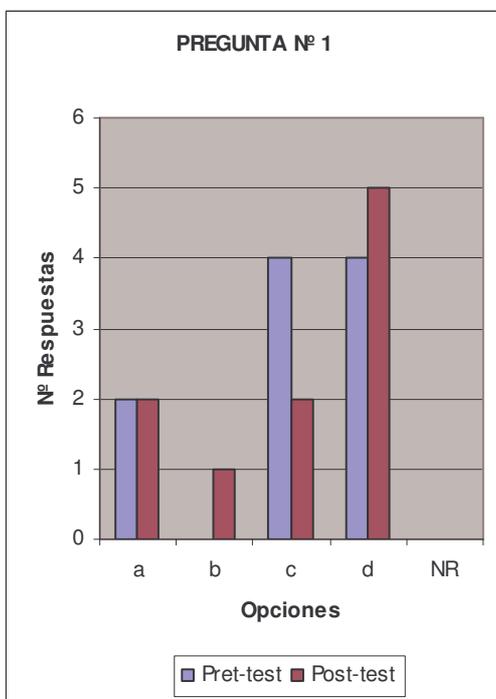
Si en un recipiente recolectamos saliva y le agregamos un alimento cualquiera, podemos asegurar que será transformado en otro más simple.		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Sí, porque la enzima Pتيالina cumple con su función.	1	10
B. No, porque es necesaria la masticación.	8	80
C. Sí, porque los alimentos pueden transformarse con un liquido.	0	0
D. No, porque se transforma sólo en su aspecto físico	1	10
NR	0	0
TOTAL	10	100

El **80% de los estudiantes** se inclinaron por la **opción B**, la cual es la correcta, lo que permite asegurar que el concepto e importancia que posee la masticación en la digestión es fundamental para el desarrollo de este proceso y por ello es claro para los estudiantes, mas cuando tienen en claro que “los dientes trituran el alimento y la lengua lo conduce al interior”⁶⁸.

Por otra parte, las respuestas A y D poseen un 10% cada una, indicando que se entendió la función de la Pتيالina, y es así como los estudiantes relacionaron que los alimentos se transforman con la ayuda de una sustancia o liquido, pero obviaron que para ello es necesario la masticación en la digestión.

⁶⁸ Grupo Editorial Norma Educativa. Descubrir 6 Ciencias Naturales y Salud Educación Básica Secundaria. Bogotá: 1991, p. 114.

Gráfica 1. Comparación e Interpretación de la pregunta Nº 1 del PRE y POST-TEST



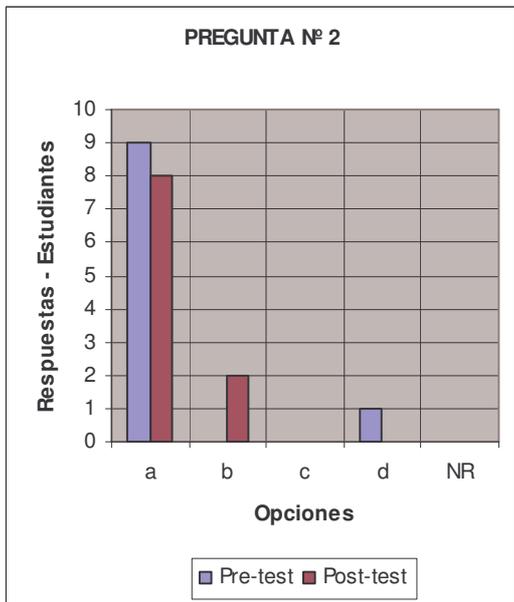
OPCION	PRETEST		POSTTEST	
A	2	20%	2	20%
B	0	0%	1	10%
C	4	40%	2	20%
D	4	40%1	5	50%
NR	0	0%	0	0%
Total	10	100%	10	100%

Se puede observar que la frecuencia y porcentaje en la **opción A** tanto en el pre como en el post-test se conserva; puede ser que los 2 estudiantes luego del desarrollo de la clase aún persisten con la idea de que en el estomago es donde empieza el proceso de digestión.

También se puede apreciar que la **opción B** en el post-test aparece con una respuesta a diferencia del pre-test, optando por la faringe como inicio de la digestión, tal vez porque no se relacionó el experimento con la pregunta.

En la **clave C** se evidencia notablemente una diferencia de 2 estudiantes que no se inclinan por esta opción, puede que hallan entendido que la boca es la parte en donde inicia la digestión pero la complementan con la función del intestino, el cual no tiene relación alguna con el inicio de este proceso; y por ultimo se observa que **5 estudiantes que hacen el 50%** del grupo focal, optaron por la respuesta **D, clave correcta**, incrementando en un 10% en el post-test, ya que en el pre-test aparece con 4 estudiantes, los cuales puede que hallan confirmado su conocimiento y de paso se le añade una persona mas que también comprendió y relacionó la pregunta con la experimentación.

Gráfica 2. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 2 del PRE y POST – TEST



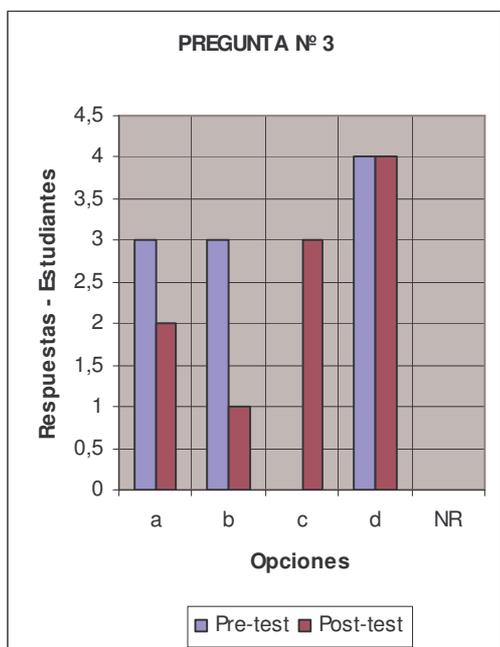
OPCION	PRETEST		POSTTEST	
A	9	90%	8	80%
B	0	0%	2	20%
C	0	0%	0	0%
D	1	10%	0	0%
NR	0	0%	0	0%
Total	10	100%	10	100%

En esta pregunta se observa cierto desequilibrio, ya que los estudiantes del grupo focal escogieron respuestas que no son muy acertadas con el proceso de digestión como si lo es la opción B, Masticar muy bien los alimentos. La cual incrementó en un 20% de los estudiantes que acertaron luego de haber realizado la clase de indagación; comprendiendo en parte que “uno de los hábitos sencillos es masticar bien los alimentos para tener una digestión adecuada”⁶⁹.

Pero la afirmación que el hábito más recomendable es lavar los alimentos antes de digerirlos, es la alternativa que sobresalió en ambas pruebas; tal vez porque no se pudo aclarar la idea de que este es un hábito para evitar enfermedades y practicar una buena higiene alimenticia, y continuo a esta observación, se aprecia que las demás opciones en el post-test no obtuvieron selección alguna.

⁶⁹ Grupo Editorial Norma Educativa. Descubrir 6 Ciencias Naturales y Salud Educación Básica Secundaria. Bogotá: 1991, p. 115.

Gráfica 3 Comparación e Interpretación de la pregunta N° 3 del PRE y POST TEST



OPCION	PRETEST		POSTTEST	
A	3	30%	2	20%
B	3	30%	1	10%
C	0	0%	3	30%
D	4	4%	4	40%
NR	0	0	0	0%
Total	10	100%	10	100%

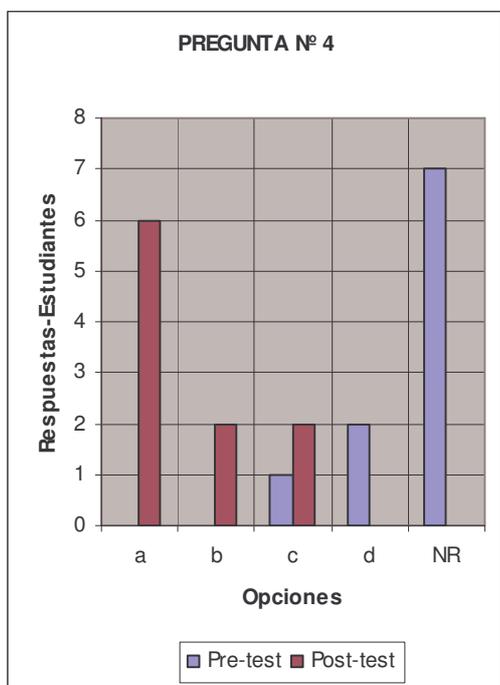
De acuerdo, con los resultados encontrados según la aplicación del Pre-test como en el Post-test se puede observar que el ítem C, incrementó su porcentaje, por que menciona que la transformación empieza cuando se toma sustancias alimenticias del exterior para reponer las perdidas del organismo, pero la opción que descarta las demás es la D con la que se corroboró que su conocimiento en cuanto a este imaginario es correcto, ya que es fundamentado con “los procesos mecánicos; la transformación de los diferentes alimentos ingeridos en unidades pequeñas utilizables depende principalmente de los procesos químicos, que se realizan gracias a la acción de distintas enzimas. La digestión química se inicia cuando se ingieren los alimentos; las seis glándulas salivares producen secreciones que se mezclan con los alimentos”⁷⁰; con lo que se infiere que los estudiantes que se inclinaron, por este ítem, tienen en claro la importancia de la trituración de alimentos para el procesos de digestión.

⁷⁰ Microsoft ® Encarta ® 2006. © 1993-2005 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Entonces, al observar esta pregunta tanto en el pre como en el post-test se puede observar que en la respuesta A existe una diferencia de 1 estudiante que no optó por ésta, luego de desarrollar la clase, al igual que en la opción B disminuyó la cantidad de personas que escogieron esta clave en el pre-test, dando una diferencia de 2 estudiantes que la descartaron como respuesta al enunciado principal por no tener una relación coherente y fundamentada.

De tal manera se infiere que el porcentaje de estudiantes que se inclinaron por la opción correcta, tienen en claro que la función e importancia que tiene el triturar los alimentos es determinante en el proceso de digestión.

Gráfica 4. Comparación e Interpretación de la pregunta Nº 4 del PRE y POST TEST

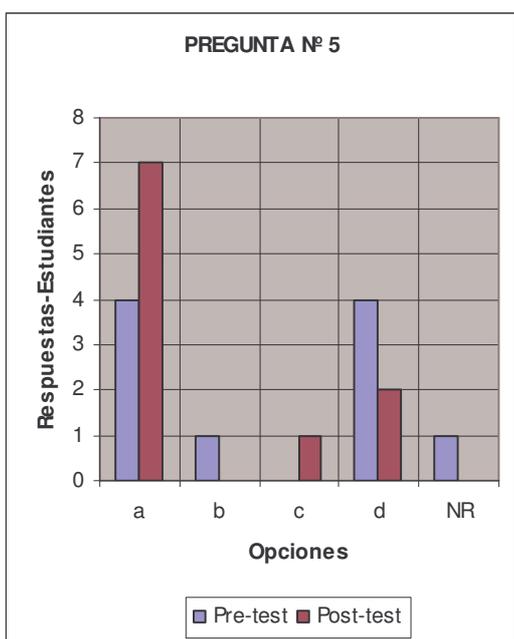


OPCION	PRETEST		POSTTEST	
A	0	0%	6	60%
B	0	0%	2	20%
C	1	10%	2	20%
D	2	20%	0	0%
NR	7	70%	0	0%
Total	10	100%	10	100%

Al comparar los anteriores resultados se puede evidenciar que al haber leído la información complementaria y realizar la experimentación, el 60% de los estudiantes que no conocían sobre la enzima Ptilina presente en la saliva, acertaron en el post-test al escoger la opción A, indicando que se obtuvo un conocimiento nuevo en los participantes; Pero de algún modo 2 estudiantes relacionan el enunciado con la importancia que poseen los alimentos para la obtención de energía corporal que se enuncia en la clave B, la cual en el pre-test se la había descartado por completo; Y por otra parte 2 optaron por la opción C, incrementando su número de frecuencia en 1 estudiante que tal vez se confundió.

Lo mas notable de esta pregunta fue que en el pre-test 7 de 10 estudiantes no respondieron a esta pregunta; luego de desarrollar y vivenciar la clase de indagación, pudieron de alguna manera relacionar este enunciado con alguna de las opciones que se presentaron perdiendo el miedo a equivocarse y descartando la posibilidad de no responder.

Gráfica 5. Comparación e Interpretación de la pregunta Nº 5 del PRE y POST TEST

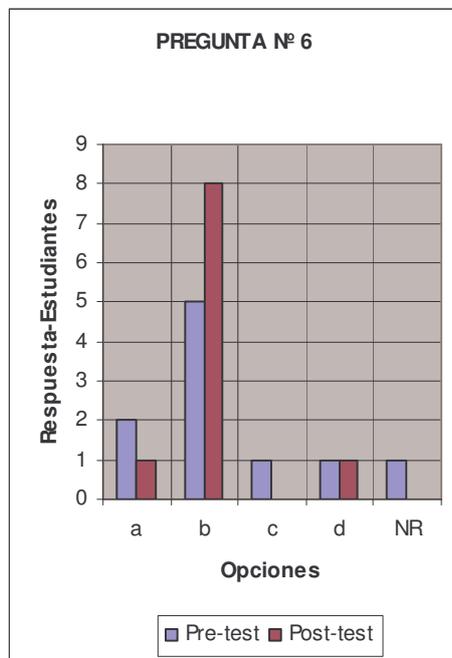


OPCION	PRETEST		POSTTEST	
A	4	40%	7	70%
B	1	10%	0	0%
C	2	20%	1	10%
D	4	40%	2	20%
NR	1	10%	0	0%
Total	10	100	10	100%

Se aprecia que la clave A en el pre y pos-test fue una de las más seleccionadas, podría deberse a que, de alguna forma, cada estudiante relaciona la saliva con la transformación de alimentos, por lo cual se puede deducir que no se tiene en claro las características naturales del agua, ó se confunde el significado conceptual que posee el agua, entendiéndolo como **un alimento que en la boca se transforma**.

Ahora bien, no se descarta la posibilidad de que la pregunta no esté bien realizada, lo cual la hace compleja y difícil de dar solución, conllevando a que las personas que conocían de la naturaleza del agua, hayan dudado y optado por otras opciones. Se puede resaltar a grandes rasgos que todos los estudiantes en el post-test escogieron una alternativa sin resistencia a contestar como pasó en el pre-test, acercando de alguna manera a su entendimiento con la respuesta correcta, lo cual es un logro para la investigación y la estrategia aplicada.

Gráfica 6. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 6 del PRE y POST TEST



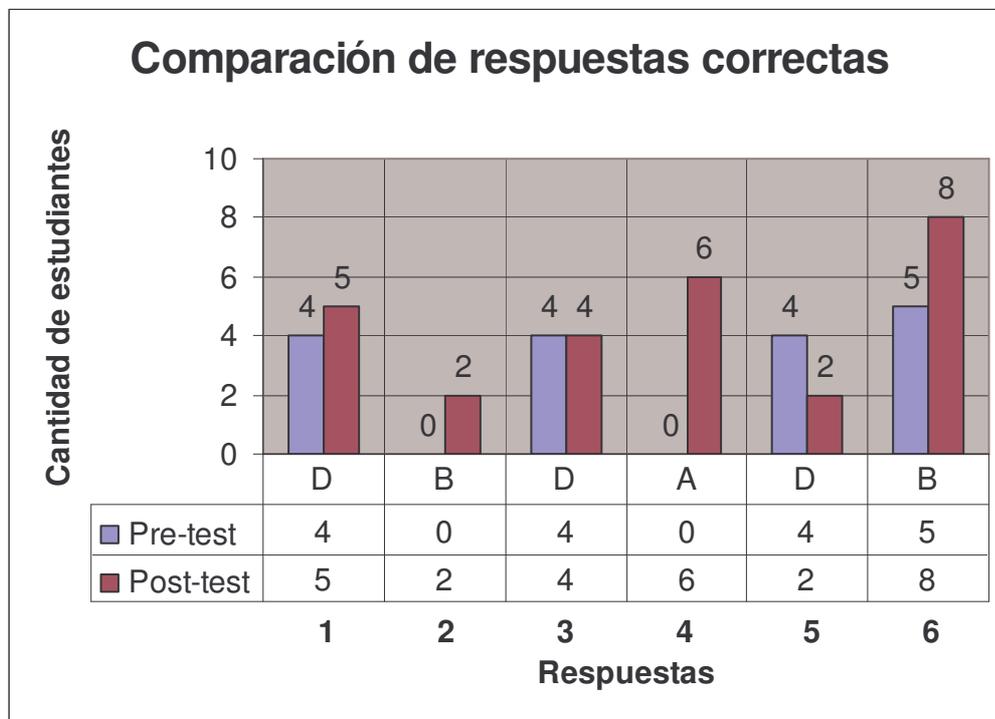
OPCION	PRETEST		POSTTEST	
A	2	20%	1	10%
B	5	50%	8	80%
C	1	10%	0	0%
D	1	10%	1	10%
NR	1	10%	0	0%
Total	10	100%	10	100%

Aquí se puede encontrar y observar un incremento del **30%** en la opción correcta, **clave B**, ya que al inicio 5 estudiantes tenían presente que para transformar un alimento no basta con la saliva, sino que es necesaria la masticación; al realizar el experimento 3 que habían decidido por otra clave diferente a esta, comprendieron que la respuesta era la B, notándose en que la persona que no respondió en el pre-test lo hizo después de la clase.

Solo el 10% opto por la clave A, relacionando la función de la ptialina, sin tener en cuenta que fuera del organismo no se lleva a cabo el proceso de digestión, por lo cual este porcentaje no tuvo en cuenta el contenido e información que se entrego en clase.

Afortunadamente con la clase de indagación, se observa que se genera el desarrollo de habilidades de pensamiento, reflejando en la NO abstinencia de contestar, aún con la posibilidad de caer en la respuesta incorrecta.

Gráfica 7. Comparación de respuestas correctas



En general podemos observar que se obtuvieron mejores resultados en el Post-test, en cuanto a las preguntas 1, 2, 4 y 6, representando a la mayoría de los estudiantes del grupo focal, por consiguiente se puede inferir que la estrategia HPBI fortalece las competencias Interpretativa y Argumentativa, ya que permite que el estudiante interprete una situación o una pregunta y pueda escoger la opción correcta, argumentando su respuesta. Competencias que se fortalecen al desarrollar la experimentación y comprobación de hipótesis.

No obstante, es necesario aclarar que para que se logre a plenitud y con éxito el alcance de la metas de la estrategia y de contenido, se debe realizar una planificación de actividades antes de abordar un tema y no durante el desarrollo del mismo, ya que el modelo de indagación es eficaz cuando las metas de los docentes apuntan hacia “el pensamiento de nivel superior y crítico más que hacia la comprensión de un tema de contenido”.⁷¹

No por ello se afirma que el componente cognitivo carece de importancia dentro de la HPBI, sino, que para lograr un aprendizaje duradero y con significado, se

⁷¹ D, EGGEN, Op. cit., p. 326.

debe potencializar las habilidades de pensamiento tales como: la identificación de metas y relaciones entre diferentes ideas, reconocimiento de problemas, formulación de respuestas tentativas a problemas o preguntas planteados, recolección de datos y evaluación crítica a soluciones. Habilidades propias de la estrategia, que se alcanzan al agrupar a los estudiantes, pero no en números grandes de personas, debido a que puede tender al desorden o pérdida del dominio de grupo en el proceso de recolección de datos, por tal razón se sugiere que sean grupos pequeños.

La observación de estos datos contradictorios es de por sí una experiencia valiosa para esta investigación, dando la oportunidad de volver a estudiar la misma estrategia y establecer los parámetros que se debe tener en cuenta para su aplicación. Pocas cosas en la vida son claras y carecen de ambigüedad, y cuanto mayor sea la experiencia que se obtenga con la implementación de la HPBI mejor será su pertinencia en el mundo real de las ciencias naturales. Por tal motivo, el desarrollo de esta prueba piloto aplicada a un grupo focal, da paso a aplicar otra a todo el grupo del grado séptimo, para luego realizar una comparación general entre las dos interpretaciones.

❖ **Pre y Post – test a aplicado al grupo del grado 7-7 (37 estudiantes)**

Tabla 15. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 1 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).

Dentro de la boca se encuentran órganos que identifican los diferentes sabores que poseen los alimentos. De los siguientes nombres; cuales cumplen esta función:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Dientes	0	0
B. Glándulas Salivales	2	5.4
C. Paladar superior.	0	0
D. Papilas Gustativas	35	94.6
TOTAL	37	100

El **94.6% de los 37 estudiantes** del grado Séptimo, interpretaron bien la pregunta relacionándola con el enunciado de la **opción D**, **35** de ellos escogieron la respuesta acertada, dando a entender que conocen sobre el tema. Además se observa que la opción B posee el 5.4%, porcentaje que tiene presente que las glándulas salivales son órganos que se encuentran dentro de nuestra boca. Como se argumenta en el texto: “en la boca se encuentra un órgano importante como es la lengua, la cual cuenta con gran cantidad de papilas gustativas, que mezclan los alimentos y facilitan su tránsito hacia el esófago”⁷².

⁷² Enciclopedia Temática del Conocimiento, Siglo XXI. Bogotá: Ampora, 2007, p. 444.

Se aprecia que las opciones A y C no tienen relación alguna con el reconocimiento de los sabores, por lo cual son descartadas.

Tabla 16. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 2 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).

En el ser humano, para una correcta insalivación y masticación; en qué orden son mas importantes los siguientes sentidos		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Olfato – Gusto	20	54.05
B. Visión – Olfato	2	5.4
C. Gusto – Visión.	7	18.92
D. Visión – Gusto.	8	21.63
TOTAL	37	100

El mayor porcentaje se obtuvo en la opción A, representada con un 54.05%, lo cual indica que la mayoría de los estudiantes tienen la percepción de que el olfato determina el gusto de los alimentos que digiere el hombre. Claro está que el 21.63% optan por la **clave correcta D**, aplicando aquel refrán que dice **la comida entra por los ojos**. Esto se fundamenta con que “la visión que es un receptor sensorial que permite observar los objetos el medio y el sentido del gusto que se detecta en las papilas gustativas que se encuentran en la membrana lingual, que se especializa en ciertos lugares para detectar el sabor de los alimentos”⁷³.

Con esta observación, también se aprecia que 7 estudiantes se inclinan por la clave C, y 2 eligieron la opción B, por lo cual se deduce que esta frecuencia de estudiantes no realiza una lectura pertinente al enunciado.

Tabla 17. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 3 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).

La función de la lengua, en el hombre, es permitir que a través de su ayuda se forme el bolo alimenticio, proceso fundamental para la digestión. Si por evolución el hombre perdiera la lengua, sucedería que:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. La raza humana desaparecería por completo	0	0.0
B. El cuerpo crearía otro mecanismo que cumpliera esta función.	5	13.51
C. El hombre continuaría existiendo, sin modificación alguna.	18	48.65
D. Se dejaría de ingerir alimentos.	14	37.84
TOTAL	37	100

⁷³ Ibíd. p. 444.

La opción C con un 48.65% es la respuesta mas alta, indicando que los estudiantes no comprenden el significado de la palabra evolución, y con un 13.51% la **opción B** es la respuesta acertada, un porcentaje relativamente menor a la opción con mas aceptación por los participantes, pero que permite conocer que algunos estudiantes pueden argumentar el enunciado de la pregunta. Sin embargo 14 de ellos, no tienen claro la función de la lengua y por consiguiente creen que al desaparecer la lengua, el hombre dejaría de comer y de esta manera llegaría a la muerte.

Tabla 18. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 4 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).

En nuestra alimentación diaria, es necesario identificar los sabores de los alimentos porque:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Permite que el cuerpo los asimile.	7	18.92
B. Ayuda en el crecimiento corporal.	13	35.13
C. Desarrolla el sentido del gusto.	13	35.13
D. Aumenta considerablemente nuestro peso corporal.	4	10.82
TOTAL	37	100

Se observa que la opciones B y C están representadas por la misma frecuencia, 13 estudiantes, es así que el **35.13%** afirman que se desarrolla el sentido del gusto, por consiguiente realizan una conexión con los temas anteriores y solo algunos de los estudiantes conciben la idea que al identificar los sabores de los alimentos favorece el crecimiento corporal.

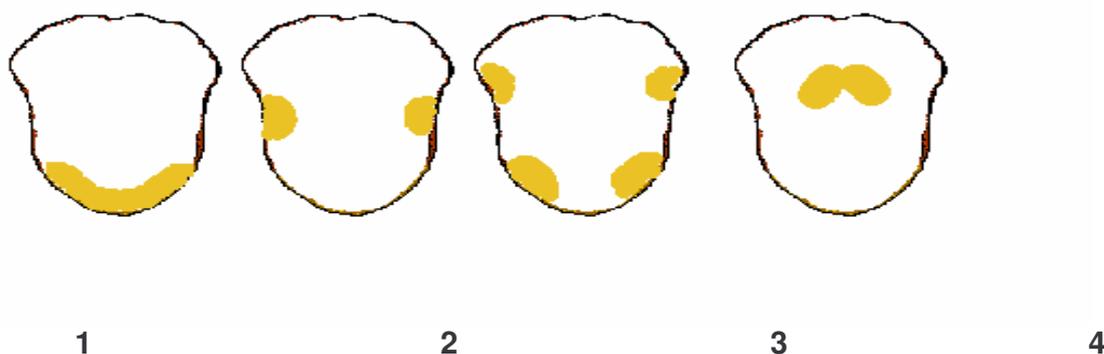
Con una representación mas baja se encuentran las otras dos elecciones, evidenciando que el 18.92% de los estudiantes poseen una afirmación considerable en la digestión, por que relacionan y argumentan que gracias a los sabores el cuerpo asimila los alimentos, esto difiere con quienes piensan que esto tiene relación directa con el peso corporal.

Tabla 19. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 5 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).

Las papilas gustativas son las encargadas de reconocer el sabor de cada alimento que entra a nuestra boca, estas se encuentran en:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. El paladar superior	0	0
B. Las glándulas salivales.	0	0
C. La lengua.	35	94.6
D. Todas las anteriores.	2	5.4
TOTAL	37	100

Con este resultado se deduce que los temas anteriores de algún modo se representan y relacionan **en el 94.6%** de los estudiantes eligieron **la opción C** que es la correcta, de esta manera, se destaca que conocen acerca del órgano en donde se encuentran las papilas gustativas es la lengua. “La lengua es un órgano musculoso-membranoso, movable, se encuentran las papilas gustativas y es esencial en la masticación, succión y deglución de los alimentos”⁷⁴. A pesar que 2 de los 37 participantes no ubican directamente las papilas gustativas.

Tabla 20. Frecuencia y Porcentaje de respuestas PRETEST a la pregunta N° 6 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).



⁷⁴ Lexis 22. diccionario enciclopédico. Circulo de lectores. Editorial Printer Latinoamericana. 1976 Vol 12.

La anterior gráfica representa la manera como están distribuidas las papilas gustativas. De acuerdo con los numerales, escoge la opción que representa el orden de los sabores básicos:

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Amargo, Salado, Ácido y Dulce	6	16.22
B. Dulce, Salado, Amargo y Ácido	9	24.32
C. Dulce, Amargo, Salado y Ácido	14	37.84
D. Ácido, Dulce, Amargo y Salado	8	21.62
TOTAL	37	100

La capacidad de interpretar se demuestra en esta prueba ya que la **opción C**, está representada por el 37.84%, en donde los estudiantes relacionan sus vivencias y experiencias previas para hacer esta afirmación, esto se argumenta, en que la lengua es un órgano musculoso tapizado de papilas sensibles a los sabores básicos: dulce, salado, amargo y ácido, lo que permite desarrollar el gusto en los alimentos⁷⁵.

De igual forma, se observa que 9 de los 37 estudiantes creen que el orden correcto es el representado en la alternativa B.

La claves A y D con porcentajes del 16.22% y 21.62% respectivamente, son las menos seleccionadas lo cual no quiere decir que está mal, sino que estas son las que se debe comprobar con la experimentación.

Tabla 21. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST - TEST a la pregunta Nº 1 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).

Dentro de la boca se encuentran órganos que identifican los diferentes sabores que poseen los alimentos. De los siguientes nombres; cuales cumplen esta función:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Dientes	0	0
B. Glándulas Salivales	2	5.4
C. Paladar superior.	0	0
D. Papilas Gustativas	35	94.6
TOTAL	37	100

El **94.6% de los 37 estudiantes** del grado Séptimo, corroboran su respuesta anteriormente dada, continuando con su opción, al igual que se puede deducir que

⁷⁵ Grupo Editorial Norma Educativa. Descubrir 6 Ciencias Naturales y Salud Educación Básica Secundaria. Bogotá 1991, p. 115.

los que escogieron la opción B aún no entienden la función de las papilas gustativas, en conclusión no se obtiene cambio alguno.

Tabla 22. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST - TEST a la pregunta Nº 2 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).

En el ser humano, para una correcta insalivación y masticación; en qué orden son mas importantes los siguientes sentidos		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Olfato – Gusto	21	56.8
B. Visión – Olfato	1	2.7
C. Gusto – Visión.	6	16.2
D. Visión – Gusto.	9	24.3
TOTAL	37	100

Se evidencia y observa que prevalece y aumenta el porcentaje de la opción A, queriendo dar a entender que por sus experiencias cotidianas, los estudiantes creen y aseguran que primero está el olfato y luego el gusto, tal como lo afirmo un niño que sobresale ante sus compañeros, lo cual pudo haber sido el factor determinante para que luego de experimentar sigan con su punto de vista.

Definitivamente la clave correcta C, aumentó en una frecuencia de 2 personas, permitiendo deducir que comprendieron que la visión es quien determina en un grado más alto la degustación y digestión de los alimentos que ingiere el hombre.

Tabla 23. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta Nº 3 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).

La función de la lengua, en el hombre, es permitir que a través de su ayuda se forme el bolo alimenticio, proceso fundamental para la digestión. Si por evolución el hombre perdiera la lengua, sucedería que:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. La raza humana desaparecería por completo	0	0
B. El cuerpo crearía otro mecanismo que cumpliera esta función.	4	10.8
C. El hombre continuaría existiendo, sin modificación alguna.	21	56.8
D. Se dejaría de ingerir alimentos.	12	32.4
TOTAL	37	100

A diferencia de la opción correcta que es la B, podemos ver que el 56.8% de los estudiantes se inclinan por la clave C, en donde tal vez lo que paso es que en el

desarrollo de la clase no se aclaró el concepto de evolución, palabra determinante en la respuesta al enunciado.

Ahora bien, si se analiza la opción D se puede inferir que aún un número de estudiantes siguen pensando que si desaparece la lengua, dejaría el hombre de ingerir alimento, puesto que se argumenta que “la absorción de los alimentos que son ingeridos por vía bucal”⁷⁶.

Tabla 24. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST- TEST a la pregunta N° 4 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).

En nuestra alimentación diaria, es necesario identificar los sabores de los alimentos porque:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Permite que el cuerpo los asimile.	6	16.2
B. Ayuda en el crecimiento corporal.	10	27.0
C. Desarrolla el sentido del gusto.	15	40.5
D. Aumenta considerablemente nuestro peso corporal.	6	16.3
TOTAL	37	100

Considerablemente, en esta pregunta se obtuvo mejores resultados, porque aumento en un 40.5%, comprendiendo que el reconocer los sabores desarrolla el sentido del gusto como se estipula en la clave C, muy seguidamente se sigue pensando en un número considerable que ayuda en el crecimiento corporal, estableciéndose una igualdad de porcentaje en las opciones A y D

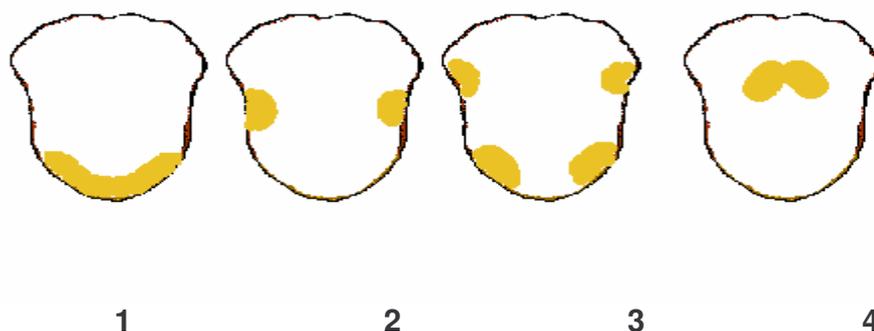
Tabla 25. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 5 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).

Las papilas gustativas son las encargadas de reconocer el sabor de cada alimento que entra a nuestra boca, estas se encuentran en:		
Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. El paladar superior	0	0
B. Las glándulas salivales.	0	0
C. La lengua.	35	94.6
D. Todas las anteriores.	2	5.4
TOTAL	37	100

⁷⁶ Microsoft © Encarta © 2006. © 1993-2005 (CD ROM). Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos

Se conserva los porcentajes y frecuencias obtenidas en el pre-test, por lo que se deduce que se afirmó la idea previa y no se cambió el concepto que poseían los dos estudiantes que se inclinaron por la opción D.

Tabla 26. Frecuencia y Porcentaje de respuestas POST-TEST a la pregunta N° 6 de la prueba piloto aplicada al grado Séptimo (37 estudiantes).



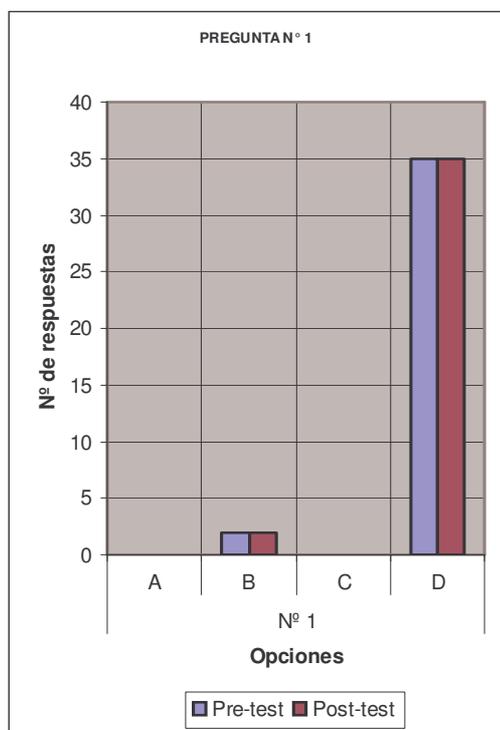
La anterior gráfica representa la manera como están distribuidas las papilas gustativas. De acuerdo con los numerales, escoge la opción que representa el orden de los sabores básicos:

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje (%)
A. Amargo, Salado, Ácido y Dulce	1	2.7
B. Dulce, Salado, Amargo y Ácido	19	51.3
C. Dulce, Amargo, Salado y Ácido	13	35.1
D. Ácido, Dulce, Amargo y Salado	4	10.9
TOTAL	37	100

Después de haberse desarrollado la experimentación se presentó una confusión en el conocimiento a construir, generándose una contradicción entre la conclusión general y las respuestas dadas, el 51.3% de los estudiantes no interpretaron su conclusión y las graficas los confundió, pero un 35.1% si pudo dar con la opción correcta, ya que se fundamenta con que “las papilas gustativas son unas pequeñas estructuras sensoriales que permiten disfrutar de las sensaciones del gusto y detectan si los alimentos estan en mal estado y no se deben consumir”⁷⁷. Entonces se dio cabida a un mínimo porcentaje en las opciones A y D.

⁷⁷ Enciclopedia Temática del Conocimiento, Siglo XXI. Bogotá: Ampora, 2007, p. 440.

Gráfica 8. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 1 luego del PRE y POST- TEST



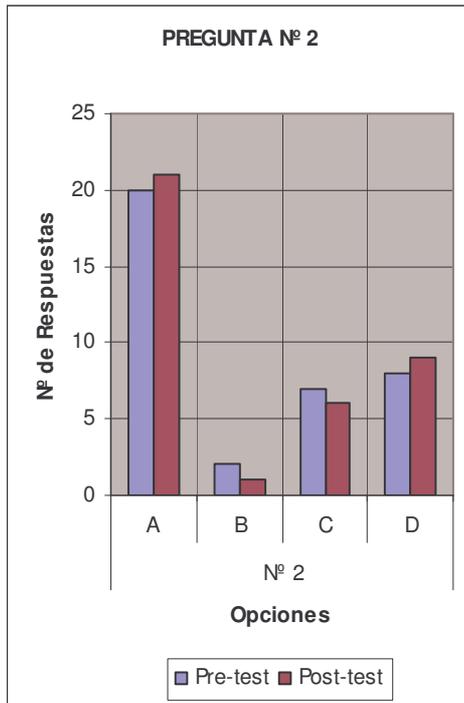
OPCION	PRETEST		POSTTEST	
A	0	0%	0	0%
B	2	5.4%	2	5.4%
C	0	0%	0	0%
D	35	94.6%	35	94.6%
Total	37	100%	37	100%

De acuerdo a los datos proyectados en esta pregunta, se infiere que el 94.6% de los estudiantes conocían la respuesta y que 5.4% de los estudiantes continuaron con la respuesta que habían dado en el pre-test. Por consiguiente se detalla que el proceso de la aplicación de la estrategia, al ser continuo, favorece los conocimientos que se trabajan y los sustenta; esta afirmación se la realiza, debido a que pregunta está directamente relacionada con el desarrollo de aprendizajes anteriormente dados, a través de la clase de recapitulación.

Lo Anterior se resume con la frase “*el estudiante aprende ciencias haciendo ciencias*”⁷⁸. Ahora bien, se observa claramente en el pre-test y en el post-test, no se realiza ningún cambio, permaneciendo la misma cantidad de porcentaje en los resultados obtenidos.

⁷⁸ LOPÉZ STEWART, Patricia. Ministerio de Educación Metodología Indagatoria Cap I. Chile: 2004, p. 60.

Gráfica 9. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 2 del PRE y POST- TEST



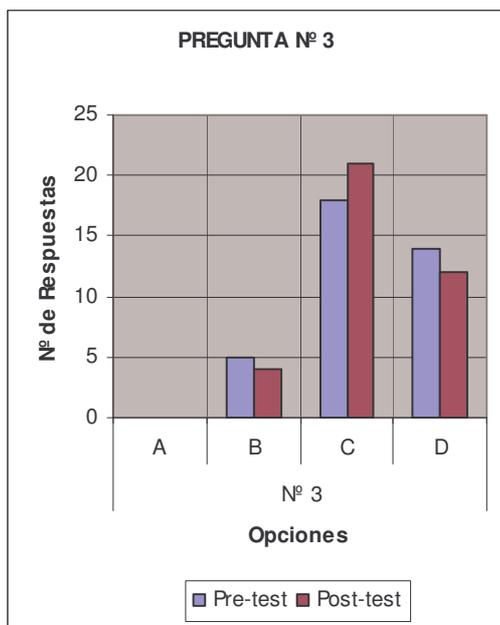
OPCION	PRETEST		POSTTEST	
A	20	54.1%	21	56.7%
B	2	5.4%	1	2.7%
C	7	18.9%	6	16.2%
D	8	21.6%	9	24.4%
Total	37	100%	37	100%

“El correcto análisis de un experimento fallido será más significativo que el experimento mismo”⁷⁹, frase que se aplica en esta prueba, tales son los resultados que no se logró que el mayor porcentaje de estudiantes optaran por la respuesta correcta de acuerdo al tema de digestión. El 56.7% siguen asegurando que el orden de importancia de los sentidos, sin tener en claro el tema de digestión, es el olfato y luego el gusto, no obstante, la argumentación que dan en la etapa de comparación y contraste acerca de sus propias conclusiones, son relevantes y muy bien sustentadas.

Por lo cual, este resultado dentro de la investigación no es un limitante, debido a que la pregunta realizada es de tipo propositiva, queriendo decir que la respuesta que el estudiante plantee es válida, aunque no concuerde con la respuesta correcta según la prueba.

⁷⁹ E. FRIEDL, Alfred. Enseñar ciencias a los niños. Estados Unidos. Editorial Gedisa, 2006. p.21

Gráfica 10. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 3 del PRE y POST- TEST



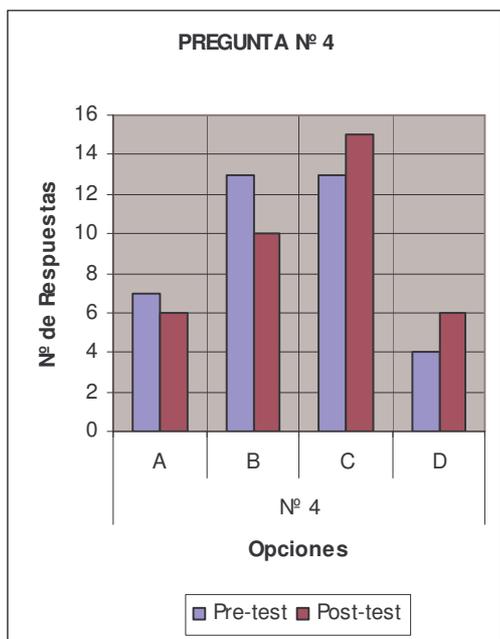
OPCION	PRETEST		POSTTEST	
A	0	0%	0	0%
B	5	13.5%	4	10.8%
C	18	48.7%	21	56.7%
D	14	37.8%	12	32.5%
Total	37	100%	37	100%

Como se observa en este análisis de datos, no se lograron resultados favorables para la investigación cognitiva, se evidencio la diferencia de un estudiante menos en la respuesta correcta, después de haber realizado las pruebas.

Es necesario aclarar como se afirma en teoría: *“la estrategia de indagación busca que el o la estudiante adquiera conocimientos significativos, pero para llegar a ello, es necesario que aprenda a explicitar sus ideas argumentando, tanto escrita como oralmente, sus propias conclusiones; produciendo de esta manera un importante desarrollo del lenguaje⁸⁰”*. Por lo cual se infiere que no se puede obtener porcentajes significativos en esta investigación, cuando aún no se ha desarrollado a plenitud las habilidades de pensamiento.

⁸⁰ LOPÉZ STEWART, Patricia. Ministerio de educación. Metodología Indagatoria Cáp. I. Chile: 2004, p. 80.

Gráfica 11. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 4 del PRE y POST- TEST

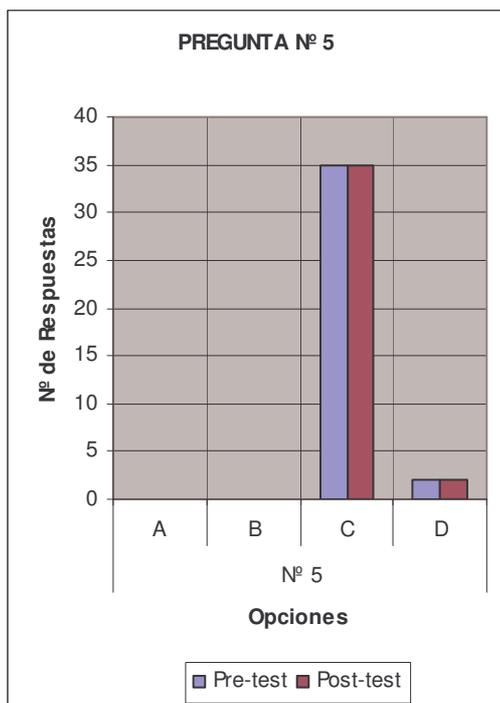


OPCION	PRETEST		POSTTEST	
A	7	18.9%	6	16.2%
B	13	35.1%	10	27.1%
C	13	35.1%	15	40.5%
D	4	10.9%	6	16.2%
Total	37	100%	37	100%

En esta pregunta se logró deducciones favorables en la parte cognitiva, claro está que no son muy relevantes, pero suficiente para deducir que los estudiantes han aprendido a relacionar los alimentos con la salud y bienestar del cuerpo humano, por lo tanto se logró que elabore algunas conclusiones con base a la información de sus preconcepciones, como también a la recibida por parte de los profesores investigadores.

Independientemente de los resultados, la estrategia de indagación, permite que los estudiantes, en un proceso lento pero significativo, se acerquen al conocimiento que se proyecta como meta en la planeación de clase; esto se puede corroborar con el número de frecuencia de estudiantes que luego de haber realizado la etapa de comparación y contraste, llegó a la respuesta correcta.

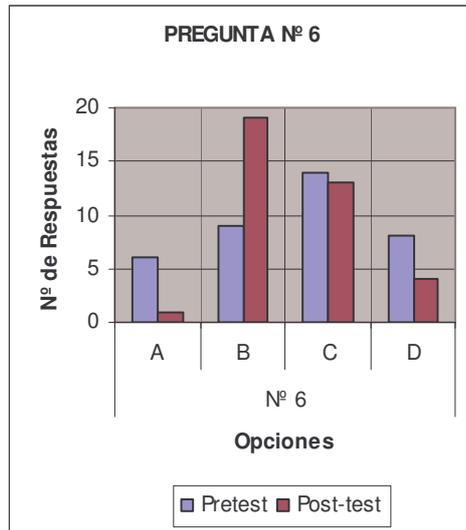
Gráfica 12. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 5 del PRE y POST-TEST



OPCION	PRETEST		POSTTEST	
A	0	0%	0	0%
B	0	0%	0	0%
C	35	94.6%	35	94.6%
D	2	5.4%	2	5.4%
Total	37	100%	37	100%

Al igual que la pregunta número 2, ésta no se caracterizó por cambios en las pruebas pre-test y post-test, por lo cual, no se puede asegurar que los estudiantes no estén involucrados con el tema trabajado en clase, por lo contrario, se constata que el conocimiento aprendido en las clases anteriores se refleja en el 94.6% de los participantes que optaron por la respuesta correcta.

Gráfica 13. Comparación e Interpretación de la pregunta N° 6 del PRE y POST- TEST



OPCION	PRETEST		POSTTEST	
A	6	16.2%	1	2.7%
B	9	24.3%	19	51.4%
C	14	37.8%	13	35.1%
D	8	21.7	4	10.8%
Total	37	100%	37	100%

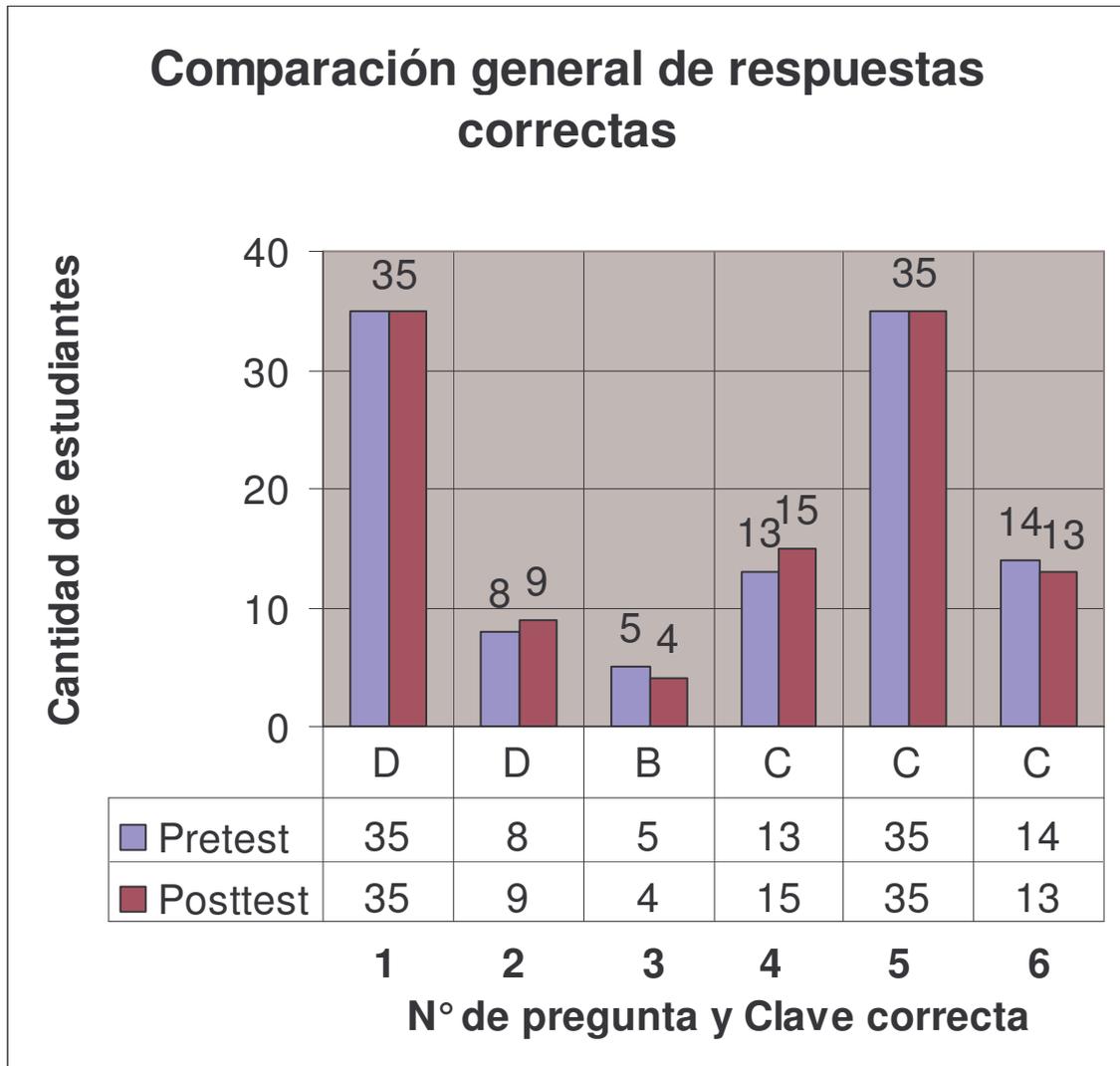
La etapa de exploración que se eligió en esta prueba, no fue lo suficientemente asertiva para lograr alcanzar el objetivo de la pregunta, se asume que el identificar las partes en donde se ubican las papilas gustativas requiere de un experimento menos simple y más completo.

Se destaca de esta prueba, la participación activa de los estudiantes en la obtención de respuesta a sus hipótesis, ya que como teóricamente se dice: *“Es muy importante propiciar la generación de procedimientos propios por parte de los estudiantes, es decir, que sean los propios estudiantes, apoyados por el docente, los que diseñen procedimientos para probar sus hipótesis”*.⁸¹

De hecho, las opiniones, ideas y conclusiones de los mismos compañeros de clase influye directamente en aquellos que dudan de sus conclusiones, tal como se puede evidenciar en los registros fílmicos que se hicieron acerca de esta experimentación, y por ende, el resultado se manifiesta en el 51.4% de los estudiantes que optaron por la respuesta que uno de los líderes estudiantiles propuso como conclusión final.

⁸¹LOPÉZ STEWART, Patricia. Ministerio de educación. Metodología Indagatoria Cap I. Chile: 2004, p. 75

Gráfica 14. Gráfica General de Comparación y Discusión de las Respuestas correctas del Pre y Post - Test



Se obtuvieron mejores resultados en el Post-test, en cuanto a las **preguntas 2 Y 4**, debido a que tal vez la estrategia permite desarrollar las competencias interpretativa y argumentativa, destacando el desarrollo habilidades, sin este proceso no se alcanza a plenitud las competencias. Además, en el desarrollo del ciclo de aprendizaje de una actividad indagatoria no solamente se trabaja con los logros referidos a la temática específica a abordada; también con las habilidades de pensamiento que esta actividad pueda promover, que se encuentran inmersas en las competencias que se destacaron en esta estrategia.

Con lo obtenido, se puede afirmar que las pruebas registradas optimizan una cultura científica en los estudiantes, rompiendo con el mito de la ciencia alejada de la realidad y propiedad de un grupo selecto y mayormente dotado en lo intelectual, y se apunta a una ciencia a la que todos los estudiantes pueden acceder.

Ahora bien, los resultados a simple vista no dan para hacer una validación de la estrategia HPBI en cuanto a aprendizaje cognitivo se trata, pero es necesario retomar los fundamentos teóricos propios de la estrategia, los cuales se resumen en desarrollar y fortalecer las habilidades de pensamiento crítico y de nivel superior que poseen los estudiantes, las cuales permitirán, con mas tiempo de aplicación, alcanzar los logros establecidos tanto a nivel actitudinal como aptitudinal, y por ende asegurar el conocimiento que se puede luego estipular o evidenciar en las pruebas escritas o exámenes académicos. Por tal razón, los anteriores resultados, aunque no son los mas alentadores para una clase tradicional, si son pertinentes y satisfactorios para esta investigación, ya que dejan ver las debilidades y fortalezas de la aplicación de la HPBI.

También, cabe mencionar que estos resultados son la consecuencia de muchos agentes que de alguna manera contribuyeron en ellos, agentes tales como: tiempo limitado, disposición de docentes y estudiantes, antecedentes metodológicos de clase de biología, falta de reconocimiento de los docentes por parte de los estudiantes, entre otros mas, que determinan tanto positiva como negativamente en el desarrollo de un test o una prueba piloto.

En general, se puede llegar a decir, con base a lo arrojado en estas pruebas, que la estrategia no es compatible con el sistema evaluativo tradicional que se lleva a cabo en la institución, debido a que los logros que se obtienen, parten del cambio de roles tanto de estudiantes como de docentes, para así llegar al cambio cognitivo al cual se le apunta en esta estrategia a través del proceso de las habilidades de pensamiento.

6.2 PRIMER OBJETIVO ESPECÍFICO: Establecer los referentes epistemológicos, pedagógicos, didácticos y psicológicos de la estrategia HPBI en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental

El conocimiento no es absoluto y siempre debe estar presente la movilidad mental hacia duda y el escepticismo, de tal manera que el mundo real se configure no bajo la imposición de significados sino por el camino de la abstracción y reconceptualización de estos. Desde este parámetro decisivo y propio de la ciencia los estudiantes del grupo focal, mantiene una actitud que en principio es

de atención y más adelante se desarrolla un estado de conmoción en aquello que piensan, perciben y lo confrontaron con gran cantidad de barreras, la opinión de los demás compañeros y el conocimiento construido.

Figura 8. Participación Grupo Focal de la IEM Ciudadela Educativa de Pasto en la aplicación HPBI



Fuente: Esta investigación

Se abrieron caminos a la comunicación entre maestro y estudiante mediante la pregunta se asientan las bases del cambio de paradigmas que demandan nuestro sistema educativo. Continuamente los estudiantes en grupo preguntaban, discutían, realizaban hipótesis y experimentaban con los objetos del contexto, representando un avance escolar, en la construcción del conocimiento.

En la estrategia Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación, el estudiante construye sus reflexiones, a través de los instrumentos mentales de conocimiento y la dinámica de retroalimentación de preconceptos, a partir del mundo de la vida y los conceptos de la ciencia realizando una actividad científica dentro aula; de ésta forma el aprendizaje que se logra, proyectar fue una lectura efectiva de la realidad o cosmovisión que rechaza las suposiciones que se tienen de los fenómenos reales.

Cada actor del proceso de enseñanza aprendizaje adelantado, más allá de encaminarse por una actividad escolar ordinaria, reconoce las propias potencialidades de la auto regulación y la autonomía, y la apropiación de sus concepciones científicas y pseudo científicas.

De esta manera, el desarrollo mental es visto como la comunicación del pensamiento que conlleva a pensar antes de actuar acerca del objeto, haciendo uso de la imaginación, la duda, la interpretación y la indagación. Puesto que, el desarrollo de las Habilidades de Pensamiento de Nivel Superior y Crítico se diferencia de otras estrategias en las cuales es fundamental la memorización, ejercitación y repetición mecánica; cambiando el paradigma en los estudiantes ya que se sintieron libres de participar activamente, llegar a acuerdos, concertar ideas, y superar las contradicciones que esfuerzan con el deseo innato de aprehender; fortaleciendo las actitudes de aprendizaje como son: el gusto por indagar, las ansias de averiguar, de escuchar a sus compañeros, para abrir una nueva puerta hacia nuevos significados precisables pero no absolutos.

Habilidades de Pensamiento Crítico y Superior. “El pensamiento de nivel superior es la generación de conclusiones basándose en la evidencia, que pueden ser inductivas y deductivas para así alejarse de las conclusiones formadas por la emoción y la opinión. El pensamiento aplicado cuando las conclusiones pueden estar basadas o no en evidencias. Es decir, al presentarse confirmación de conclusiones con hechos y registros. Para la identificación de las influencias y en consecuencia las confusiones en una afirmación; es importante también el reconocimiento de generalizaciones que sobrepasen el límite de aplicación o relación con otros fenómenos”⁸².

Las *Inferencias, predicciones o hipótesis* son habilidades llevadas a cabo en el proceso de manera masiva, ya que el pensamiento humano es excitable ante un problema o un obstáculo, por las ansias de saber que hay detrás de determinada curiosidad, se fomenta entonces el aprendizaje significativo, ya que el lenguaje se modifica a medida que se aprende y se comunica a los demás lo aprendido.

En el aula de clases el principal factor de transformación es el colectivo de estudiantes, que para beneficio de los resultados, respondieron a un cambio

⁸²D, EGGEN, Op. Cit. p. 320

actitudinal respecto a aquellas clases, donde solo son receptores de conocimiento; lo anterior en virtud de que la pregunta revoluciona el estado de emisor-receptor de datos hacia la voluntad de aprender.

Es notable que los estudiantes sienten la necesidad de interactuar con sus compañeros y docentes. Es una de las características importantes que definen el logro de un aprendizaje significativo. La formulación de problemas para su discusión, análisis y reflexión en grupo, exigió en el estudiante el desarrollo de sus capacidades y habilidades mentales e intelectuales para la resolución de los problemas.

El colectivo de estudiantes se caracterizó por la masiva participación tanto para realizar preguntas, como para construir respuestas y se vincularon al proceso con la voluntad de aprender. De manera general se puede mencionar que el interés fué la mayor evidencia de la efectividad y eficacia de la estrategia, porque la estrategia promueve una nueva dirección de las tareas del aula, al darle mayor espacio al esparcimiento mental y como consecuencia al diálogo cercano entre lo que piensa el estudiante y las evidencias proporcionadas por las experiencias prácticas.

El estudiante a partir de los temas concretos de la realidad, comenzó a formular o plantear situaciones problemáticas que le da sentido y dirección a la búsqueda de hipótesis; como punto de partida a la solución o respuesta de los interrogantes, aquí es donde el estudiante elabora las posibles respuestas tentativas que le puedan dar solución a los planteamientos construidos a partir de su entorno cotidiano.

Los estudiantes realizaron el registro de los hallazgos de manera optima, posterior a la experimentación, por ello, los instrumentos didácticos estaban de acuerdo al desempeño para estudiantes de séptimo grado.

La presentación del problema discrepante, es decir el primer paso de la estrategia aunque fue motivante y contextualizado, propicio el interés y uso de los preconceptos de los estudiantes, realizando intercambio de preguntas y las respuestas concernientes, las cuales construyeron una fundamentación teórica en algunos casos con base en la imaginación.

La evaluación fue continua y formativa, respecto a lo actitudinal y procedimental, se evidencio un buen proceso. En cuanto a los conocimientos nuevos, se aplicaron pruebas por competencias destacándose la tensión que ejercen las pruebas escritas en los estudiantes y a consecuencia de ello se presentaron confusiones. Es oportuno resaltar que oralmente los estudiantes demostraron haber aprendido pero paradójicamente en la prueba escrita no acertaron en la opción correcta en varios casos.

6.2 SEGUNDO OBJETIVO ESPECÍFICO

Cuadro 9. Resultados segundo objetivo

SEGUNDO OBJETIVO ESPECIFICO: Describir los procesos de enseñanza/aprendizaje asociados a la estrategia Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación HPBI, que se realizará en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto.		
CATEGORIA: Enseñanza/ aprendizaje. Código A		
SUBCATEGORIA: Actitudes del estudiante A1		
PREGUNTA ORIENTADORA ¿Qué actitudes asumen los estudiantes?		
PROPOSICIONES DE OBSERVACION A ESTUDIANTES	TENDENCIAS	COD
Comportamiento: En la formulación de las hipótesis y al realizar las generalizaciones, los estudiantes hablan a la vez, sin pedir la palabra.	Activismo	A1a
Algunos estudiantes no intervienen en el desarrollo de la temática	Actitud Pasiva	A1b
Desempeño: Los niños son activos y dinámicos en el desarrollo de la experimentación, demostrando asombro y curiosidad.	Interactividad y Saberes externos	A1c
Lanzan hipótesis de forma espontánea y masiva.		
Hacen inferencias		
Construyen generalizaciones; debido a que los conocimientos previos que poseen están bien fundamentados, esto gracias a diversas fuentes y medios de información.		
Intercambian inquietudes y Comprueban datos		
Interés: Al realizar las preguntas de motivación o contextualización se observa niños y niñas muy atentas.	Actitud positiva hacia el aprendizaje.	A1d
Se evidencia una alegría y diversión en el transcurso de la clase.		

La mayoría de los estudiantes hacen preguntas sobre el procedimiento de recolección de datos y del tema en desarrollo, pretendiendo satisfacer los vacíos de conocimiento.		
Participación y motivación: Cuando se esta realizando el experimento se observa: el entusiasmo, la fascinación, la curiosidad y la colaboración en cada uno de los estudiantes.	Dinamismo y curiosidad	A1e
Aportan con sus hipótesis, permitiendo un dialogo de saberes.		
Desarrollan experimentos, buscan responder a sus inquietudes, realizan variantes a nuevas experiencias, descubren formas para conocer sucesos desconocidos.		
PROPOSICIONES DEL GRUPO FOCAL A ESTUDIANTES	TENDENCIAS	COD
Es una estrategia que nos pone a pensar sobre posibles soluciones.	Espontáneos y dispuestos a asumir retos	A1f
Nos sentimos sorprendidos, por experimentos de nuestra vida cotidiana.		
Demostramos nuestras habilidades en la formulación de hipótesis, en la recolección de datos, en las generalizaciones.		
Para nosotros es una nueva forma de descubrir cosas que no conocíamos.		
Nos permite comprobar lo que decimos.		
Expresamos nuestras ideas.		
SUBCATEGORIA: Practicas del maestro. Código A2		
PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Qué prácticas asumen los docentes?		
PROPOSICIONES DE OBSERVACION A MAESTROS- INVESTIGADORES	TENDENCIAS	COD
Dominio de estrategia: Se demuestra apropiación de la estrategia de indagación, lo cual facilita que el acompañante se convierta en un	Apropiación de saberes	A2a

dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje para alcanzar el logro de las metas de contenido que se proponen en el área de ciencias naturales.		
Se logró avanzar en el desarrollo de las habilidades de pensamiento superior y crítico en el estudiante, lo que permite una buena elaboración de hipótesis, efectiva comprobación de interrogantes y una construcción apropiada de generalizaciones, donde se observa análisis, argumentación, deducción y proposición lo cual propicia que el conocimiento aprendido sea internalizado y pertinente para resolver situaciones cotidianas dentro del mundo de la vida.	Habilidades de pensamiento.	A2b
Coherencia entre teoría y práctica. Las metas de contenido tienen relación con los logros alcanzados, como también hay coherencia y correspondencia de los temas anteriores con los temas posteriores; se nota una buena articulación entre la formulación del problema, la elaboración de hipótesis y la realización de conclusiones y generalizaciones que fortalece la innovación, organización y fundamentación de la estrategia.	Metas de contenido.	A2c
Se nota la pertinencia del conocimiento que se va a enseñar con la práctica, por ende las temáticas son demasiado importantes porque parten de la cotidianidad del estudiante, no obstante una de las finalidades de la estrategia es hacer del mundo de la vida un laboratorio para el aprendizaje significativo del conocimiento científico-cotidiano.	Mundo de la vida.	A2d
Interacción docente-estudiantes. Se desarrolla dentro de un ambiente de mutua confianza entre el acompañante y el estudiante, se observa bastante el diálogo participativo y constructivo generando un clima de respeto por las opiniones e hipótesis que formulan ellos, frente a las que lanza el guía, lo cual se deduce que todos hacemos parte de la	Ambientes democráticos.	A2e

construcción de los nuevos conocimientos dentro de una participación democrática, cooperativa y participativa.		
La interacción es directa, activa, dinámica y completa que propicia una fugaz participación, un dialogo constructivo, una interesante innovación, una clara deducción, una pertinente organización, una completa proposición, donde al estudiante se le facilita con la ayuda del guía formular hipótesis y elaborar conclusiones, permitiendo que se sientan contentos porque ellos pueden dar soluciones a los problemas planteados.	Interacción	A2f
Manejo de la disciplina. Se dificulta el manejo de la disciplina en los grupos de trabajo, hay demasiada desatención por el ruido y el bullicio de los estudiantes, dando origen a brotes de desorden en algunas partes de la clase, a la hora de la experimentación se dificulta la toma de resultados, se nota que los estudiantes no están preparados para dar rienda suelta a la innovación y proposición de ambientes alternativos.	Dificultad en la toma de resultados	A2g
Los estudiantes están acostumbrados a la monotonía y por eso se hace difícil que todos participen a la hora de hablar, no están enseñados a retribuir la confianza que se deposita en ellos; por eso se hace necesario la búsqueda de propuestas o alternativas que ayuden al manejo de la disciplina y el buen comportamiento dentro del aula de clases.		
Ambiente de clase. Es activo, participativo, democrático, formativo, colaborativo, investigativo, hay respeto, confianza, se evidencian momentos de asombro, inquietud, interés, curiosidad, reflexivo y de mucho amor por la apropiación de la estrategia.	Confianza	A2h

En algunas ocasiones, en el ambiente de clase se observo el bullicio y la indisciplina, pero no es desorden como tal, se nota que es una forma de participar, porque los estudiantes se encuentran muy motivados para expresar sus ideas.		
Utilización de recursos didácticos Son pertinentes todos los recursos, porque son objetos que se encuentran en el entorno, de esta forma se facilitan para que el estudiante los manipule pueda experimentar con ellos, haciendo las clases practicas y muy significativas para él.	Recursos Pertinentes Y Cotidianos	A2i
Los elementos para la realización de la clase, son: frutas, verduras, elementos de aseo y cocina y para recoger la información es practica y no son fáciles de completar, como son: las tablas de registro, la síntesis conceptual, talleres.		
Situaciones especiales La capacidad de asombro y curiosidad, que se despertó en los estudiantes, hace que el conocimiento sea divertido, ya que se empieza con lo que los estudiantes conocen, y luego lo van afianzando gracias a los pasos de la estrategia.	Construcción del conocimiento.	A2j
Los estudiantes se sienten contentos porque ellos mismos pueden manipular los alimentos que encuentran en su vida cotidiana, lo cual hace que el proceso de aprendizaje sea significativo. Además la estrategia HPBI es aplicable en espacios extractase; facilita que el estudiante investigue en: bibliotecas, Internet, libros, enciclopedias, entre otras fuentes de información.	Capacidad de investigar.	A2k
SUBCATEGORÍA: Apropriación del Conocimiento A3 PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Cómo se apropia el conocimiento?		
PROPOSICIONES DE OBSERVACION A ESTUDIANTES	TENDENCIAS	COD
Los temas son contextualizados por los mismos estudiantes	Contextualización de temas	A3a
Responden a las preguntas desde sus conocimientos previos y a través de la experimentación.		

Traen ejemplos de la vida cotidiana		
Manejan y dominan algunos temas tratados.		
Realizan analogías.	Comparación	A3b
Manifiestan conformidad y curiosidad por lo visto y aquello que se plantea en clase	Clase innovadora	A3c
Las nuevas preguntas a tratar nacen de las inquietudes de los mismos estudiantes, quienes las formulan sin temor a equivocarse.		
Relacionan los temas con experiencias anteriores.		
En un gran porcentaje se debate abiertamente las ideas sobre los temas que se están trabajando.	Trabajo Activo Cooperativo y en equipo	A3d
Contrastan los conocimientos que poseen con aquellos que se trabaja en clase.		
Satisfacen sus vacíos en colaboración y apoyo de sus compañeros.		
Dan a conocer sus aprendizajes y los comparten con todos.		
Se evidencia una continuación de temas del currículo (Nutrición, Alimentos, Digestión, Clasificación de Alimentos y Circulación)	Secuencia de temas	A3e
Identifican y diferencian el sistema digestivo del hombre con respeto al de otros animales	Sistemas Digestivos y su clasificación	A3f
Reconocen la función de la boca, dientes, lengua y papilas gustativas		
Ubican fácilmente en su cuerpo, los órganos determinantes de una buena digestión		
SUBCATEGORÍA: Desarrollo de competencias A4		
PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Cómo se desarrollan las competencias?		
PROPOSICIONES DE LA OBSERVACIÓN A ESTUDIANTES	TENDENCIAS	COD
Interpretan con sentido las preguntas y las contextualizar	Desarrollo de habilidades cognitivas expresivas	A4a
Argumentan sus hipótesis, ideas previas y respuestas.		

Generalizan fácilmente las conclusiones obtenidas durante la clase		
Infiere y deduce situaciones problema		
Formulan problemas o preguntas para recolectar datos		
Exponen posibles soluciones a problemas planteados		
Asumen roles de investigadores		
Proponen otras alternativas diferentes a las trabajadas en clase, para recolectar información.		
Encuentran relaciones entre diferentes ideas y temas de clase.		
Evalúan las generalizaciones basándose en hechos y observaciones.		
Indagan y recurren a otras fuentes de información para corroborar datos.	Habilidades de pensamiento superior y crítico.	A4b
Relacionan los temas de aula con temas de la vida cotidiana.		
PROPOSICIONES DEL GRUPO FOCAL A ESTUDIANTES	TENDENCIAS	COD
Expresan sus puntos de vista con claridad, sentido y relevancia	Lenguaje apropiado	A4c
Demuestran coherencia entre lo que dicen y hacen	Aptitudes Pertinentes	A4d
Identifican información relevante e irrelevante del tema – clase	Pensamiento Crítico	A4e
Relacionan la pregunta motivadora con los experimentos		A4f
Manifiestan un espíritu de indagación al relacionar el proceso con los temas que estudian.	Indagación espontánea y personal	
Entienden que el conocimiento y el contenido de los temas no son conceptos y verdades preestablecida y eternas		
Comprenden como se construye el conocimiento		

SEGUNDO OBJETIVO ESPECIFICO: Describir los procesos de enseñanza/aprendizaje asociados a la estrategia Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación HPBI, que se realizará en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto.

Figura 9. Proceso de enseñanza aprendizaje de la HPBI



Fuente: Esta investigación

CATEGORIA: ENSEÑANZA/APRENDIZAJE (CÓDIGO A)

Esta categoría dentro de la estrategia HPBI se resume en que la enseñanza-aprendizaje se lleva a cabo de forma activa y participativa, a través de la identificación de metas claras; selección de instrumentos y medios que permiten alcanzar efectivamente los objetivos de aprendizaje; provee ejemplos y representaciones que pueden ayudar a los alumnos a adquirir una comprensión profunda de los temas que se están estudiando; exige un compromiso activo, tanto de profesores como de estudiantes, en el proceso de aprendizaje; presenta una guía en la construcción del conocimiento y un monitoreo cuidadoso en la obtención de evidencias.

Por lo cual, en los resultados se observó que los estudiantes y profesores manifestaron de forma actitudinal y activa, que el aprendizaje era reciproco, generando y exteriorizando un ambiente de confianza, por lo cual se corroboró lo estipulado, y anteriormente mencionado, dentro de la teoría de la HPBI.

Se cree entonces que la Enseñanza/Aprendizaje a diferencia de lo cotidiano y monótono que aún se evidencia en las aulas de muchas de las instituciones educativas del departamento de Nariño, tal como se redacta en la investigación realizada por el grupo GIDEP, es un proceso decisivo, por que aquí se logró que tanto el profesor como los estudiantes pongan el tono emocional a la clase, diseñando la manera como se enseña y aprende a la misma vez, gracias a la implementación de actividades que evalúan este proceso formativo. Desalentando la enseñanza/aprendizaje basada en la memorización y la exposición por aporte del docente, y por posterior a ello, deja rezagada la formación de estudiantes pasivos y la adquisición de conocimientos en forma de conceptos aislados a la realidad.

SUBCATEGORIA: ACTITUDES DEL ESTUDIANTE (CODIGO A1)

¿Qué actitudes asumen los estudiantes?

Al realizar este tipo de metodología, se genera la adquisición de las habilidades de pensamiento crítico y de nivel superior⁸³, en donde se incentiva la participación activa y dinámica en el desarrollo la clase, como se pudo constatar en la actitud que asumieron los estudiantes de la muestra cuando se les presentó una pregunta motivante de carácter sorpresivo que provocó en el grupo, la atención y curiosidad inmediata, por esa razón empezaron a expresar lo que pensaban de la temática tratada.

Pero lo más llamativo de esta metodología, es que a diferencia de lo que se espera comúnmente, la participación no se hizo levantando la mano, sino a través de un engañoso desorden ante los ojos de aquellos que no conocen sobre las incidencias de la estrategia en el comportamiento, todos querían participar al mismo tiempo, haciendo casi imposible escuchar las opiniones de cada estudiante.

Esto se debió a que ellos se sienten libres de proponer sus explicaciones y compartir de esta forma con sus compañeros las inquietudes que surgen al instante. Sin embargo, se crea un ambiente donde, parcial y tradicionalmente no hay tolerancia, pero que a su vez, es el resultado del activismo que se vivencia dentro de la clase (A1a).

La ciencia en la actualidad, como opinión de grupo, es más práctica y novedosa, más no estimula y guía a los estudiantes a permanecer activos y comprometidos con su propio proceso de aprendizaje constantemente.

Mientras la mayoría de los estudiantes manifiestan sus opiniones de una manera abierta y espontánea, existe un grupo pequeño que no opina por voluntad propia,

⁸³D, EGGEN, Op. Cit, p. 310-330.

manteniendo una actitud pasiva (A1b), a juicio personal, es consecuencia directa de la pedagogía tradicional que aún prevalece en esta institución⁸⁴. Como evidencia de esta afirmación se encontró que en una de las encuestas realizadas, un estudiante expuso que se sentía motivado e impulsado a hacer preguntas, pero por temor no lo hizo: - *“Si, pero nunca lo hice”*- (Frase realizada por un estudiante)

El miedo infundido por la enseñanza tradicional, hace que pierda, en parte, la eficacia del proceso de indagación; la cual, genera espacios en los que se quiere rescatar el desempeño de los educandos⁸⁵. Y por ende, se pretende hacer las clases más activas y significativas, haciendo ciencia a partir de lo que se conoce empírica y académicamente, clase que se realizó de la misma manera como está estipulada teóricamente, obteniendo como evidencia la siguiente declaración realizada por un estudiante de la muestra investigada:

-“Más aprendo haciendo, que lo que dice en el tablero la profesora”

Si los estudiantes pasan el tiempo aprendiendo hechos pasivamente, no solo pueden desarrollar concepciones equivocadas acerca de cómo y donde se genera el conocimiento⁸⁶, sino que, no permite el desarrollo de capacidades tales como: Inferir, proponer y comparar, entre otras.

Desde este punto de vista, se puede decir que es necesario que los estudiantes experimenten y hagan una recolección de datos por sí mismos, para que luego puedan construir sus propias generalizaciones, partiendo de los conocimientos previos que poseen, haciendo que el conocimiento se fortalezca y sea significativo dando cabida a la Inter-actividad y los Saberes externos (A1c).

Ahora bien, las preguntas novedosas hacen que el interés de los estudiantes se incremente de manera significativa, además, permiten el desarrollo de la temática a tratar, en donde, la intervención de los estudiantes es uno de los factores importantes en la estrategia HPBI para lograr establecer el clima de trabajo que se desea, y así se pueda considerar los puntos de vista de todos y cada uno de los participantes.

Al trabajar con problemas contextualizados, cada estudiante respondió desde su experiencia; lanzó sus hipótesis y afirmaciones sustentadas con sus propios conocimientos.

De esta forma es como en la realidad los estudiantes fueron los responsables de evaluar sus propias hipótesis basándose en los datos que ellos recogieron al

⁸⁴ UNIVERSIDAD DE NARIÑO, GRUPO GIDEP. Enseñanza de la Ciencias Naturales y la Educación Ambiental. Pasto, 2006-2007.

⁸⁵ D, EGGEN, Op. Cit, p. 337.

⁸⁶ Ibíd. Pág. 332

vivenciar los experimentos planteados en clase, es decir demostraron una Actitud positiva hacia el aprendizaje (A1d).

Al trabajar en grupos los estudiantes afirman que:

-“Podemos formular hipótesis, hay más entendimiento que en las otras clases y nos ayuda a compartir con nuestros compañeros”.

“Nos enseñan a plantear nuevos problemas y hallarles solución”

A partir, de un problema planteado los estudiantes manifiestan sus inquietudes, y deciden indagar e investigar acerca de otros temas que también les llama la atención, y por consecuencia la estrategia funciona en su propio eje teórico y práctico, dando lugar a que ellos generalicen con mayor facilidad. En consecuencia, cuando los datos recolectados son coherentes, y las conclusiones son basadas en la evidencia, se puede afirmar que los estudiantes han alcanzado un conocimiento propio y significativo, aprendizaje diferente al cual se obtenía cuando la mayor parte de la enseñanza se concentraba en el contenido.⁸⁷

Gracias a la motivación, que se maneja en las clases y que nació de los problemas discrepantes presentados, permitió que los estudiantes den a conocer sus conclusiones, suposiciones y evidencias, sin demostrar vergüenza o miedo a las críticas, porque en reconocieron que en esta estrategia todas las ideas que surjan, son tenidas en cuenta y escritas en el tablero para que luego en conjunto y en colaboración colectiva puedan, observar, constatar y comprobar las hipótesis planteadas.

Por tal motivo, la mayoría de los estudiantes participaron a la hora de realizar las experiencias, presentando una buena comunicación entre cada uno de los integrantes de los equipos y el orientador de la estrategia, y además, demostraron inquietud, curiosidad y exploración por el nuevo conocimiento.

Lo anteriormente expuesto se sustenta con lo expresado por estudiantes:

-“Nos sentimos motivados, por que además de aprender temas, es muy divertido”

Es necesario precisar que los estudiantes, con esta metodología, pueden aprender y divertirse mientras experimentan, observan, interactúan con sus compañeros y manipulan los elementos de la vida cotidiana, al mismo tiempo, se les da la posibilidad de que planteen nuevos problemas o preguntas de su interés colectivo para futuras clases de indagación. Despertando en ellos el dinamismo y curiosidad (A1e)

⁸⁷E. FRIEDL, Alfred. Enseñar ciencias a los niños. Estados Unidos. Editorial Gedisa, 2006.

Los estudiantes que conformaron la muestra, destacaron su ingenio e imaginación al opinar y contribuir de manera pertinente en todos los aspectos que se trató en el desarrollo de la estrategia, manifestando que sienten que sus ideas son tomadas en cuenta más continuamente, lo que hace que las clases hayan sido interesantes; estas son afirmaciones del grupo focal entrevistado:

-“Si, porque se comprueba, porque uno hace el experimento, mientras que con los dichos y los hechos, más o menos probando ahí se sabe donde quedan los sabores”

-“Es importante saber problemas difíciles, sobre el sistema digestivo y sus partes”.

-“Nos despierta el interés por aprender”

-“En las clases uno se divierte, son interesantes y muy chévere”

-“Enseñan a resolver y plantear problemas, acerca de cosas que no sabíamos”

De esta forma se puede decir que los estudiantes se sienten satisfechos y con plena libertad de dar a conocer de forma espontánea su conformidad o no con el desarrollo de las clases de indagación, y más aun, dispuestos a asumir retos. (A1f)

SUBCATEGORIA: PRACTICAS DEL MAESTRO. CODIGO A2

¿Qué prácticas asume el maestro?

Se comprobó que los profesores investigadores estuvieron habilitados para trabajar la estrategia, por tal motivo es conveniente hacer referencia a algunas habilidades de enseñanza que desde la HPBI.

La focalización es la etapa en la que los estudiantes opinaron acerca del tema, y desde este punto, lanzaron respuestas tentativas sin salirse de la línea del problema central. En este sentido, se puede decir que se logró la comunicación por parte de los mismos estudiantes, a través de la manifestación de sus ideas previas. Por eso el maestro estuvo canalizando las respuestas hacia la solución del problema.

De otra manera, se ve relacionada la habilidad llamada alineamiento de la enseñanza, en virtud de la cual, las actividades toman parte activa de un proceso que es la clase de indagación. En cada caso se debe dar énfasis a la etapa, y esta se manejó con eficacia.

Los profesores-investigadores, fueron capaces de apropiarse de la estrategia, lo cual permitió que las clases de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, resulten llamativas al presentárselas a los estudiantes, ya que se encuentran bien

planificadas, porque se parte con una pregunta curiosa que buscó en los estudiantes el querer aprender de una forma divertida, el profesor en esta parte, tiene entonces dos grandes retos: el desarrollo de competencias para el manejo de la nueva relación con el procesos de aprendizaje y con el estudiante, y el desarrollo de una relación con las ciencias, lo que se resume en una Apropiación de saberes (A2a)

Para el buen desarrollo de las clases de indagación, el profesor debe propiciar espacios en los cuales no se transmite conocimiento si no que tiene la gran responsabilidad de ser un arquitecto de momentos de aprendizaje y un guía de los estudiantes en su exploración y en la construcción de su propio conocimiento⁸⁸, dando énfasis a las Habilidades de pensamiento. (A2b)

Es por eso, que los problemas planteados en la clase, prácticamente nacieron de los mismos estudiantes, quienes contribuyeron en el desarrollo de sus habilidades, porque además de haber expresado sus hipótesis de manera espontánea, interpretaron y relacionaron el problema con la cotidianidad, recolectando así, los datos, pero para ello el profesor previó ciertas actividades que se ejecutaron en el transcurso de esta prueba piloto, buscando realizar nuevas experiencias a partir de lo planteado conjuntamente con los educandos; un profesor investigador dice: *“los estudiantes son capaces de relacionar la pregunta con los conceptos, por que ellos empiezan a experimentar sobre los fenómenos, así los conocimientos son mas significativos para el estudiante”*.

Hay que decir que la presentación de una discordancia tiene como propósito despertar el interés y la curiosidad por aprender y crear nuevas modificaciones para afianzar el conocimiento, acción que muy pocas veces se pone en práctica en la pedagogía tradicional.

Los profesores mediante una pregunta al final de cada actividad, afirmaron la necesidad de un procedimiento consecutivo y coherente con el anterior, por ende se formularon preguntas tales como: *¿Qué creen que necesitaríamos para comprobar sus hipótesis?* Para lo cual el colectivo de estudiantes coincidió en proponer una serie de elementos que se les facilito la experiencia práctica.

Es preciso que se le dé relevancia al papel de las preguntas funcionales y dinamizadoras formuladas por los profesores, y que hacen concreta la cualidad característica de las clases de indagación. Todo el proceso se baso en el afloramiento de inquietudes, preguntas como *¿Qué es la lengua?* Se reemplazaron con otras como *¿Para qué sirve la lengua?* O *¿De qué está hecha la lengua?* Preguntas que no se enfatizan en la simple búsqueda de definiciones conceptuales, lográndose entonces que los estudiantes sean partícipes de la construcción de nuevos significados de la realidad. Metas de contenido (A2c).

⁸⁸ D, EGGEN, Op., Cit. p. 338.

La retroalimentación es la conjugación entre conocimiento teórico y conocimiento cotidiano, que se usa para llegar al conocimiento construido significativamente. Ya en la experiencia, durante toda la clase, se mantuvo un dialogo caracterizado por remover gran cantidad de relaciones entre la teoría y la práctica, lo cotidiano y lo científico; como también, alrededor de la temática central. Todo ello movilizó el pensamiento reflejado en la participación activa y entusiasta del colectivo de estudiantes. Mundo de la vida (A2d)

Las habilidades de pensamiento aquí relacionadas, comienzan con la comunicación clara, la misma que en cierta medida se dificultó porque términos como la “ptialina” no fueron retenidos por el total de los estudiantes. Prueba de ello son los resultados del pre test y el pos test realizado al grupo focal, en los cuales los resultados fueron un incremento de 6 estudiantes en el post-test, pero por mas que se intento esclarecer el concepto de esta enzima, no estaban todos enterados que es la ptialina.

En términos generales la comunicación fue clara e hizo efectivo todo el proceso. Resultando importante el explicar detenidamente el manejo de los instrumentos de recolección de datos, ya que en el transcurso de este proceso, se pudo satisfacer y orientar las dudas que surgieron. Ambientes democráticos (A2e)

Por otro lado, hay otra habilidad contemplada llamada el trato diferenciado aplicada en formación de subgrupos de trabajo, cada uno de ellos demandando una asesoría particular, de allí que no fue posible orientar las actividades por una sola persona; los cuatro profesores investigadores tomaron la dirección de la clase, cada uno en diferente jornada, pero todos colaboraron eficientemente como autores acompañantes de la construcción del conocimiento. Interacción (A2f)

Una manera, de contemplar la disciplina según los fundamentos de la estrategia HPBI es el apuntalamiento⁸⁹, si un estudiante interviene el maestro le realiza mas preguntas para que desarrolle la idea. De tal manera, que quien hable sea escuchado por todos y se respete las opiniones de los demás. Lamentablemente, por el desorden en la toma de resultados no facilita la toma de resultados pero si se alcanzaron grandes logros entorno a este aspecto. Dificultad en la toma de resultados (A2g)

En principio como prueba piloto es difícil manejar la disciplina^{*}, entendida desde la teoría tradicional, ya que la mayoría hablaban al mismo tiempo, cada quien con su particular inquietud, pero dentro de la estrategia este comportamiento es el normal. Sin embargo los profesores investigadores no estaban preparados para asumir este cambio de actitud, y por ende fue un poco complicado entender a todos los estudiantes casi al mismo tiempo. Situación que expresa, de alguna

⁸⁹ D, EGGEN, Op. Cit., p. 338.

^{*} Disciplina: Regla, ley, norma o doctrina que se establece en un entorno.

manera, la carencia de espacios para la libre expresión de los estudiantes en las clases regulares que reciben.

En el ambiente de clase, fue necesario hacer monitoreo por parte de cada profesor investigador, manteniendo el rol de dinamizador de pensamiento y orientador de las experiencias prácticas. En el marco de la construcción de conocimiento se evidenció el interés de los estudiantes y la motivación por hacer actividades prácticas. La participación masiva y la correcta recolección de datos en los respectivos instrumentos hicieron que toda la sesión mantenga un alto grado de eficacia generando confianza (A2h).

La gran variedad de recursos utilizados, apoyaron la motivación para la realización de las experiencias prácticas, siendo necesario llevar frutas, galletas, verduras, café, entre otros productos comestibles, manipulables, asequibles y cotidianos. Características que recuerdan que el conocimiento científico está en cada recurso pertinente y cotidiano (A2i).

Los instrumentos de recolección de datos fueron tablas sencillas, esto para agilizar dicho procedimiento; de alguna manera se dificultó este procedimiento porque en el momento de hacer los registros se generaron dudas e inseguridades; de allí que se notó la necesidad de fortalecer el uso de recursos diferentes al cuaderno y el lápiz.

Se observaron situaciones especiales tanto en la capacidad de asombro como en la curiosidad demostrada por los estudiantes, los cuales, siguieron cada paso de la estrategia, permitiendo la construcción del conocimiento (A2j).

Es posible mejorar la calidad de las clases de indagación cuando se tiene mejor manejo de grupo y se ha ganado anticipadamente la cooperación de los estudiantes, mediante la explicación de la estrategia. Partiendo de ejercicios acerca de los pasos y las funciones en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Los estudiantes manifestaron estar felices, por que ellos plantearon preguntas que pueden investigar en el entorno en que se encuentra; tales como: Biblioteca, Internet, libros enciclopedias, recursos humanos, en fin otras fuentes de información. Como teóricamente se argumenta, “los alumnos perciben muy claramente las diferencias en el trato y esas diferencias pueden tener un efecto muy fuerte en la motivación como en los logros⁹⁰ y la capacidad de investigar” (A2k)

⁹⁰ D, EGGEN, Op. cit., p. 35

SUBCATEGORIA: APROPIACIÓN DEL CONOCIMIENTO (CÓDIGO A3)

¿Cómo se apropia el estudiante de los temas tratados?

Aunque la mayoría de las estrategias generales de enseñanza difieren de los modelos en que éstos están diseñados para alcanzar objetivos específicos, la HPBI no es la excepción, ya que proyecta los objetivos cognitivos, los cuales hacen referencia al desarrollo del individuo, centrándose en su crecimiento intelectual por medio de la adquisición de habilidades básicas, y por ende, de aprendizaje de hechos, conceptos y generalizaciones;⁹¹ hacia el procesamiento de la información, debido a que este puede ser enseñado como la manera en que las personas unen y organizan la información del medio, a fin de formar patrones útiles que puedan emplearse para explicar y predecir hechos de la experiencia vivencial, pretendiendo con ello, desarrollar las habilidades cognitivas que posibiliten aprender por sí mismos.

Teoría que se evidencia en la práctica, al observar que la apropiación que hacen los estudiantes sobre los temas trabajados durante las seis horas de clase, es una apropiación significativa, donde se da la contextualización de temas (A3a); seguida de una comparación, por medio de la realización de analogías (A3b) y de una demostración física y expresiva de conformidad, curiosidad y actividad experimental; que permiten fácilmente recopilar temas anteriores e interiorizarlos dentro de los temas continuos, sin llegar a perder de vista las metas de contenido de una clase innovadora(A3c); características típicas de la estrategia HPBI.

Sin embargo, esta apropiación de conocimientos se ve reflejada realmente en las habilidades de pensamiento (formulación de hipótesis, inferencias, deducciones, generación de respuestas, análisis e interpretación de datos, entre otros) que se observan en el desarrollo de esta experiencia, en los soportes y registros filmicos propios de esta investigación, donde el trabajo activo, cooperativo y en equipo (A3d), es el pilar sobresaliente y determinante para perder el miedo a opinar y participar en clase, demostrado en el desarrollo de esta estrategia y continuación de los temas (A3e) a través del debate, dialogo grupal y presentación y formulación de respuestas y nuevas preguntas abiertamente.

Al observar los post-test realizados, se refleja que al plasmar los conocimientos cognitivos, se presentan muchas debilidades; lo que permite inferir que para alcanzar las metas de contenido se debe primero reforzar y trabajar el desarrollo de las habilidades de pensamiento (Bransford y otros, 1991; Nickerson, 1988; Resnick y Klopfer, 1989), antes de tratar de que esas habilidades se patenten en resultados escritos.

⁹¹ Ibid. Pág. 38

SUBCATEGORÍA: DESARROLLO DE COMPETENCIAS (A4)

¿Cuáles son las competencias que se desarrollan?

De acuerdo a la teoría que fundamenta la estrategia HPBI, las competencias y habilidades que se pretenden desarrollar están inmersas en cada clase o tema a trabajar, esto al presentar al estudiante la información, quién de algún modo se compromete con la tarea haciendo comparaciones, encontrando patrones, llegando y documentando conclusiones y desarrollando generalizaciones; convirtiéndose de esta forma, en personas activas y participativas, constructoras de sus propios conocimientos. En lugar de ser escuchas pasivos, encuentran sus propias relaciones con los temas que se estudia en clase⁹², lo que les permite aprendizajes con sentido y significado para la vida, implicando la capacidad de usar la información para encontrar un orden en el mundo y para resolver problemas.

Ya en la realidad de esta investigación, se puede comparar lo teórico con lo vivencial, en donde se aprecia que los estudiantes en el transcurso del desarrollo de los temas trabajados durante 6 horas, empiezan a potencializar las habilidades, anteriormente mencionadas en la teoría, hacia las competencias interpretativa, propositiva y argumentativa. Competencias que en esta investigación se observan cuando los estudiantes interpretan y contextualizan las preguntas con sentido; argumentan sus hipótesis, ideas previas y respuestas; proponen otras alternativas diferentes a la trabajadas en clase para recolectar información; evaluando generalizaciones basándose en hechos y observaciones, entre otras mas, que hacen referencia a la tendencia desarrollo de habilidades cognitivas expresivas (A4a).

Promoviendo con ello indagar y recurrir a otras fuentes de información para corroborar datos y relacionar temas de aula con temas de la vida cotidiana, resumidas en las habilidades de pensamiento superior y crítico⁹³ (A4b).

Estos datos permiten detectar la participación activa del estudiante, como lo dice Piaget “quien aprende, tiene un papel activo en el proceso de conocimiento”, papel que desde la investigación tiene significado cuando los estudiantes expresan sus puntos de vista con sentido, claridad y relevancia utilizando un lenguaje apropiado (A4c). Además, demuestran coherencia entre lo que dicen y hacen (A4d) al identificar la información relevante e irrelevante del tema que se trata en clase como parte esencial del pensamiento crítico (A4e) a partir de la realización de una indagación espontánea y personal (A4f).

⁹² D, EGGEN, Op., cit, 40.

⁹³ Ibid., p. 42.

Lo anterior resalta que las competencias más destacadas son la interpretativa (formulación de respuestas tentativas a preguntas dadas), argumentativa (Al sustentar las respuestas y datos obtenidos), y en menor grado la propositiva (cuando se proponen otras alternativas experimentales para llegar al conocimiento). Claro está, que no por ello no se dan otras competencias como lo son las inter e intro personales, las cuales se promueven en el trabajo en grupo, dialogo abierto, actividades individuales y colectivas.

6.4 TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO

Cuadro 10. Resultados tercer objetivo

TERCER OBJETIVO ESPECIFICO: Determinar los beneficios y dificultades de la aplicación piloto de la estrategia Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación - HPBI, que se realizara en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Institución Municipal Ciudadela Educativa de Pasto.		
CATEGORIA: BENEFICIOS		
SUBCATEGORIA: Interés de los estudiantes. B1		
PREGUNTA ORIENTADORA: ¿De qué manera despertó la estrategia el interés por la temática en los estudiantes?		
PROPOSICIONES DE ESTUDIANTES	TENDENCIAS	COD
La estrategia es divertida.	Disposición por aprender.	B1a
Se aprende de mejor conceptos.		
Comprobamos experimentos con teoría.		
Los interrogantes fueron curiosos y motivantes para preguntar más.		
Se sintieron disponibles para aprender acerca de las Ciencias Naturales.		
SUBCATEGORIA: Interés de los profesores. B2		
PREGUNTA ORIENTADORA: ¿De qué manera despertó la estrategia el interés por la temática en los profesores?		
PROPOSICIONES DE LOS PROFESORES INVESTIGADORES.	TENDENCIAS	COD
Los estudiantes manifiestan satisfacción al hacer las actividades. Demostraron que si pueden ser activos en clase por medio de la capacidad de la pregunta.	Actividad mental	B2a
El trabajo con los estudiantes, fue placentero, porque tienen habilidades básicas, para el desarrollo del pensamiento y la construcción de un nuevo conocimiento. Son inquietos y reflexivos. Todo el tiempo tiene algo que	Valores estudiantiles	B2b

compartir con sus compañeros.		
SUBCATEGORIA: Participación del estudiante. B3		
PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Cuál fue la participación activa en la estrategia?		
PROPOSICIONES DE LOS PROFESORES INVESTIGADORES	TENDENCIAS	COD
Los estudiantes hacen continuamente preguntas acerca de los procedimientos y también sobre curiosidades que emergen de la temática central.	Capacidad de asombro	B3a
No hace falta pedir que hablen, porque evidencian su deseo para resolver preguntas y construir otras.	Actitud de aprendizaje.	B3b
Quieren saber muchas cosas acerca del tema porque lo relacionan con muchas situaciones de la vida, de su entorno y con sus conocimientos previos.		
Les gustan las actividades experimentales.	Motivación.	B3c
SUBCATEGORIA: Espíritu científico. B4		
PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Qué oportunidad tuviste de: plantear problemas, buscar información en diferentes fuentes, exponer los resultados de tú trabajo?		
PROPOSICIONES DE ESTUDIANTES	TENDENCIAS	COD
Según las encuestas todos llevaron a la práctica actividades mentales como: explicar, relacionar, comparar, analizar, interpretar, proponer, deducir. Además se expresaron adecuadamente al momento de hacer preguntas. Realizaron buenas observaciones acerca de las respuestas tentativas de sus compañeros.	Habilidades de pensamiento	B4a
PROPOSICIONES DE LOS PROFESORES INVESTIGADORES.	TENDENCIAS	COD
Los estudiantes registraron los hallazgos de las experiencias realizadas en tablas de registro de datos diseñadas con este fin, también lanzaron hipótesis en hojas de papel.	Comunicación escrita	B4b

En el final de cada etapa como: focalización o motivación, es decir en la pregunta motivadora cada estudiante realizó, preguntas a los maestros; de igual manera en la construcción de hipótesis, se dio lugar a la participación, en las conclusiones y generalizaciones.	Comunicación Oral	B4c
CATEGORIA: DIFICULTADES		
SUBCATEGORIA: Implementación de la estrategia. B5		
PREGUNTA ORIENTADORA: ¿Qué dificultades se presentaron en el desarrollo de la estrategia, en cuanto a: tiempo, medios, recursos utilizados, aprendizajes logrados?		
PROPOSICIONES DE LOS PROFESORES INVESTIGADORES.	TENDENCIAS	COD
Los aportes masivos de los estudiantes, no permitió que se le de importancia a todas y cada una de las intervenciones.	Participación masiva	B5a
Se presento desatención en determinados momento, porque no se alcanzaba a atender a cada grupo de manera continua, todos demandaban una atención particular.	Atención a cada grupo	B5b
SUBCATEGORIA: Manejo de tiempo. B6		
PREGUNTA ORIENTADORA: ¿El tiempo que se manejó fué adecuado?		
PROPOSICIONES DE LOS PROFESORES INVESTIGADORES.	TENDENCIAS	COD
Se logró hacer un proceso de construcción de saberes utilizando 6 horas de clase.	Disponibilidad de tiempo.	B6a
Se proporcionaron diversas actividades alrededor de la temática del aparato digestivo del hombre.		

TERCER OBJETIVO ESPECIFICO: Determinar los beneficios y dificultades de la aplicación piloto de la estrategia Habilidades de Pensamiento Basada en la Indagación HPBI, que se realizará en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto.

Figura 10. Interés y participación de los estudiantes durante la aplicación de la HPBI



Fuente: Esta investigación

CATEGORIA: BENEFICIOS Y DIFICULTADES (CÓDIGO B)

Teniendo en cuenta la estrategia HPBI, se puede justificar que se generan dificultades y beneficios en el desarrollo de la misma, se brindó espacios mediante los cuales, los estudiantes indagaban acerca de las preguntas discrepantes presentadas en las clases, en donde el profesor investigador guió a los estudiantes a pensar, compartir sus saberes y no a apresurarse a dar una respuesta definitiva⁹⁴; haciendo de la pregunta parte de la pedagogía dinamizadora dentro y fuera del aula de clases, de esta forma el estudiante pueda saber el qué, para qué y cómo son las cosas, lo que permitió un dialogo de saberes cotidianos, que contribuyeron a la construcción de conocimientos significativos.

⁹⁴ Ibid., p. 338.

SUBCATEGORÍA: INTERESES DE ESTUDIANTES B1

¿De que manera despertó la estrategia el interés por la temática?

Los estudiantes estuvieron interesados en el desarrollo de las temáticas, y como argumenta un estudiante en una clase: -“*además que aprendo me divierto*”.

La estrategia HPBI promovió la motivación de los estudiantes, debido a que la pregunta despertó el interés por aprender, y ofreció la oportunidad de descubrir nuevas formas de ver el mundo, las curiosidades y emociones que antes no habían manifestado por temor a las críticas.

De igual manera, se construyen aprendizajes significativos, que son posibles llevarlos a cabo en el mundo de la vida y promover el desarrollo del pensamiento y la reflexión acerca de fenómenos y situaciones de las Ciencias Naturales generando una disposición para aprender (B1a). Lo que se puede demostrar con los pequeños y a la vez excelentes logros cognitivos que se alcanzaron en esta prueba piloto.

SUBCATEGORÍA: INTERESES DE LOS PROFESORES B2

¿Qué opinión te merece el trabajo de los profesores?

La capacidad de enseñar a los estudiantes mediante una pregunta dinamizadora, permitió el desarrollo de habilidades de pensamiento tales como: relacionar, explicar, deducir, inferir, pues manifestaron en cada momento de la estrategia aquello que estaban aprendiendo, es importante en su desarrollo personal, además, sirve como inspiración para seguir aprendiendo⁹⁵, por tal razón, es importante destacar que los estudiantes hicieron ciertas generalizaciones a partir de las hipótesis lanzadas y la recolección de datos.

Asimismo, se evidenció la capacidad de asombro a través de la cual se potenciaron las inquietudes que tenían cada uno de los estudiantes, eso es posible demostrar mediante el argumento de un estudiante que afirma: -“*los profesores nos enseñaron a formular hipótesis*” realizando una actividad mental (B2a), por consiguiente se corrobora la teoría que dice: Los seres humanos no hacen preguntas por hacerlas: se hacen porque la realidad produce asombro, porque la existencia no da oportunidad a la indiferencia, es más, suscita a la admiración, despierta la curiosidad, genera inquietudes y preguntas⁹⁶.

⁹⁵ *Ibíd.*, p. 19.

⁹⁶ BENAVIDES, Vicente. En el comienzo está el asombro. Pasto, 2007.

Los estudiantes estuvieron expectantes a las opiniones de los compañeros involucrando discernimiento, es decir, detectaron lo relevante o lo no relevante, en la solución del problema central, teniendo en cuenta las contradicciones que entre ellos se presentaron.

-“Además de aprender nos enseñan a pensar y compartir ideas con nuestros compañeros”

Se demuestra motivación, porque las opiniones brindadas por cada uno de los estudiantes es válida, para el desarrollo de las clases de indagación, de esta manera, se abren espacios de diálogo, respeto y tolerancia que son valores estudiantiles (B2b) que se afianzaron.

SUBCATEGORÍA: PARTICIPACIÓN DEL ESTUDIANTE B3

¿Cuál fue tu participación activa en la estrategia?

Cuando se les presentaron los problemas de motivación mediante una pregunta como: ¿Por qué crees que la gallina no necesita dientes para ingerir los alimentos?, los estudiantes se mostraron muy asombrados y manifestaron en las encuestas, que:

-“Las preguntas fueron muy curiosas”

-“Lo que más me llamó la atención fueron las preguntas”

El asombro genuino nace de captar la realidad tal como es, plena de riqueza y variedad, y al mismo tiempo descubrir que las cosas no son sólo lo que aparentan ser. Además, en la experimentación y la confrontación de pre conceptos con el saber construido siempre reflejaron esta actitud ante los resultados, al darse cuenta que la intuición, es un camino valioso para acercarse a la realidad y explicarla, logrando fácilmente el manifestar la capacidad de asombro (B3a).

Alrededor de la temática central, emergen gran cantidad de preguntas, que fueron tomadas en cuenta, para el desarrollo de ciertas recapitulaciones, algunas de las preguntas que surgieron de los estudiantes se dan a conocer a continuación:

-“¿Como comen los peces?”

-“¿Todos los peces comen lo mismo?”

-“¿Las ballenas comen peces?”

Estas preguntas formuladas por los mismos estudiantes fueron respondidas parcialmente en el aula de clases, puesto que, aplicaron de la mejor manera sus conocimientos previos⁹⁷, que en transcurso de los encuentros se observó el

⁹⁷ AUSUBEL, David Paul. Psicología del aprendizaje. México, 1983.

interés por conocer acerca del tema, y se empezó a desarrollar habilidades para hacer deducciones, a partir de vivencias reales.

Los conocimientos de los estudiantes, jugaron un papel importante a la hora de realizar las respuestas tentativas, porque se patentizaron varios conceptos claros. De allí que es primordial analizar las temáticas anteriores al tema central de una clase de Indagación, para hacer la respectiva retroalimentación y contextualización del proceder del profesor.

Algunas de las respuestas de los estudiantes son precisas resaltar debido a que tienen consecuencia en esta investigación: *“la semejanza entre la boca y la molleja de las gallinas, es que en la boca hay un músculo que es la lengua y la molleja es un músculo”* respuesta propia de una Actitud de aprendizaje (B3b).

Por otra parte, se involucraron en las actividades planteadas, permitiendo explorar su propio conocimiento de forma divertida. De igual forma, manipularon los elementos extraídos de los contextos y llevados a los experimentos. Concibiendo el cambio de pensamiento de hacer ver que el conocimiento no está alejado de su cotidianidad; en donde se manifestó su motivación (B3c). Esta precisión se soporta con el argumento de un estudiante que dice:

-*“Me gusto que los profesores explicaron bien y nos dieron frutas”*.

Es importante destacar el uso de recursos pertinentes, ya que aprueba la interacción del estudiante con ellos, haciendo de las clases sean prácticas y no teóricas.

SUBCATEGORIA: ESPÍRITU CIENTÍFICO. B4

¿Qué oportunidad tuviste de: plantear problemas, buscar información en diferentes fuentes, exponer los resultados de tu trabajo?

“La gran mayoría de los estudiantes se inclinaron hacia la realización de explicaciones y la formulación de interrogantes, que son habilidades de pensamiento que contribuyen en la construcción del conocimiento, a partir de las inquietudes”⁹⁸.

Ejemplo del espíritu científico (B4a) es la crítica, manifestada por la siguiente expresión de un estudiante: *“las sustancias fueron desagradables y no me permitieron hacer la experiencia”*. Por tal motivo, fue necesario dialogar con él, para que pueda comprender, a partir de varios ejemplos indagatorios, porque razón de lo manifestado por el mismo estudiante.

⁹⁸ D, EGGEN, Op. Cit., p. 340.

Al registrar los datos encontrados en las experiencias, se observó que la comunicación y expresión de las conclusiones, se realizó con un lenguaje adecuado y variado, a la vez que promovió en los estudiantes el ejercicio de redacción. De igual manera se afianzó la comunicación oral porque muchos explicaron verbalmente sus respuestas tentativas, con lo cual podemos detectar fácilmente la presencia de las competencias “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, meta cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre si para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos nuevos y retadores”⁹⁹, dejando a la vista la comunicación oral y escrita (B4b y B4c).

SUBCATEGORÍA: IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA B5

Para poder atender a todos los grupos formados es necesario que se organice de tal manera que el profesor pueda rotar una accesoria y distribuya la atención equitativamente. El modelo indagatorio exige el trabajo en grupos y promueve el diálogo y el intercambio entre docentes y alumnos y de los alumnos entre sí. Es ineludible prestarle especial atención a este punto, porque en la planeación de las clases de indagación se resalta la organización de los grupos, teniendo en cuenta la forma como puede agilizarse el proceso. Pero ya en la realidad se dificultó un poco, ya que la participación masiva (B5a) se prestó para que la atención se disperse.

Ahora bien, dentro de la estrategia es importante la atención personalizada a cada grupo(B5b), porque ayuda a que el estudiante analice y elabore sus respuestas tentativas y conclusiones, en consecuencia es más eficiente con grupos de pocas personas, porque al orientador se le facilita hacer la observación detallada de los procedimientos; sacando así, mejor provecho a las experiencias prácticas.

SUBCATEGORÍA: MANEJO DEL TIEMPO B6

La disponibilidad del tiempo (B6a) en los estudiantes fue muy ventajosa, ya que ellos aprovecharon el tiempo para tratar de aclarar lo mejor posible sus inquietudes, incluyendo el descanso y abarcar media hora mas de la clase de educación física, con el propósito de seguir dialogando acerca de sus posiciones frente al tema tratado en el desarrollo de la estrategia. Sin embargo, no se avanza en extensión sino en comprensión de las temáticas, lo cual es mucho más valioso en la construcción y apropiación.

⁹⁹ COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Competencias. [online] Bogotá. Viernes, 26 de Enero de 2007. Domingo, 10 de Diciembre de 2006. Disponible en internet <http://www.mineducacion.gov.co>. p 39

Cabe aclarar que la mayoría de las clases de indagación son progresivas, es decir que toman más de una clase¹⁰⁰, esta prueba aunque fue de línea progresiva, solo alcanzó 6 horas de clase, las cuales no son suficientes para alcanzar todos los objetivos cognitivos y logros de la HPBI, considerando lo analizado hasta aquí, se puede decir, que este proceso de indagación suele llevar más que un solo periodo de clase para completarse.

¹⁰⁰ D, EGGEN, Op. cit, p. 360.

BENEFICIOS	DIFICULTADES
Se explora la curiosidad y asombro innato de los estudiantes.	No se puede conocer a ciencia cierta si todos los estudiantes aprendieron.
La construcción de conocimientos se realiza a través de los preconceptos.	No favorece la evaluación con test de preguntas-respuestas, porque son de tipo memorístico.
La comunicación es funcional entre estudiante-estudiante, estudiante-profesores-investigadores, porque comparten explicaciones y argumentan sus ideas.	Los estudiantes no están habituados, para dar rienda suelta a la innovación y proposición de ambientes favorables.
Los estudiantes experimentan con elementos sencillos y adsequibles al contexto.	Puede ser que se necesite experiencia en el manejo de instrumentos para la recolección de la información.
Se lleva a cabo la retroalimentación y profundización de los temas.	Para completar una clase de indagación se utiliza tiempo extraclase si las clases son de dos horas.
El estudiante refleja su autonomía y responsabilidad en su quehacer educativo.	La estrategia no está orientada para avanzar en temas rápidamente.
Se enfoca en los intereses de los estudiantes, es decir en sus inquietudes.	Si el estudiante no tiene una conciencia de su proceso se requiere mucha ejercitación en coevaluación y autoevaluación.
Mejora la argumentación oral.	Se requiere una atención personalizada.
Los problemas discrepantes son motivantes y contextualizados.	Demanda demasiado tiempo en la preparación de las clases.
Se utiliza la pregunta como herramienta principal para la discusión y reflexión de temáticas.	Si el docente no se ha ganado la autoridad se dificulta el manejo de grupo y las respectivas actividades académicas.
Se favorece la autoevaluación y coevaluación.	La estrategia es difícil de implementar si el número de estudiantes es mayor de 30, como se contempla en las políticas actuales.
Los pasos de la estrategia son facilitadores de la comprensión, porque representan la asimilación y acomodación del aprendizaje significativo.	La implementación no puede estar aislada de la planeación académica, porque requiere fuentes de información, espacio y disponibilidad de recursos.
Los estudiantes son espontáneos y están dispuestos a asumir retos.	No se puede aplicar la estrategia para cualquier temática según el libro de estrategias docentes.
Los conocimientos son aplicables a la vida cotidiana.	
Se propicia un ambiente de confianza y seguridad dentro del aula.	
Las clases son divertidas e interesantes, lo cual favorece el buen aprendizaje.	
Los estudiantes asumen roles de investigadores porque hacen generalizaciones basándose en hechos.	
Demanda esfuerzo y explicación de las habilidades mentales y prácticas de los estudiantes.	Puede ser que las preguntas formuladas por los estudiantes se salgan del tema que se está abordando, lo que implica hacer una relación entre los conceptos a la vez.
Vincula cada una de las opiniones al proceso.	
Implementa instrumentos para la expresión escrita de hechos científicos.	
La estrategia de indagación es aplicable en espacios extraclase, porque facilita que los estudiantes investiguen en: bibliotecas, Internet, libros e enciclopedias, entre otras fuentes de información.	
Se comparte el aprendizaje de los diferentes temas durante la clase.	

7. HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN

LA PREGUNTA:

Los resultados obtenidos dentro de la HPBI, como alternativa de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental, orientó el desempeño de las herramientas más eficaces para lograr el aprendizaje significativo: *la pregunta*, la cual en las pruebas pilotos aplicadas al grado séptimo reguló la secuencia de aprendizaje del conocimiento que se construyó en el aula.

Cabe destacar, que para lograr dicho alcance fue conveniente que la pregunta resultara de la participación de los mismos estudiantes, bajo la orientación y acompañamiento del docente a cargo, además esta herramienta poseía características llamativas para que el proceso cognitivo de la clase se lleve a cabo, tal como se lo estipuló en el planeador de clase.

Además, se debe tener en claro que las preguntas que resultaron dentro de la clase de indagación, NO poseen respuesta única, al contrario, este tipo de preguntas motivaron a los estudiantes a lanzar varias respuestas tentativas, que luego fueron consultadas en diferentes medios tales como: Internet, información bibliográfica, etc., con el propósito de validar en consenso y generalizar la respuesta más asertiva.

Por otra parte se constato en la estrategia, que al trabajar con preguntas llamativas, conllevan al cuestionamiento interno de lo conocido, lo cual hace que la clase sea participativa y constructora de conocimientos, ya que todos pueden opinar y todo puede ser cuestionado para después ser comprobado.

CAMBIO DE SIGNIFICADOS

✓ Inteligente

Los preconceptos que los estudiantes tienen acerca de lo que significa ser inteligente pueden afectar su desempeño. Esta investigación proyectó como un hallazgo importante que los estudiantes en el primer día de clase dieron a entender, a través de su actitud, que la inteligencia es una entidad inmodificable y por ello probablemente estaban más inclinados hacia el desempeño que a su aprendizaje. Pero en el transcurso de este proceso, se generó un cambio de actitud significativo, manifestado en la masiva participación, en donde ellos prefirieron arriesgarse a expresar lo que sabían de los temas que se trataban y dar a conocer su puntos de vista, sin miedo a cometer errores y sin tratar de quedar bien con los demás.

Desde luego, con este tipo de avances en clase, estos estudiantes al comprender que la inteligencia es modificable tienen una mejor disposición para enfrentar tareas retadoras; se sienten más cómodos con el riesgo (Dweck, 1989; Dweck y Legget, 1988) y muy probablemente no se den por vencidos cuando las tareas se pongan difíciles.

✓ **Diálogo**

Dentro de estos hallazgos, se obtuvo que el diálogo: “entendido como la comunicación entre dos o más personas”¹⁰¹, generalmente está siendo llevado únicamente por el docente y algunos estudiantes, admitiendo que los demás se dedican a escuchar, lo que se comprobó en el inicio de la primera sección de clase, en donde los estudiantes optaron por limitarse a ser oyentes de quienes estaban al frente, en este caso los docentes-investigadores.

Por medio de las actividades programadas realizadas en los diferentes encuentros, se vivenció episodios que ejemplifican la variedad y especificidad de las categorías de intervención verbal que se logro, (las cuales están registradas en el video de esta investigación) tales como: respuestas tentativas a preguntas expuestas, afirmaciones argumentativas de hipótesis y nuevas cuestiones o preguntas al tema; cambiando el discurso que regularmente se maneja en el aula para poder así determinar tanto el diálogo didáctico que se debe llevar dentro de un aula de clase para lograr un aprendizaje más participativo, como poniendo en evidencia el desarrollo de las habilidades y destrezas cognitivas y meta-cognitivas pertinentes en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y al educación ambiental.

Es decir, los diálogos registrados filmicamente en esta investigación, dan cuenta de algunos rasgos del proceso de regulación que promueve esta estrategia en cuanto al tipo y profundidad del aprendizaje que se da en el marco de las actividades de la clase de indagación, pretendiendo de alguna manera aproximar a los estudiantes a “hacer y hablar ciencias”.

El diálogo que se propicio en el aula al implementar esta estrategia, además de ser un vehículo para evaluar o hacer un seguimiento de la comprensión de los alumnos, es un medio o motor para regular el desarrollo de un significado compartido del conocimiento científico que “se pone en escena” en el contexto de las actividades de indagación.

SE DEBE TENER EN CUENTA AL APRENDIZ

Al prestar la máxima atención a los conocimientos, destrezas y actitudes con que llegan los estudiantes al aula, incluyendo las concepciones previas relacionadas

¹⁰¹ Diccionario Castellano meta. Susaeta ediciones & cía.ltda. Bogotá: Reimpreion 1988. p. 88.

con el tema de estudio, se logró que el proceso y desarrollo cognitivo haya sido mas ameno y participativo, por tal razón, es oportuno tener en cuenta al estudiante como agente determinante en el desarrollo de la clase y constructor de aprendizajes.

Desde esta perspectiva, se puede afirmar que la mejora de la enseñanza de la ciencias naturales y la educación ambiental, está sujeta al papel que desempeñan los estudiantes dentro del aula de clase, papel que debe estar motivado, resaltado y comprendido.

EL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

Se comprobó que las normas establecidas en el aula tienen fuertes efectos en el logro de los estudiantes. En algunas escuelas, las normas podrían expresarse como "no se debe, se prohíbe" lo que genera el pánico a la participación por parte de los estudiantes, creando, por así decirlo, una barrera que impide hacer de la clase de ciencias naturales y de educación ambiental, un ambiente de intervención y contribución abierta.

Precisamente, con la implementación de la HPBI, se consiguió que los estudiantes asumieran riesgos académicos, dando así, la oportunidad de equivocarse y aceptar, a través de la retroalimentación y la reelaboración, las respuestas concluidas en consenso.

Es claro que si los estudiantes ponen de manifiesto sus concepciones previas acerca de un tema de estudio, sus preguntas y su progreso, hacia la comprensión de este conocimiento, son la base para alcanzar este logro. Por lo tanto, los maestros deben ocuparse de diseñar normas adecuadas para el aula y ayudar a los estudiantes a organizar su trabajo de manera que promuevan un ambiente de camaradería intelectual y las actitudes hacia el aprendizaje que construyen un sentido de comunidad.

Dentro de esta estrategia, el ambiente de trabajo, se asemeja al que se vive en una comunidad, debido a que los estudiantes pudieron ayudarse recíprocamente a resolver problemas apoyándose en los conocimientos de los otros, haciendo preguntas para aclarar explicaciones, y sugiriendo caminos que conduzcan al grupo hacia su meta (Brown y Campione, 1994). Tanto la cooperación en la solución de problemas (Evans, 1989; Newstead y Evans, 1995) como la argumentación (Golman, 1994; Habermas, 1990; Kuhn, 1991; Moshman, 1995a, 1995b; Salmon y Zeitz, 1995; Youniss y Damon, 1992) entre los estudiantes incrementaron el desarrollo cognitivo.

PREPARAR CLASE

Para alcanzar estos logros dentro de esta estrategia, es necesario capacitarse y realizar un estudio minucioso y constante acerca de la estrategia HPBI, se sugiere que sea entre los mismos docentes, tal como se lo realizó en esta investigación. Esto con el fin de no demostrar debilidades ante los estudiantes, que puedan desmotivar a los aprendices en continuar con este proceso cognitivo.

Se presentó algunos percances en el desarrollo de este punto dentro de la investigación, que puede no la hallan obstaculizado, pero si la determinaron, tal fue el caso en que el docente investigador a cargo de la clase, se preparó y capacitó en los pasos de la estrategia pero no se fundamentó en el tema a desarrollar, haciendo de esta clase un desgaste de energía en el manejo de grupo, sin obtener una respuesta concluida general para los conocimientos, es decir no se logró que todos manejaran la respuesta a la pregunta indagatoria luego del consenso.

Desde ahí, es como se sugiere prepararse en todos los sentidos de la estrategia y del tema de clase, asegurando que de esta forma, los maestros se sentirán más cómodos con la formulación de preguntas que con el conocimiento de las respuestas; Pudiendo dar lugar al sentimiento de la emoción de aprender, que luego se transfiere al aula; con esto se obtiene un sentido de propiedad de las nuevas ideas, en la medida en que se apliquen a la teoría y a la práctica.

OTROS MEDIOS DE APRENDIZAJE

Al indagarse y pedir argumentación sobre las hipótesis lanzadas por los estudiantes ante la pregunta motivante de la clase, se pudo deducir que una gran parte del tiempo por fuera de la escuela (sin contar el sueño) se lo gastan viendo televisión, jugando con amigos, asistiendo a Internet; entonces, aparentemente, los estudiantes pasan más horas haciendo y aprendiendo de estos medios educacionales que asistiendo a la escuela.

Las oportunidades de aprendizaje encaminado se presentan en diferentes escenarios, por ello, no se puede descartar que en la actualidad, la escuela no sea la única que cumple con el papel educacional, sino como se suele decir en educación, el contexto en donde se desarrolla cada individuo determina los aprendizajes que los estudiantes poseen. Pero si bien es cierta esta realidad, el docente tiene el deber de orientar estos conocimientos hacia un aprendizaje real, complementando de esta manera los preconceptos del mundo de la vida con los conceptos y conocimientos científicos, promoviendo así una educación actual y objetiva.

Efectivamente, al tener en cuenta todos los escenarios de aprendizaje, se genera en los estudiantes la capacidad de explicarse el mundo que los rodea, utilizando

los conceptos y procedimientos propios de la ciencia y usarla como herramienta para la vida y para aprender por si mismos.

IMCOMPATIBILIDAD ENTRE CONOCIMIENTO COTIDIANO Y CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

La enseñanza con la estrategia de indagación asume la idea de que el estudiante es el que elabora y construye su propio conocimiento y quien debe tomar conciencia de sus limitaciones y resolverlas. En este enfoque, las concepciones alternativas ocupan un lugar central, de forma que la meta fundamental de la educación científica será cambiar esas concepciones intuitivas de los alumnos y sustituirlas por el conocimiento científico.

En cuanto a las relaciones entre el conocimiento cotidiano y el científico, asume normalmente el supuesto de la incompatibilidad entre ambas formas de conocimiento, por el que las teorías implícitas de los alumnos deben ser sustituidas por el conocimiento científico. La forma de lograr esa sustitución, como meta fundamental de la educación científica, es hacer que el alumno perciba los límites de sus propias concepciones alternativas y, en esa medida, se sienta insatisfecho con ellas y dispuesto a adoptar otros modelos más potentes o convincentes.

LA EXPERIMENTACION

La demanda de los alumnos en torno a los aspectos metodológicos parece centrarse en la presentación de temas aislados debido a la complejidad por exceso de términos tecnológicos en los problemas de aula, en la escasez de práctica de laboratorio y en las dificultades para poder hacer demostraciones amplias que permitan una integración de temas.

Al contrario de esta realidad, la estrategia HPBI al poseer la experimentación, permitió que los estudiantes por si mismos constataran o contradicieran sus preconceptos, construyendo un conocimiento con significado y aplicable a la vida, y logrando que estos conocimientos sean duraderos, cambiando rotundamente la idea que la ciencia sólo se la hace en los laboratorios, convirtiendo el aula de clase un espacio propicio para construir ciencia.

DISCIPLINA

El manejo de grupo se convierte en algo un poco complejo, cuando no se ha trabajado con anterioridad con esta estrategia, la cual se caracteriza por promover el activismo que en su efecto suscita la intervención abierta y general del auditorio en donde se este aplicando la estrategia, que por desgracia, puede ser interpretada como indisciplina.

A medida que se desarrolló el proceso de indagación, se observó que los estudiantes dejan atrás su miedo a participar, y por consecuencia, son ellos quienes hacen la clase y la normatizan democráticamente. Ya con estas características, se comprueba que la disciplina no significa silencio y quietud total, a diferencia de ello, promueve la curiosidad y motivación inquieta por llegar a una respuesta, optando por un comportamiento natural y no inducido.

COMPETENCIAS

El sustentar y argumentar las respuestas tentativas que se lanzan a la pregunta o problema motivante, son ejemplos que se deben resaltar en el desarrollo de competencias durante la implementación del método de indagación, y a medida que el estudiante desarrolla competencias en cuanto a proposición e interpretación, se fortalece el proceso cognitivo. La HPBI da validez a lo anterior, reflejándose también en las pruebas escritas.

Algunos son más competentes para expresar el dominio de palabra y argumentación, pero se les dificulta la estipulación de pruebas escritas. Efectivamente esta situación se presentó en esta investigación, cuando al comparar el desempeño actitudinal de los estudiantes que se registro filmicamente fue satisfactorio y ventajoso en los resultados obtenidos en las pruebas piloto de carácter cognitivo. Es posible que la estrategia conlleve a mejorar la parte expresiva de los estudiantes, pero lamentablemente no se integre con las preguntas que buscan una respuesta única, tal como se registra en los resultados manifestados en las pruebas piloto.

MANEJO DEL TIEMPO

Este es un tema que tradicionalmente tiene mucha importancia, ya que este determina la cantidad de conocimientos que se debe enseñar, pero no la calidad de los mismos. Al interior de esta investigación, se comprobó que al manejarse el tiempo como camisa de fuerza, se convierte en un limitante de aprendizaje, debido a que los estudiantes están programados para transcribir lo que el maestro narra en su discurso, en consecuencia, hace que el conocimiento sea algo carente de objetividad y validez en la vida cotidiana de cada educando, en cambio la HPBI, procuró que el tiempo sea el amigo de la construcción del conocimiento, por este motivo, las clases a pesar que poseían un tiempo asignado en la jornada, no se limitó a ello, de hecho opto por mas horas en diferentes jornadas, dedicándose a diferentes temas con un solo objetivo: comprender el proceso de digestión en los seres humanos, utilizando diversos medios de experimentación y comprobación.

Sin duda se hubiera logrado mas alcances si se aplica esta estrategia durante un periodo mas amplio, es decir en la aplicación de la HPBI no se debe adecuar un tiempo, porque para mejorar la enseñanza de las ciencias naturales y la educación

ambiental, es fundamental la calidad de los conocimientos que se aprenden que la cantidad que se transmite.

Cuando se habla de tiempo, por lo general los niños pretenden que las clases se acaben pronto, claro está que cuando resultan ser tediosas y de bajo interés, característica que no se presentó en esta experiencia, antes en una ocasión, los estudiantes decidieron quedarse dentro de la clase, a pesar de que la profesora de educación física estaba esperándolos, debido a que se gastó parte del tiempo del bloque de la clase de ella y eso que esta clase comúnmente es de interés y agrado para los estudiantes.

LA EVALUACIÓN

Aunque en el transcurso de esta investigación, se solicitó externamente calificar simbólicamente las pruebas piloto aplicadas a los estudiantes, para dar una nota final de periodo, para ello no se tuvo en cuenta únicamente los resultados de las mismas, sino el proceso completo que la misma estrategia suscita en su teoría, como le es: participación, analogías de temas, preconceptos, puntos de vista, recursividad, compromiso, comportamiento, en fin, otras más características propias de la HPBI.

De tal forma, la evaluación que se manejó promovió a todos los estudiantes, sintetizándose en las notas más altas que se manejan institucionalmente (Excelente y Sobresaliente) sin dar cabida a las bajas calificaciones, porque seguramente, la mayor parte de los conocimientos se aprendieron, solo que se dificultó en expresarlos estipuladamente en una prueba escrita.

EL PRE Y POS-TEST

Aunque se adecuaron lo mejor que se pudo a la estrategia HPBI, correspondiendo a las competencias (interpretar, argumentar y proponer) que se tienen en cuenta en la educación actual; los resultados obtenidos demostraron que estos instrumentos no son los adecuados, debido a que las condiciones de implantación no contribuyeron a su adopción, es decir, la HPBI evalúa un proceso progresivo que no se lo puede determinar con un test de pregunta-respuesta, por tal motivo, se debe buscar otro instrumento que permita en poco tiempo medir resultados cognitivos de carácter escrito.

INTERDISCIPLINARIEDAD

La forma de la indagación depende en buena parte de los objetivos educativos que se quieran alcanzar con los estudiantes y cómo esos objetivos son diferentes; indagaciones diversas, tanto muy ordenadas como más abiertas, tienen su espacio en las aulas de Ciencia. Se encontró que al trabajar con una pregunta

indagatoria, se puede trabajar con diferentes áreas al mismo tiempo, debido a que los objetivos trazados dentro del plan de clase resultaron ser transversales.

CAMBIOS EN EL AULA

Los profesores - investigadores situaron cambios en las relaciones entre ellos y los estudiantes a causa de la implementación de la HPBI, las cuales se anotaron en el diario de campo y se registraron filmicamente. Estas apreciaciones se apoyan en lo que dicen los estudiantes las clases son notablemente diferentes a las que comúnmente tienen.

Los estudiantes asumieron papeles activos en la búsqueda de información, en la resolución de problemas y en los debates grupales. El profesor actuaba como un facilitador – animador en los pasos de la estrategia y en el desarrollo de la clase.

Del análisis conjunto de todas las respuestas a preguntas abiertas de la encuesta a profesores y estudiantes, se concluye que existió mejoras en las prácticas de enseñanza, es decir, no aparecen alusiones claras acerca de que tipo de cambios en la metodología, señalando una enseñanza más activa e individualizada que aporta recursos para la motivación, pero no queda muy claro si se habla de cambios reales o simplemente de posibilidades transitorios, pero parece haber acuerdo en que permite dedicar más tiempo a prácticas y aumenta la participación de los alumnos.

En cuanto a los profesores, se manifestó haber efectuado cambios sobre todo en la forma de organizar los contenidos y en la forma de evaluar a los alumnos. A partir del análisis de las respuestas a preguntas abiertas, los cambios se ubican en: posibilidad de desarrollar prácticas experimentales acerca de los contenidos teóricos impartidos, trabajo personalizado, individualizado, grupal y en equipo, mejor clima en el ambiente de la clase, y los temas trabajados se acercaron más al mundo cotidiano.

El aula de clase se convierte en un escenario ameno y acogedor, dado que permite obtener una visión novedosa, se apoya esta afirmación con el siguiente testimonio

...El grupo de estudiantes "pasó un buen rato dentro del aula"... la HPBI más que a una ESTRATEGIA en la que se propicia un proceso de aprendizaje cognitivo, es un espacio participativo para construir conocimientos: "...es muy sorprendente que cuando sonó el timbre descanso o en el cambio de clase, ellos no demostraron interés por salir sino por querer quedarse, es increíble, les encantó la ...además a hora del descanso "juego" decidieron quedarse con los profesores y seguir hablando del tema tratado en clase".

RIESGOS

Si bien los datos son alentadores para esta investigación dentro de la asignatura Biología, no se puede asegurar que la aplicación de la HPBI en la mejora de la enseñanza de las ciencias naturales es de manera uniforme, es necesario desarrollar nuevas investigaciones a efectos de considerar una información de mayor "calidad" que refleje lo que realmente sucede en el proceso de enseñanza/aprendizaje en cada asignatura de las ciencias naturales y la educación ambiental.

Por otra parte, esta estrategia, según esta investigación, no está diseñada para abarcar numerosos temas en un periodo determinado, tal como se lleva a cabo en la realidad de un currículo actual; por el contrario, profundiza en temas en los cuales se puede trabajar de manera interdisciplinaria en más tiempo de lo que usualmente tiene una clase tradicional (45 a 90 min).

8. CONCLUSIONES

En la actualidad, es pertinente la puesta en marcha de estrategias novedosas, como es la estrategia Habilidades de Pensamiento Basado en la indagación, la cual se fundamenta en el mejoramiento de la calidad educativa fortaleciendo el compromiso real del docente como facilitador, guía y acompañante con el estudiante en el adoptar y recrear procedimientos que hagan factible la construcción de conocimientos, manteniendo una evaluación permanente, constructiva y abierta a las diferentes perspectivas del mundo que les rodea. Con la ayuda del dialogo espontáneo y valorización de las opiniones en el desarrollo de la autonomía. Se estudio una alternativa didáctica que propicio un ambiente favorable para la integración, imaginación, la curiosidad y el asombro.

El docente que es flexible orienta el proceso, lo enriquece, le da sentido y poder a la palabra. Impulsa la disposición al trabajo con una pregunta inquietante contra intuitiva, por decirlo así que merece una explicación de la naturaleza, ¿Por qué si yo pensaba que es así no lo es? ¿A qué se debe la contradicción?, al ir más allá se plantea dentro de la investigación la pregunta ¿Por qué algunas veces los sentidos nos engañan y percibimos solo lo superficial?

Después de estos y muchos interrogantes acerca de la profundidad de la relación conocimiento cerebro humano, quedamos inquietos, motivados a partir de situaciones reales que merecen ser analizadas y estudiadas. El conocimiento obtenido a partir de la prueba piloto acentúa la inquietud intelectual y al relacionar la situación con la edad escolar se evidencia la función de la capacidad de asombro, la curiosidad, y por ende el deseo de solucionar problemas y descifrar el mundo. Todas estas cualidades y valores científicos dan el derecho a hacer ciencia a todos.

Antes de la edad escolar, quizá antes de nacer el ser humano se indaga sobre mundo, y se acerca a las evidencias que el mismo mundo ofrece para construir significados, siempre a partir de hechos relevantes que sugieren poner atención y estar alerta. Quizá la realidad misma se presta para la indagación y el descubrimiento apasionante, pues es así, la naturaleza tiene el misterio que interesa al ser humano a descubrir.

La investigación: Estudio de la estrategia Habilidades de Pensamiento Basado en la Indagación como alternativa en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en la IEM. Ciudadela Educativa de Pasto, ha permitido conocer la manera como esta estrategia contribuyo en el cambio actitudinal y procedimental de los educandos del grado 7-7 de esta Institución, además se logra responder a los objetivos del problema planteado.

Es necesario tener en cuenta, que la estrategia de Indagación, mediante la serie de actividades que se desarrolló en el área de Ciencias Naturales y la Educación Ambiental permitió un avance importante en los procesos de pensamiento y acción, donde el conocimiento se construyó a través de los instrumentos mentales y la dinámica de retroalimentación de los preconceptos, a partir, del mundo de la vida, la ciencia y la tecnología, lo cual favoreció en la actitud crítica y propositiva en los estudiantes, de tal manera que las clases fueron asumidas con dinamismo, comprensión e interés lo que propició el aprendizaje significativo por medio de la experimentación, formulación de hipótesis y construcción de generalizaciones o conclusiones.

Es oportuno decir que el desarrollo de competencias fue la meta principal en el proceso educativo ya que fortaleció en el estudiante la interpretación y contextualización de las preguntas, la argumentación de hipótesis, de algunas ideas previas y de respuestas, como también la generalización de las conclusiones obtenidas durante la clase; por eso, se logró que el educando se desenvuelva fácilmente en cuanto a habilidades de pensamiento. Desde luego permitiéndole ser, hacer y pensar en contexto, por lo tanto fue importante tener en cuenta que en la institución, las competencias que se plantean para los grados séptimos, van de acuerdo a lo estipulado por el MEN, en los lineamientos curriculares del área de ciencias naturales, por ello es preciso aclarar que en definitiva las competencias trabajadas también están dirigidas hacia el aporte cultural y social, y no únicamente al componente conceptual. Incluso cada estudiante reconoce la importancia de la salud nutricional en la vida diaria.

Desde ahí, el aprendizaje y la evaluación dentro de la metodología de Indagación se enfocó en el desarrollo del propio estudiante, es decir, sus expectativas, sus estilos de aprendizaje, sus ritmos e intereses, sus necesidades y proyección futura, lo cual se evidenció en los encuentros pedagógicos, en donde los estudiantes formularon problemas, realizaron hipótesis y construyeron conclusiones a partir de sus propias inquietudes de forma adecuada y en coherencia con el marco de la estrategia.

Desde esta perspectiva, el reto de la evaluación es plantearse una nueva concepción de que procesos se deben evaluar en la medida que aporten a la comprensión del conocimiento; con el fin de rescatar el aprendizaje significativo.

En cuanto, en el planteamiento didáctico de las clases se hizo énfasis, en el desarrollo de procesos de formación, por encima de la simple transmisión de datos, pilar fundamental del cambio educativo propuesto. Los conocimientos enseñados, le sirven para la vida del estudiante, porque trata de resolver algunas situaciones inquietantes, en adelante se encontraron motivadas, interesadas y contentas de fortalecer la construcción de su propio aprendizaje, partiendo además de su propia cotidianidad.

Ciertamente la estrategia Habilidades de Pensamiento Basado en la Indagación, favorece la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, porque ayuda al desarrollo de la capacidad de análisis y el desarrollo de pensamiento de nivel superior y crítico, en la elaboración y construcción de hipótesis, ya que como quiera que sea despierta el encanto por la pregunta como una herramienta pedagógica dentro del aula de clases.

Ante todo, al planeamiento didáctico, que se efectuó en las clases de la estrategia de Indagación genero no solamente motivación y participación voluntaria por los educandos, sino que a partir de las temáticas tratadas en clase emergieron discusiones y análisis de cada una de las hipótesis que se formularon al problema planteado; De hecho se apoyaron en el trabajo practico y grupal desarrollado.

Mientras tanto, el maestro acompañante hizo énfasis en los conceptos cotidianos como son: los seres vivos, el ambiente, la vida y la sociedad; y a medida que se realizo la observación constante de las actividades del estudiante. De esta manera, se incluyeron aquellos objetivos relacionados con el aprendizaje de los conocimientos y el desarrollo de habilidades y capacidades técnicas de orden intelectual, como es la comprensión, análisis, síntesis y elaboración de generalización, juicios, conjeturas y conclusiones.

Otro aspecto analizado en esta investigación son las metas que plantearon los profesores-investigadores en el desarrollo de la clase; hay que decir que si se cumplieron; porque los estudiantes estuvieron atentos a la estrategia, y se recuperó la satisfacción por aprender a través de la indagación, experimentación y generalización de las preguntas discrepantes planteadas en cada encuentro de clase.

Porque de otro modo no se cumple con la responsabilidad de los profesores con este mundo globalizado, que cada vez es más complejo e inconstante; es decir que al generar espacios los cuales los estudiantes desarrollen sus ideas con explicaciones y/o argumentaciones se hace eficiente la enseñanza para la transformación, a fin de buscar nuevas formas de pensar y actuar. La actitud característica de compromiso y liderazgo de los estudiantes se ve representada cuando utilizan sus capacidades de lenguaje en la formulación de preguntas. Detrás de una pregunta hay una asimilación de un dato, una idea o un concepto, un acontecimiento que demanda una nueva representación mental, la misma que por su valor cognoscitivo amplía el conocimiento; Enriqueciendo el saber y las acciones del estudiante en el ambiente con la relación de conocimiento y practica. Paralelamente el conocimiento no se limita al aula con la readecuación de lo aprendido al diario vivir, en conjunto con la optimización de hábitos cotidianos y la valorización de la curiosidad como pionera del saber.

Por otra parte, en los procesos de valoración se tuvieron en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, para establecer directrices que orientaron el trabajo de clase, llevando también a que la evaluación se realice, a través de trabajos individuales y grupales, con un alto énfasis en la retroalimentación del contenido aprendido, y por su puesto estableciendo un proceso evaluativo que desarrolle las competencias exigidas en los lineamientos de la educación; en consecuencia, se beneficio el análisis, la discusión crítica y la participación de los estudiantes.

De hecho la estrategia HPBI, es recomendable para trabajar en el área de Ciencias Naturales con el modelo de la Indagación General en tanto que es estimulante para los estudiantes al hacer práctico y divertido su aprendizaje porque sobre todo se permite la experimentación en todo el sentido de la palabra.

Solo que la disciplina no fue controlada como lo habitual, por el contrario, se hizo un acercamiento real al ánimo de los niños, todos inquietados, activos, expectantes y participativos, bien que dijo Paulo Freire “no hay preguntas tontas, ni respuestas definitivas”.¹⁰² Por ello mismo se abrieron espacios de dialogo que despertó la magia de preguntar, la cual sirve como una herramienta pedagógica para una enseñanza de calidad, aunque en ocasiones puede resultar contraproducente cuando el único fin es alcanzar los logros de la materia. Pero sin duda fue el espíritu científico del educando el motor de la participación masiva.

El tiempo es un factor determinante en el proceso de enseñanza de la estrategia Habilidades de Pensamiento Basado en la Indagación, sin embargo una sola pregunta discrepante, generó mas clases de indagación esto porque los estudiantes plantean nuevas preguntas espontáneamente e indagan las ideas de sus compañeros, de los profesores y sus propias concepciones; de esta forma, se considera importante que el profesor esté atento a las inquietudes que poseen los estudiantes, para preparar clases de indagación, previniendo los materiales didácticos que se van a utilizar.

Por lo tanto el cambio de actitud es favorable respecto a modelos de enseñanza aplicados y que con frecuencia los propios estudiantes hacen resistencia. El estudiante interviene y verifica el significado de los fenómenos, le da rienda suelta al pensamiento y agudiza sus sentidos. En otras palabras reacciona con su potencial intelectual.

Finalmente se debe insistir, que la indagación es un proceso que nace en el ser humano, y como tal necesita oportunidades para resolver interrogantes que emergen en cada momento, es así, que se dificultó el manejo del tiempo, por que una clase de indagación no se puede completar en un solo periodo de clase, por

¹⁰² TORO, Op. cit. p. 250

eso parece oportuno, que las clases de indagación puedan manejar su propio periodo de tiempo, dependiendo de las actividades que se estén realizando, para afianzar el desarrollo de las habilidades de pensamiento y desde este punto de vista tener en cuenta las opiniones de los estudiantes.

BIBLIOGRAFIA

AUSUBEL, David Paúl. Psicología del aprendizaje. México, 1983.

BENAVIDES, Vicente. Investigación sobre pedagogía del asombro. Maestría en educación. Pasto: 2008.

CHAMORRO PORTILLA, José et al. Reflexiones Pedagógicas para el Siglo XXI Tendencias y Corrientes. 1 ra Edición. Pasto: Graficolor, 2001.

CHARPAK, George. Niñas investigadoras y ciudadanas. Niños investigadores y ciudadanos. 1ª Edición. Barcelona: Ed. Vicens Vives, 2001.

D, EGGEN, Paul y DONALD P. Kauchak. Estrategias Docentes. Mexico: Fondo de cultura economica. 2001.

DE ZUBIRIA, Julián. Tratado de Pedagogía Conceptual: Los modelos pedagógicos. Santa Fe de Bogotá: Fundación Merani. Fondo de Publicaciones Bernardo Herrera Merino, 1994.

DIAZ BARRIGA, Frida et al. Docente del siglo XXI. Primera edición. Bogotá DC: Mc Graw Hill, 2001.

E. FRIEDL, Alfred. Enseñar ciencias a los niños. Estados Unidos. Editorial Gedisa, 2006.

FREIRE, Paulo. Pedagogía de la autonomía. México: Siglo XXI. Año 1998. P. 70

GUSTIN Roberto. La Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los grados sextos y octavos de educación básica de la I.E.M Ciudadela Educativa de Pasto 2006 – 2007. Trabajo de Grado (Licenciado en Ciencias Naturales). Universidad de Nariño. Facultad Educación. Área Ciencias Naturales.

LOPÉZ STEWART, Patricia. Ministerio de Educación Metodología Indagatoria Cap I. Chile: 2004,

MONTAÑA GALAN, Marco y CONTRERAS HERNANDEZ, Mauricio. Logros y Competencias Básicas por Grados. Bogota: Ediciones SEM. D. C. Febrero 2004
MORA, Bárbara (facilitadora). Institución bachillerato pací cultor (2007).

ORTIZ VELA, et al. Nuevo Marco Legal en Colombia y Defensa de los Derechos de los Educadores. Bogota: Editorial empresa ciudadana.

OSSA, Javier. Los Semilleros de Investigación, una Cultura de Investigación Formativa [On line]. Colombia. Septiembre de 2006. Disponible en Internet: <http://www.semanaciencia.info/article>.

PERKINS, David. La enseñanza para la comprensión: cómo ir de lo salvaje a lo domesticado. Bogotá: Revista Magisterio # 14. Abril- mayo, 2005.

PIAGET, Jean. Desarrollo cognoscitivo. Francia: 1970,

PLATA C. Juan José. Jefe del programa Ciencias Sociales y Humanas. El encanto de la pregunta. Informe Colciencias. Bogotá:

PORLAN, R et al. Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias. Serie fundamentos N° 2. Colección Investigación y enseñanza. 2ª Ed. Sevilla: Diada, 1995

TOBON, Sergio. Diseño del currículo Identificación de competencias. Bogotá: 2004.

TORO, José Rafael. La autonomía, el propósito de la educación. En: Revista de Estudios Sociales # 19. Bogota, diciembre 2004.

ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO. SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA. "Humanismo, saber y productividad" Plan de Desarrollo Educativo. Colombia: 2006,

ALCALDIA DE PASTO. Plan de Ordenamiento Territorial [CD – ROM] Pasto 1997.

Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2005. © 1993-2004 (CD ROM) Microsoft Corporation.

CIRCULO DE LECTORES S.A... Circulo Enciclopedia Escolar. Para Saber Más. Bogotá DC: 2004.

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL, Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá d.C.: junio de 1998.

CONSEJO MEXICANO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA, Resúmenes analíticos del III congreso nacional de investigación educativa. México, 1995.

Diccionario Castellano meta. Susaeta ediciones & cía.ltda. Bogotá: Reimpreion 1988.

Enciclopedia Temática del Conocimiento, Siglo XXI. Bogotá: Ampora, 2007

FACULTAD DE EDUCACION. Propuesta Curricular del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Udenar. Pasto 2004

Grupo Editorial Norma Educativa. Descubrir 7 Ciencias Naturales y Salud Educación Básica Secundaria, 1991.

Grupo Editorial Norma Educativa. Descubrir 6 Ciencias Naturales y Salud Educación Básica Secundaria. Bogotá: 1991.

INSTITUCION EDUCATIVA MUNICIPAL CIUADELA EDUCATIVA DE PASTO. Proyecto Educativo Institucional. 2002

Lexis 22, diccionario enciclopédico. Circulo de lectores. Editorial Printer Latinoamericana. 1976

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL Competencias. [Online] Bogotá. Viernes, 26 de Enero de 2007. Domingo, 10 de Diciembre de 2006.

Practilarousse Ilustrado 1, Círculo de lectores. Vol. 1.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO. FACULTAD DE EDUCACION. Propuesta Curricular del Programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Pasto: 2004.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO, GRUPO GIDEP. Enseñanza de la Ciencias Naturales y la Educación Ambiental. Pasto, 2006-2007.

ALCALDIA DE PASTO. Información general municipio de Pasto. [Online]. Pasto. Alcaldía de Pasto. Agosto 30 de 2005. Disponible en Internet: <http://www.pasto.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m-f1--&m=f>

COLOMBIA APRENDE. Administrador de bibliografía. [Online] Disponible en Internet: www.administradordebibliografía.htm#torrado, 1998

EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA. [Online] Colombia 2006. Disponible en Internet: www.reveyp@ayura.udea.edu.com

EXPEDICIÓN PEDAGÓGICA NACIONAL. Huellas y registros. Primera edición. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional, 2001.

LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA EDUCACIÓN. [online] 2006 "Educación y Cultura", enero 2005. Disponible en Internet: ozuleta@latinmail.com

MINISTERIO DE EDUCACION. Educación y pedagogía. [online] Colombia 2006
Disponible en Internet: www.reveyp@ayura.udea.edu.com

PEQUEÑOS CIENTÍFICOS. Estrategias de indagación [online] 2006. Disponible
en Internet: <http://pequenoscientificos.uniandes.edu.co>.

ANEXOS

Anexo A. Ejercicio Piloto de la aplicación de la estrategia

UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE EDUCACION LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL EJERCICIO PILOTO DE LA APLICACIÓN DE ESTRATEGIA	
ROLES ASUMEN LOS ESTUDIANTES	
COMPORTAMIENTO ¿Qué actitud asume el estudiante frente a la temática?	
DESEMPEÑO ¿Cuál fue su posición para el trabajo en equipo?	
INTERÉS ¿De que manera despertó la estrategia el interés por la temática?	
PARTICIPACIÓN Y MOTIVACION ¿En que momento de la clase se evidencio mas interés por parte del estudiante?	
ROL DEL DOCENTE DE CLASE	
Dominio de la estrategia	
Coherencia entre teoría y practica	

Interacción docente-estudiante	
Manejo de la disciplina	
Ambiente de clase	
Utilización de recursos didácticos	
Situaciones especiales	

Anexo B. Encuesta aplicada a estudiantes

UNIVERSIDAD DE NARIÑO LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL ENCUESTA A ESTUDIANTES DE GRADO SEPTIMO DE LA IEM. LA CIUADAELA DE PASTO

La presente encuesta tiene un fin netamente investigativo, que permite realizar un diagnostico acerca de la aplicación de la prueba piloto de la estrategia HPBI.

ENCUESTA A ESTUDIANTES

1. ¿Qué fue lo que mas le llamo la atención de la estrategia HPBI?

2. ¿Se formularon preguntas a partir de las temáticas tratadas en los diferentes encuentros de clase?

3. ¿Qué fuentes de información utilizan para la investigación extra clase?

4. ¿Se plantean problemas curiosos en el desarrollo de la clase?

5. ¿Qué comentario merece el desarrollo de la estrategia HPBI?

6. ¿Existió un ambiente de confianza, paral a formulación de preguntas?

7. ¿Te esforzaste para tratar de resolver los problemas planteados en clase?

8. ¿Te sentiste impulsado para realizar preguntas?

9. ¿Te sentiste motivado a construir respuestas?

10. ¿Cuál de estas habilidades utilizaste?

- Analizar
- Interpretar
- Argumentar
- Proponer
- Inferir
- Comparar
- Definir
- Predecir
- Deducir
- Explicar
- Relacionar

11. ¿Tuviste dificultades para formular preguntas en clase? Por que

Anexo C. Entrevista aplicada a estudiantes

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACION
INVESTIGACIÓN “EL ESTADO ACTUAL DE LA ENSEÑANZA DE LAS
CIENCIAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO”**

ENTREVISTA CON ESTUDIANTES

1. ¿Les pareció interesante la estrategia?

Si _____ No _____

¿Por qué?

MARQUE CON UNA EQUIS (X)

2. ¿Cómo se sintió en el desarrollo de la clase?

- a. Motivado _____
- b. Interesado _____
- c. Desinteresado _____
- d. Desmotivado _____

3. ¿Cuál de estos procesos de pensamiento se le facilitó?

- a. Formular hipótesis _____
- b. Formular preguntas _____
- c. Hacer generalizaciones _____
- d. Inferir _____
- e. Sacar conclusiones _____
- f. Resolver problemas _____

4. Apoyaría la implementación de esta estrategia en la enseñanza de las ciencias

SI _____ NO _____

¿Por qué?

5. ¿Qué cambios le incluirías a la propuesta?

6. ¿El problema planteado fue claro y entendible? SI_____ NO_____

7. ¿El experimento planteado se pudo realizar sin contratiempos?

SI_____ NO_____

8. ¿La formulación de hipótesis fue sencilla? SI_____ NO_____

9. ¿Qué conceptos se trataron en la clase de indagación?

Anexo D. Entrevista aplicada docentes

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE EDUCACION
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL**

ENTREVISTA CON DOCENTES

1. ¿Qué importancia le encuentra a la indagación?

2. ¿Qué beneficios puede señalar a la estrategia HPBI?

3. ¿Qué dificultades encuentra en la aplicación de la estrategia?

4. ¿El interés de los estudiantes bajo o disminuyo?

5. ¿La participación de los estudiantes es distinta a la clase tradicional?

6. ¿La estrategia le aporta a los procesos de pensamiento y acción?
SI _____ NO _____ ¿POR QUÉ?

7. ¿Las metas de pensamiento se cumplieron?
SI _____ NO _____ ¿POR QUÉ?

8. ¿Las metas de contenido se cumplieron?
SI _____ NO _____ ¿POR QUÉ?

9. ¿Los estudiantes realizaron Generalizaciones?

10. ¿La experiencia realizada fue ágil y apropiada para la estrategia?

11. ¿Cómo fue el manejo del tiempo?

12. ¿Los medios y recursos utilizados fueron adecuados?

Anexo E. Encuesta aplicada a estudiantes de grado séptimo

UNIVERSIDAD DE NARIÑO FACULTAD DE EDUCACION LICENCIATURA EN EDUCACION BÁSICA: CIENCIAS NATURALES Y EDUCACION AMBIENTAL ENCUESTA A ESTUDIANTES DE GRADO SEPTIMO DE LA IEM. LA CIUDELA DE PASTO

La presente encuesta tiene un fin netamente investigativo, que permite realizar un diagnostico acerca de la aplicación de la prueba piloto de la estrategia HPBI

ENCUESTA A ESTUDIANTES

1. ¿Usted hace preguntas en clases? Si _____ No _____
2. ¿Le gusta trabajar en equipo? Si _____ No _____
3. ¿Realiza investigaciones dentro y fuera del aula? Si _____ No _____
4. ¿Se tienen en cuenta tus conocimientos previos al momento de desarrollar una temática? Si _____ No _____
5. ¿Te gusta buscar información extra clase? Si _____ No _____
6. ¿Se plantean debates acerca del tema? Si _____ No _____
7. ¿Existe una actitud de respeto por las opiniones de los demás?
Si _____ No _____
8. ¿Se trabaja en clase con problemas cotidianos? Si _____ No _____
9. ¿Las temáticas que miras en clase son interesantes? Si _____ No _____
10. ¿Las clases de ciencias son interesantes? Si _____ No _____

Anexo F. Desarrollo de Plan de Clases

DESARROLLO DE LA CLASE:

FASE	ACTIVIDAD E/A	TIEMPO/ MINUTOS
FASE UNO: MOTIVACION		5
FASE DOS: PREGUNTA O PROBLEMA DISCREPANTE		10
FASE TRES: FORMULACION DE HIPOTESIS		15
FASE CUATRO: ORGANIZACIÓN DE EQUIPOS		10
FASE CINCO: EXPERIMENTACION		20
FASE SEIS: RECOLECCION DE INFORMACION		20
FASE SIETE: GENERALIZACIONES		10
TOTAL		90

FASE	ACTIVIDADES	TIEMPO/ MINUTOS
<p>FASE UNO:</p> <p>MOTIVACION</p>	<p>Presentación de la temática anterior, a través de una serie de interrogantes, los cuales pretenden despertar el interés del estudiante, formular hipótesis, realizar inferencias, plantear problemas en otras habilidades de pensamiento superior y crítico, propiciando un aprendizaje significativo a partir de situaciones cotidianas.</p> <p>Para la digestión son necesarios los dientes, por lo cual se formula a los estudiantes los siguientes interrogantes: ¿Cómo realizan la digestión animales que no tienen dientes? ¿Cómo crees que trituran los alimentos las gallinas? ¿Qué papel cumple la lengua?</p> <p>Con lo anterior podemos de manera indirecta articular la clase anterior e indagar los conocimientos que los estudiantes poseen acerca del tema siguiente que será la función de la lengua, el sentido del gusto y las papilas gustativas, generando la participación y construcción de los conocimientos.</p>	10
<p>FASE DOS:</p> <p>PREGUNTA O PROBLEMA DISCREPANTE</p>	<p><i>¿EN QUE PARTE DE LA LENGUA CREES QUE SE SIENTEN LOS SABORES DULCE, SALADO, AMARGO Y ACIDO?</i></p>	20
<p>FASE TRES:</p> <p>FORMULACION DE HIPOTESIS</p>	<p>En el tablero se analizará cada hipótesis en contraste con las evidencias de la experimentación.</p>	15
<p>FASE CUATRO:</p> <p>ORGANIZACIÓN DE EQUIPOS</p>	<p>El total de los estudiantes se dividirá en grupos que averiguarán sobre las características de las lenguas de algunos animales de los siguientes grupos: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, de los cuales se escogerá uno de cada uno para comparar posteriormente en la clase la presencia e importancia de las papilas gustativas en su digestión.</p>	10
<p>FASE CINCO:</p>	<p>Para la recolección de datos, formarán grupos de 3 a 4 estudiantes, quienes debatirán sus</p>	10

EXPERIMENTACION	<p>hipótesis y concluirán en una respuesta que se escribirá en la tabla que se entrega a cada grupo.</p> <p>Luego en cada grupo se escogerá_a una o dos personas que probarán el sabor de unas sustancias que se entregarán (jugo de limón, agua azucarada, agua salada y zumo de paico).</p> <p>Vendado los ojos y luego sin vendar los estudiantes identificarán los sabores. Cabe aclarar que para el reconocimiento de los sabores se llenará una tabla respectivamente, ya que la última actividad reforzará la primera experiencia.</p> <p>Las hipótesis serán evaluadas de acuerdo con la experiencia anterior y con el apoyo de una síntesis conceptual sobre la lengua y las papilas gustativas.</p>	
<p>FASE SEIS:</p> <p>RECOLECCION DE INFORMACION</p>	<p>El total de los estudiantes se dividirá en grupos que averiguarán sobre las características de las lenguas de algunos animales de los siguientes grupos: peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, de los cuales se escogerá uno de cada uno para comparar posteriormente en la clase la presencia e importancia de las papilas gustativas en su digestión.</p>	15
<p>FASE SIETE:</p> <p>GENERALIZACIONES</p>	<p>En el siguiente cuadro, construirán el conocimiento a partir de la identificación de los sabores gracias a las papilas gustativas, y por ende relacionen la importancia que posee el sentido del gusto en la digestión.</p>	10

Anexo G. Guía para la aplicación piloto

A. PLAN DE CLASE

1. UNIDAD _____

1.1 TEMA _____

1.2 SUBTEMA _____

2. TEMA ANTERIOR _____

2.1 SUBTEMAS _____

3. TEMA POSTERIOR _____

3.1 SUBTEMA _____

4. METAS DE PENSAMIENTO

4.1 HABILIDADES DE PENSAMIENTO SUPERIOR

4.2 HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRITICO

5. METAS DE CONTENIDO

6. GRADO _____

7. FECHA _____

8. TIEMPO DE CLASE _____

9. DOCENTE PRINCIPAL _____

10. INVESTIGADORES _____

B. PLANIFICACION DE LA CLASE

FASE UNO: **MOTIVACION**

FASE DOS: **PREGUNTA O PROBLEMA DISCREPANTE**

FASE TRES: **FORMULACION DE HIPOTESIS**

FASE CUATRO: **ORGANIZACIÓN DE GRUPOS**

FASE QUINTA: **EXPERIMENTACION**

FASE SEIS: **RECOLECCION DE INFORMACION**

FASE SIETE: **GENERALIZACIONES**

Anexo H. Mapa de la clase



Anexo I. Grupo focal



ALEGRES



CURIOSOS



PENSATIVOS



PARTICIPATIVOS



ESPONTANEOS



ARGUMENTATIVAS

Anexo J. Listado Estudiantes IEM Ciudadela Educativa de Pasto

FECHA:		I.E.M. CIUDADELA EDUCATIVA DE PASTO		CURSO 7-7	
Mañana					
N.	Código	Nombres	VIERNES	JUEVES	MIÉRCOLES
1	0112235	Alvaro Fabian Diaz Jurado			
2	0112242	Angela Camila Coral Jojola			
3	0112245	Angelica Nathalia Benitez Rosales			
4	0112248	Angie Catherine Zarate Paz			
5	0112249	Angie Catherine Yandún Ramirez			
6	0112253	Angie Johanna Ortega Golevara			
7	0112255	Angie Marcela Prieto Coutifores			
8	0112257	Angie Milena De La Cruz Diaz			
9	0112258	Angie Paola Figueroa Muñoz			
10	0112262	Arnis Iran Oñfuentes Lagos			
11	0112269	Carlos Eduardo Salas Barco			
12	0112291	Claudio Fernando Lopez Alvarez			
13	0112295	Cristian Alexander Rodriguez Guerrero			
14	0112304	Daniel Andres Melo Jojola			
15	0112305	Daniel Esteban Miramag Rodriguez			
16	0112345	Elizabeth Jazmin Riascos Jojola			
17	0112346	Elissy Islandi Solano Ordoñez			
18	0112354	Erika Tatiana Bolaños Pascuasa			
19	0112362	Ever Eduardo Betancourth Calvache			
20	0112362	Geraldine Alexandra Barrera Delgado			
21	0112361	Ginet Paola Urrego Galvis			
22	SIN C.O.D.	Giadys Yoneida Arevato Lagos			
23	SIN C.O.D.	Ingrith Yasmin Arenas Aguado			
24	0112383	Jenny Nathaly Acosta Pantoja			
25	SIN C.O.D.	Jessica Alejandra Romo Caicedo			
26	0112388	Jessica Tatiana Ramirez			
27	0112409	John Bayron Buesaquillo Ruano			
28	0112415	Jonny Luvian Zarate Paz			
29	SIN C.O.D.	Jose Danilo Cuaran Muñoz			
30	0112458	Juan Edgar Diaz Naspiran			
31	0112458	Julio Alberto Bolaños Delgado			
32	SIN C.O.D.	Katherine Nathalia Montilla Aza			
33	0112448	Leidy Gabriela Arias Velasquez			
34	0112449	Leidy Karina Moreano Sevillano			
35	0112546	Luis Eduardo Cordoba Calvache			
36	0112492	Nury Yamile Paz Burbano			
37	0112511	Samuel Esteban Narvaez Trejo			
38	0112516	Talvo Vanessa Botina Buesaquillo			
39	SIN C.O.D.	Wilmer Giovanni Matabachov Josa			
40	0112528	Yamiler Yurany Benavides Huertas			
41	0112532	Yennifer Dayana Perez Navarro			

Anexo k. Resultados de encuestas y entrevistas aplicado a estudiantes y a docentes

ENCUESTA A ESTUDIANTES (Anexo B)

1. ¿Qué fue lo que más le llamo la atención de la estrategia HPBI?

Las preguntas interesantes
La variedad experimentos
Toda la estrategia es divertida
El sistema digestivo
La naturaleza
La masticación y trituración de alimentos
Los temas de contenido

2. ¿Se formularon preguntas a partir de las temáticas tratadas en los diferentes encuentros de clase?

No
Si, porque hubo asombro
Si, sobre digestión de animales
Si, sobre diferentes temas
Hipótesis
Si, porque el trabajo en clase es interesante
Si, sobre el aprendizaje

3. ¿Qué fuentes de información utilizan para la investigación extraclase?

Enciclopedias
Internet
Guías de trabajo
Libros
Encarta
Biblioteca
Ejemplos cotidianos
Pregunta a los profesores
Ninguna fuente de información
Experimentos
Conocimiento de los estudiantes

4. ¿Se plantean problemas curiosos en el desarrollo de la clase?

Ninguno
Si, los que pasa en la vida
Si, con ejemplos

Si, y son problemas interesantes
Si, sobre naturaleza
Si, de la digestion
Si, con frecuencia
No
Si, faciles y cheveres
Si, pero algunos son difíciles

5. ¿Qué comentario merece el desarrollo de la estrategia HPBI?

Excelente
Marvillosa
Interesante
Experimentar mas en clase
Entendi todo
Participacion
Se conoce muchas cosas
Enseñar a pensar
Preguntas novedosa
Desarrollo de pensamiento

6. ¿Existió un ambiente de confianza, para la formulación de preguntas?

Si hubo confianza
Buen ambiente de aprendizaje
No, mucho nerviosismo
No, por temor al regaño
Si, de seguridad
Tranquilidad
Escribimos en papelitos
Asombro y novedad
Buen entendimiento con los profesores
Los felicito

7. ¿Te esforzaste para tratar de resolver los problemas planteados en clase?

NO
Un poco
Me esforce mucho
En algunas preguntas
Dificiles
No porque conocia las tematicas
No tanto
Me gustaron las clases

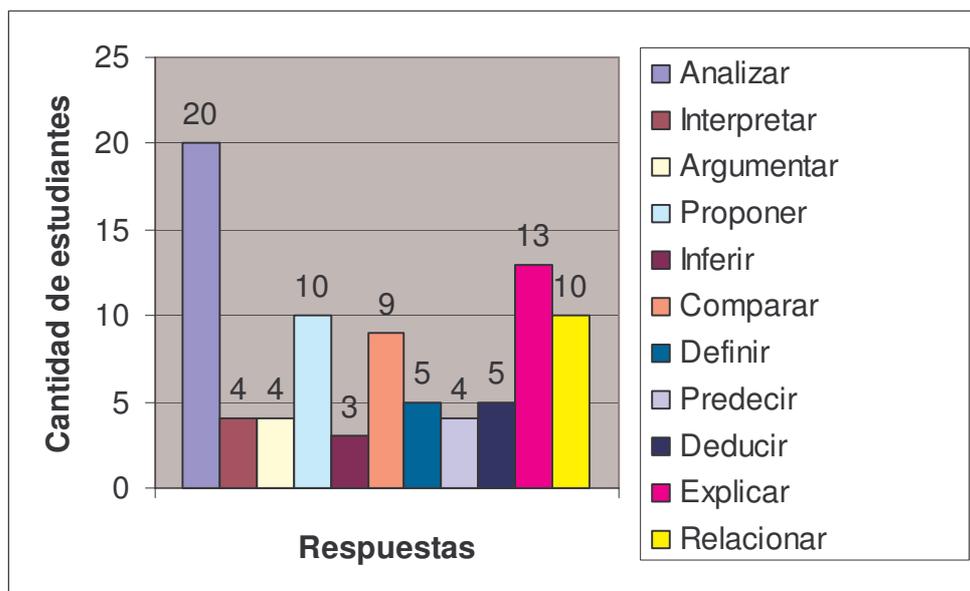
7. ¿Te sentiste impulsado para realizar preguntas?

- Si, porque fueron interesantes
- Si, porque puedo expresar lo que siento
- Si, porque aprendo cosas para la vida
- No, porque nunca lo he hecho en clase
- No, porque no me sentia impulsado
- Si, porque hay facilidad
- Si, porque quiero aprender más
- Si, y fue divertido preguntar
- Si, y participe en las clases
- Si pero nunca lo hice

8. ¿Te sentiste motivado a construir respuestas?

- Si
- Es importante para mi y mis compañeros
- Algunas veces
- No, sabia la forma de expresarme
- Pero no las pude decir
- Si, porque hubo entendimiento
- Si, porque hay confianza y motivación
- Si, porque nos sirve para la vida
- Me senti capaz de responder
- Si porque hubo un ambiente de aprendizaje

9. ¿Cuál de estas habilidades utilizaste?



10. ¿Tuviste dificultades para formular preguntas en la clase? ¿ Por que?

Si, porque me sentí confiado

No, porque los muchachos explicaban bien

No, me dió vergüenza

Si, pero no eran interesantes las preguntas que iba a hacer

No hubo dificultad

No, Hay claridad en los conceptos

Algunas veces

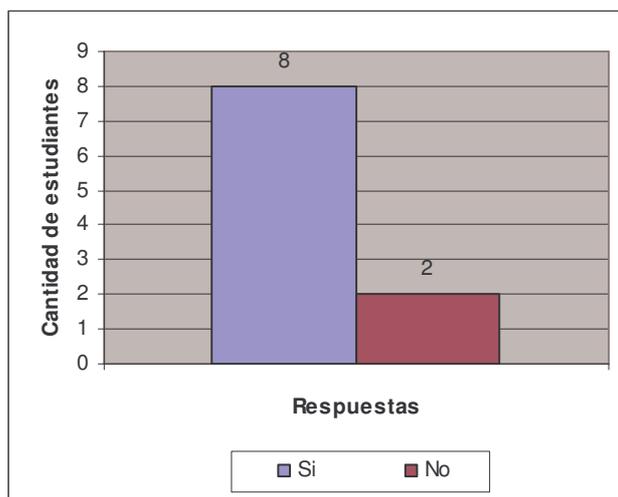
Facilidad en las tematicas

Se hizo todo lo que se pudo

No hubo comprension en algunos tema

ENTREVISTA CON ESTUDIANTES CON EL GRUPO FOCAL (Anexo C)

1. ¿Les pareció interesante la estrategia?



¿Por qué?

Podemos hacer las cosas nosotros mismos

Hicieron muchos experimentos

Nos enseñaron mas

Hubo aprendizaje en los temas de ciencias naturales, del ser humano y del sistema digestivo

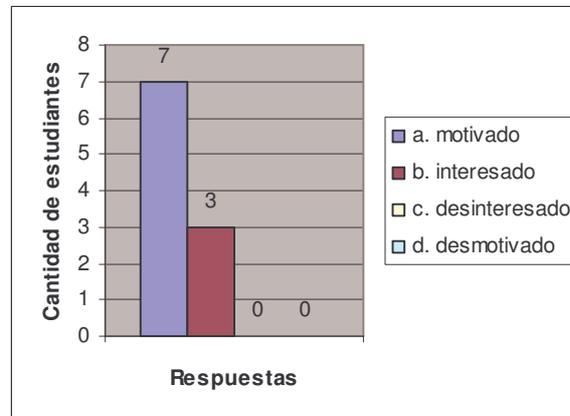
El conocimiento fue bueno

Si porque fue interesante y bonito

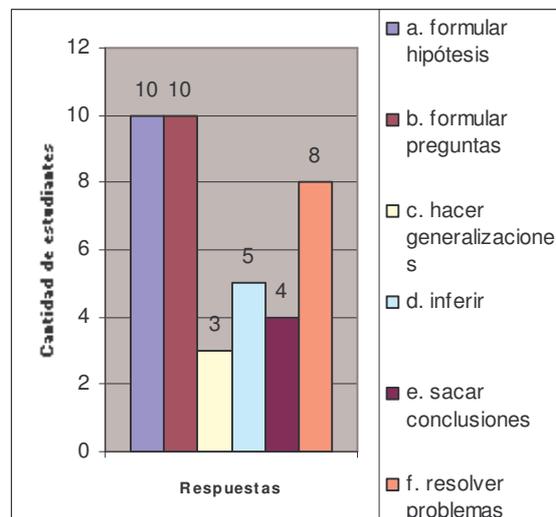
Las preguntas fueron intersantes y nos dieron mucho alimento

Las respuestas son entendibles

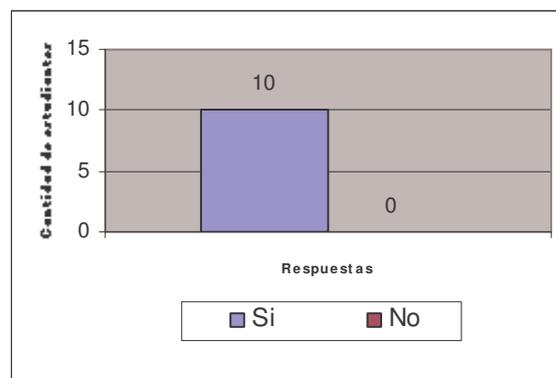
2. ¿Cómo se sintió en el desarrollo de la clase?



3. ¿Cuáles de estos procesos de pensamiento se le facilitó?



4. ¿Apoyarías la implementación de esta estrategia en la enseñanza de las ciencias? ¿Por qué?

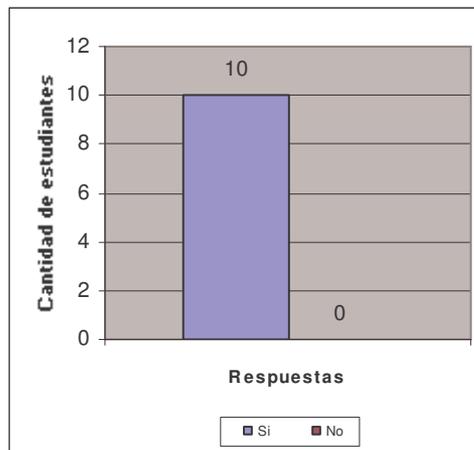


- ✓ Las ciencias naturales es interesante y que se pueden practicar
- ✓ Hay experimentacion
- ✓ Se aprende mucho y es divertido
- ✓ Es importante para saber sobre la naturaleza
- ✓ Se aprenden diferentes cosas
- ✓ Se aprende a pensar

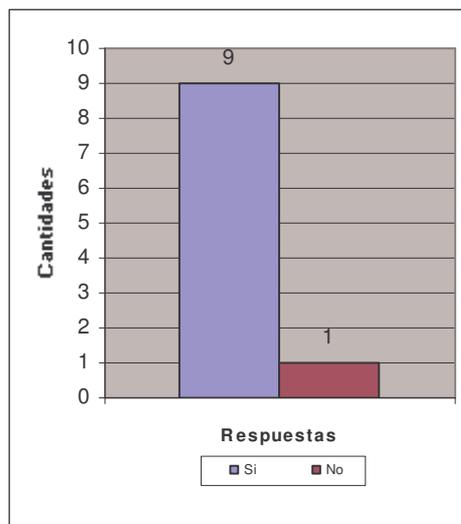
5. ¿Qué cambios le incluirías a la propuesta?

Incluir tematicas novedosas

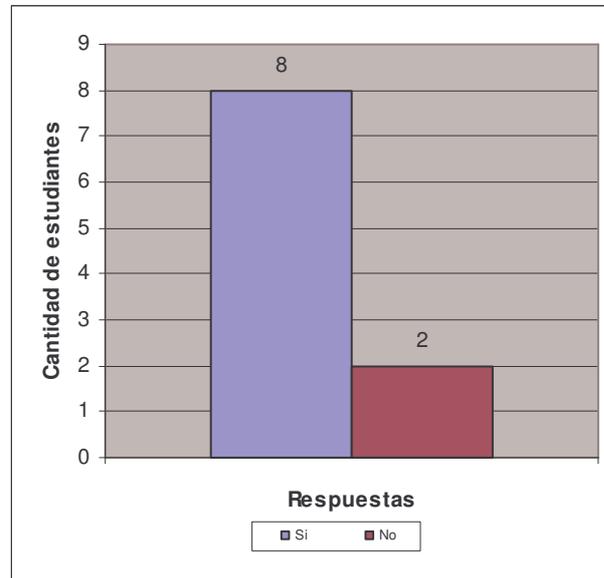
6. ¿El problema planteado fué claro y entendible?



7. ¿El experimento planteado se pudo realizar sin contratiempos?



8. ¿La formulación de hipótesis fué sencilla?



9. ¿Qué conceptos se trataron en la clase de indagación?

La masticación
Hipótesis y aparato digestivo
Temas interesantes
Sistema digestivo
Nutrición
Alimentación
Muerte
Digestión en los animales
La lengua
Papilas gustativas
Importancia de la alimentación diaria.

ENTREVISTA CON DOCENTES (Anexo D)

1. ¿Qué importancia le encuentra a la indagación?

El énfasis que se le da a la pregunta
Temáticas cotidianas
Formulación de interrogantes
Formulación de hipótesis
Experimentación
Conclusiones
Habilidades de pensamiento
Se trabaja con los intereses de los estudiantes

2. ¿Qué beneficios puede señalar a la estrategia HPBI?

Desarrollo de las habilidades de pensamiento superior y crítico
El trabajo individual y grupal
La enseñanza de conocimientos cotidianos
Plantear hipótesis
Sacar conclusiones
Interpretar situaciones cotidianas
Participación activa
Conocimientos previos
Debates
Clases amenas

3. ¿Qué dificultades encuentra en la aplicación de la estrategia?

Manejo de tiempo
Manejo de la disciplina
Apropiación teórica de algunas temáticas
Monotonía de clases tradicionales
Se debe trabajar en equipos pequeños
Los temas deben estar acordes a la experimentación
Los temas no se pueden abordar en una sola clase

4. ¿El interés de los estudiantes aumentó o disminuyó?

Aumentó considerablemente
Hubo participación activa
Despertó la capacidad de asombro
El trabajo en grupo es activo
Hubo atención a las preguntas planteadas
Se notó la motivación
Aumentó significativamente porque todos participaron entorno al tema

5. ¿La participación de los estudiantes es distinta a la clase tradicional?

Si porque:

Está motivada por la curiosidad
Se observa el esfuerzo por indagar
Hay interés por aprender
El estudiante asume retos
El estudiante participa activamente en la construcción de su propio conocimiento
Se desarrollan habilidades de pensamiento superior y crítico
Varía en que todos quieren participar
Pierden el miedo a opinar y asumen retos

6. ¿La estrategia le aporta a los procesos de pensamiento y acción?

Si, porque:

Hubo formulación de hipótesis
Elaboraron respuestas tentativas
Formularon preguntas interesantes
Construyeron conclusiones
El estudiante deduce, relaciona, interpreta y realiza la experimentación
La buena formulación del problema les permite realizar hipótesis

7. ¿Las metas de pensamiento se cumplieron?

Si, porque:

Se realizaron hipótesis
Se pudo relacionar, comparar, explicar, contrastar y proponer
El estudiante se apropió de los temas
Usa adecuadamente su conocimiento aprendido, en su vida diaria
Se evidenciaron pero en ocasiones se dificultó obtenerlas en lo planeado
Se tiene en cuenta el conocimiento previo del estudiante
La mayoría de los estudiantes: infirieron, formularon hipótesis, dedujeron conclusiones, analizaron y realizaron comparaciones

8. ¿Las metas de contenido se cumplieron?

En las pruebas se mejoró y en el proceso se dieron a conocer los nuevos conocimientos
Cada temática se desarrolló en las clases, cumpliendo las metas esperadas
A partir de la pregunta se desarrolló el tema o contenido
En su mayoría se entendió el proceso de indagación

9. ¿ Los estudiantes realizaron generalizaciones?

Se realizaron generalizaciones acerca del nuevo conocimiento aprendido.
Hubo una buena formulación del problema, lo que permitió hacer hipótesis para luego deducir conclusiones y generalizaciones.
Se debe tener en cuenta que algunos no realizaron el experimento, porque estaban llenando la tabla, y esto hace que queden ideas sueltas.
Contextualizaron los experimentos realizados en clase con su vida cotidiana.

10. ¿La experiencia realizada fué ágil y apropiada para la estrategia?

Se tuvo problemas al principio, por el manejo de la comunicación
Se le aportó a la construcción de los nuevos conocimientos
Se desarrolló habilidades de nivel superior y crítico
Se realizaron hipótesis
Hubo buena recolección de datos
A las conclusiones o generalizaciones llegaron muy pocos estudiantes
No basta con dos visitas para obtener óptimos resultados con la estrategia.

11. ¿Cómo fué el manejo del tiempo?

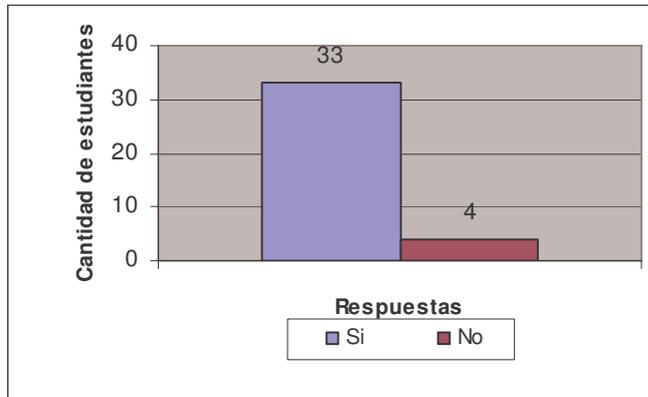
Adecuado
Pertinente porque permitió que se desarrollaran los diferentes encuentros
Hay ciertos inconvenientes, porque en las clases de indagación se necesitan de varias secciones
En general estuvo muy bueno el manejo de este porque se alcanzaron las metas establecidas, pero con dificultades en el experimento.

12. ¿Los medios y recursos utilizados fueron adecuados?

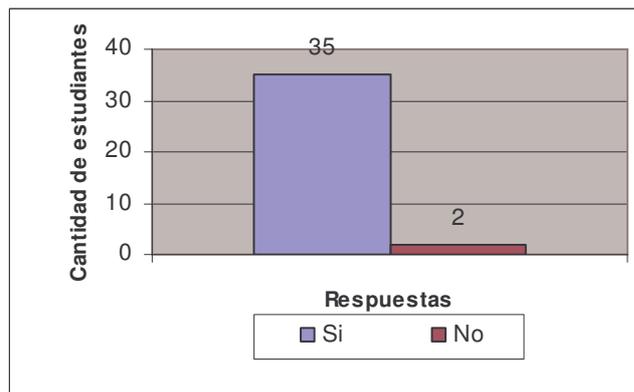
En su gran mayoría fueron adecuados, porque fortalecieron el aprendizaje y la enseñanza de las diferentes temáticas, que se trabajaron en la HPBI
Son adecuados ya que se consiguieron elementos cotidianos, para cada una de las experimentaciones
Permitieron el desarrollo de la estrategia con pertinencia
Son novedosos, interesantes, creativos que permitieron despertar la curiosidad y capacidad de asombro en los estudiantes

✓ **ENCUESTA A ESTUDIANTES (Anexo E)**

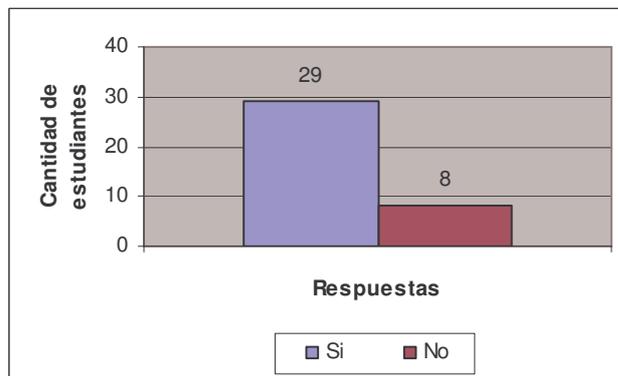
1. ¿Usted hace preguntas en clases?



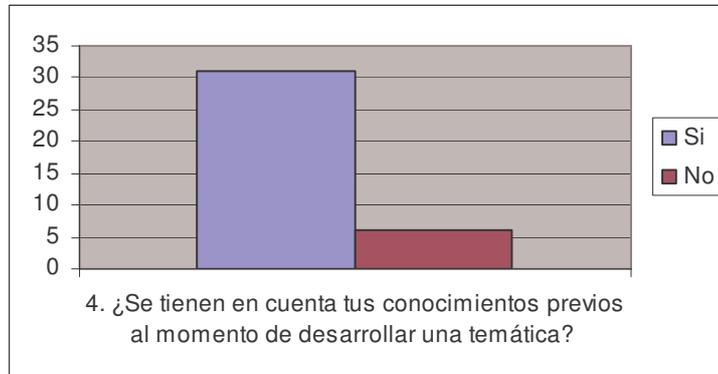
2. ¿Le gusta trabajar en equipo?



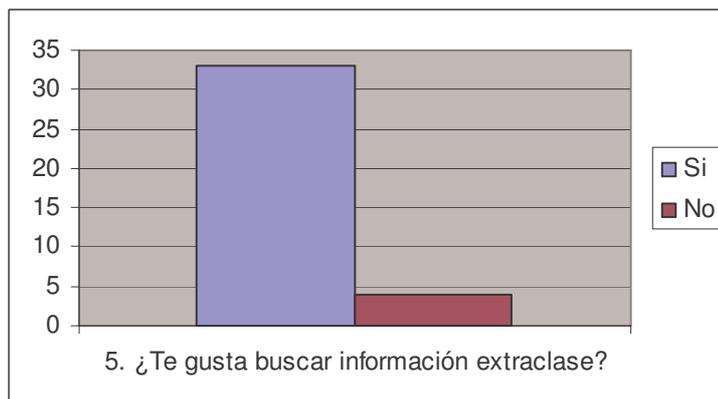
3. ¿Realiza investigaciones dentro y fuera del aula?



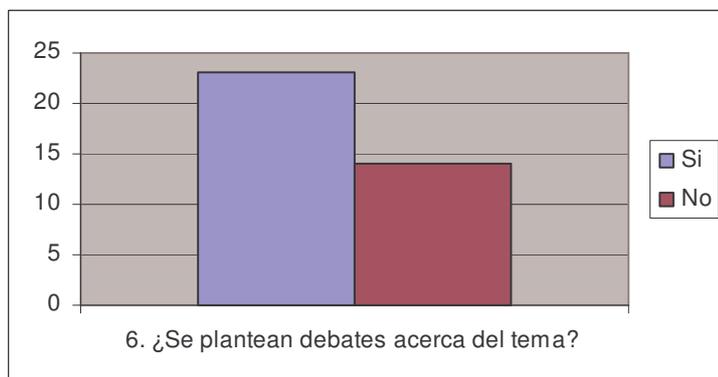
4. ¿Se tienen en cuenta tus conocimientos previos al momento de desarrollar una temática?



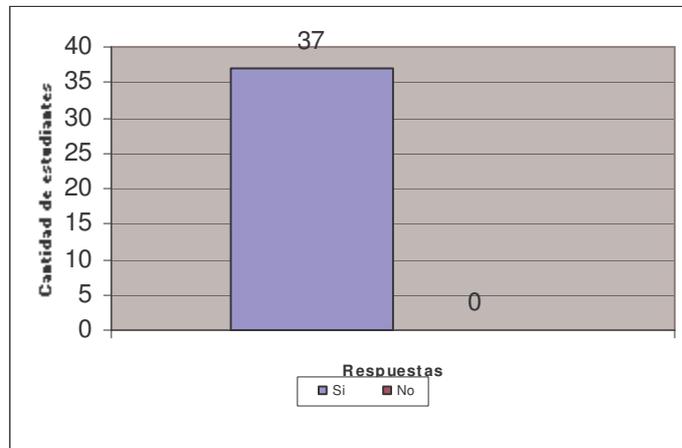
5. ¿Te gusta buscar información extraclase?



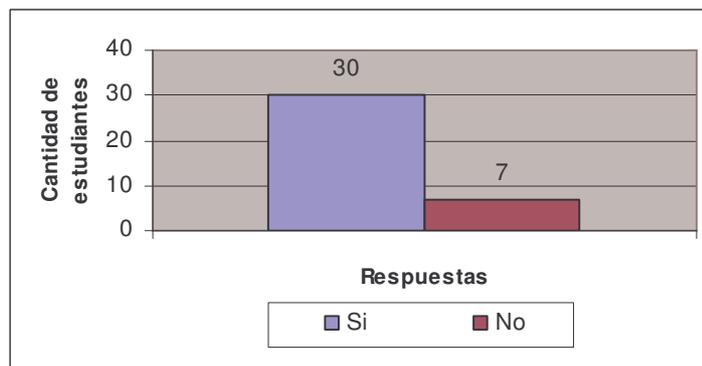
6. ¿Se plantean debates acerca del tema?



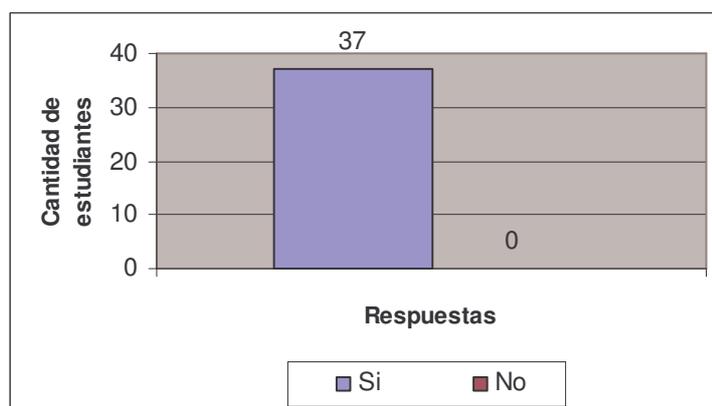
7. ¿Existe una actitud de respeto por las opiniones de los demás?



8. ¿Se trabaja en clase con problemas cotidianos



9. ¿ Las temáticas que miras en clase son interesantes?



10. ¿ Las clases de ciencias son interesantes?

