

La reflexión de la práctica pedagógica en la articulación de una estrategia didáctica para fortalecer el uso comprensivo del conocimiento. Alcances y limitaciones.

Estudiante:

Nazly Mayra Castro Cortés

UNIVERSIDAD DE LA SABANA FACULTAD DE EDUCACIÓN MAESTRIA

EN PEDAGOGIA

Chía, Cundinamarca Colombia, 2017

La reflexión de la práctica pedagógica en la articulación de una estrategia didáctica para fortalecer el uso comprensivo del conocimiento. Alcances y limitaciones.

Tesis presentada a la Universidad de la Sabana como requisito parcial para la obtención del título de Magíster en Pedagogía

Estudiante:

Nazly Mayra Castro Cortés

Asesor:

Mg. Andrés Julián Carreño Díaz

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
Chía, Cundinamarca Colombia, 2017**

AGRADECIMIENTOS

A los docentes de la maestría en pedagogía de la Universidad de la Sabana, por compartir sus experiencias para la cualificación que generó este proyecto.

A toda mi familia, que me ha acompañado siempre y me fortalecen en cada paso que doy en la vida.

A mi asesor Andrés Julián, por su paciencia, la libertad y confianza brindadas durante el proceso. por su apoyo, aliento y orientación.

A mi querido compañero de vida, por su cariño y apoyo incondicional.

Contenido

ÍNDICE DE GRÁFICAS	8
Introducción	15
1. CAPÍTULO: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1. Justificación.....	18
1.2. Antecedentes del problema de investigación.....	20
1.3. Pregunta de investigación.....	28
1.4. Objetivos.....	29
1.5. Antecedentes de investigación.....	31
2. CAPÍTULO: REFERENTES TEÓRICOS	46
2.1. ¿Por qué enseñar ciencias?.....	47
2.2. Las competencias científicas: El uso comprensivo del conocimiento científico	49
2.3. Enseñanza para la comprensión. Elementos adoptados para la propuesta.....	55
2.4. EDUCACIÓN, ESCUELA Y PEDAGOGÍA TRANSFORMADORA –EEPT Modelo Pedagógico Holístico	59
2.5. El trabajo en equipo en el área de ciencias naturales.....	62
2.6. Marco Legal:.....	64
3. CAPÍTULO: METODOLOGÍA	67
3.1. Enfoque	67
3.2. Alcance	68
3.3. Diseño de la investigación.....	69
3.4. Población.....	70
3.5. Categorías de análisis.....	78
3.6. Instrumentos de recolección de información.....	80
4. CAPÍTULO: ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	84
4.1. Análisis: Ciclos de reflexión.....	84
4.2. Resultados.....	97
4.3. Conclusiones.....	138

4.4.	Recomendaciones	144
4.5.	Aprendizajes pedagógicos y didácticos.....	146
4.6.	Referencias Bibliográficas	149
4.7.	Anexos.....	162

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Puntajes promedio y desviaciones estándar por área y puntajes promedio generales para varios países en el PISA 2012. (CGR, 2014)	21
Tabla 2 Puntajes promedio y porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6, en el nivel 2 (nivel básico) y por debajo de nivel 2 en ciudades con sobre muestra, PISA 2012	23
Tabla 3 Tendencias en el puntaje promedio de ciencias en estudiantes de 8º grado en TIMSS 1995 y 2007 por países. (CGR, 2014).	23
Tabla 4 Antecedentes investigativos en cuanto al trabajo por competencias en ciencias naturales y los propósitos de la enseñanza de las mismas.....	31
Tabla 5 Antecedentes investigativos en cuanto al desarrollo del modelo pedagógico escuela y pedagogía transformadora.....	35
Tabla 6 Antecedentes investigativos en cuanto a procesos de articulaciones curriculares entre competencias y currículos pre- existentes.	37
Tabla 7 Antecedentes investigativos en cuanto a la implementación de la EpC.	41
Tabla 8 Los niveles de competencia en ciencias (OCDE, 2013).	53
Tabla 9 Etapas a desarrollar en las actividades de los desempeños de comprensión. (Rodríguez, 2014)	58
Tabla 10 Descripción del contexto situacional.	71
Tabla 11 Descripción del contexto mental.	73
Tabla 12 Descripción del contexto lingüístico.	77
Tabla 13 Descripción de las categorías de análisis.	78
Tabla 14 . Discriminación de la prueba. Adaptado de (OCDE, 2013)	81

Tabla 15. Desempeños de comprensión y evaluación continua. En rojo los desempeños que no se alcanzaron en su totalidad. Fuente: formato suministrado por la docente Constanza Guzmán, en el seminario “Enseñanza para la Comprensión” en el segundo semestre de 2016. 92

Tabla 17 Respuestas de los estudiantes a la pregunta de nivel 3 de competencia.
Diagnóstico..... 115

Tabla 18 Respuestas de los estudiantes a la pregunta de nivel 3 de competencia.
Caracterización final..... 116

Tabla 19 Respuestas de los estudiantes a la pregunta de nivel 4 de competencia.
Diagnóstico..... 117

Tabla 20 Respuestas de los estudiantes a la pregunta de nivel 4 de competencia.
Caracterización final..... 118

Tabla 21 Respuestas de los estudiantes a la pregunta de nivel 6 de competencia.
Diagnóstico..... 119

Tabla 22 Respuestas de los estudiantes a la pregunta de nivel 6 de competencia.
Caracterización final..... 120

Tabla 23. Hipótesis de los estudiantes, sobre la fabricación de una gaseosa. Rutina el juego de la explicación..... 136

Tabla 25. Unidad didáctica. 172

Tabla 26. Descripción de las sesiones de trabajo durante la implementación. 175

Tabla 27. Formato para la rutina Antes pensaba, ahora pienso. 186

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Fortalezas y debilidades de los estudiantes según los componentes de la prueba saber 9. Fuente: ICFES, 2017.	18
Gráfica 2. Comparación del promedio del establecimiento educativo, con el total de la entidad territorial certificada a la que pertenece y el país en CIENCIAS NATURALES. (ICFES, 2015)24	
Gráfica 3 Comparación entre la distribución porcentual de estudiantes según niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada a la que pertenece y el país. Ciencias naturales noveno grado. 2014. (ICFES, 2016).	25
Gráfica 4 Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados en ciencias grado noveno. 2014. (ICFES, 2016).....	26
Gráfica 5 Desempeños alcanzados por los estudiantes del grado 902 en ciencias naturales. 2016. (SED Bogotá, 2016).....	27
Gráfica 6 Estructura de la articulación Fuente: Elaboración propia.....	47
Gráfica 7 Ciclos de reflexión. Fuente: Elaboración propia.	70
Gráfica 8 Distribución de los estudiantes según los niveles de observación. Santelices	74
Gráfica 9 Resultados por niveles de la prueba de competencias científicas.	75
Gráfica 10. Ejemplo de mapa mental. Estudiante 1.	96
Gráfica 11. Ejemplo de mapa conceptual. Estudiante 5.	96
Gráfica 12 Malla curricular en ciencias 2015. Documentos institucionales.....	99
Gráfica 13 Apartado de propósitos de la malla reconfigurada luego de la reflexión pedagógica. Documento Institucional	102
Gráfica 14. Apartado de la base común de aprendizajes esenciales para grado noveno luego de la reflexión pedagógica. Documento institucional.....	102

Gráfica 15 Apartado de la dimensión socioafectiva para grado noveno luego de la reflexión pedagógica. Documento institucional.....	103
Gráfica 16 Apartado del plan de estudios para grado noveno luego de la reflexión pedagógica. Documento institucional.....	103
Gráfica 17. Apartado de las actas en las que se evidencia la manera en que se estructura la competencia. Documento Institucional.	104
Gráfica 18. Actas de reuniones campo científico IED Nicolás Buenaventura. Documento institucionales.	105
Gráfica 19 Organización de las habilidades del modelo pedagógico y la competencia uso comprensivo del conocimiento, en el ciclo IV de la institución Nicolás Buenaventura. Fuente: Elaboración propia.	105
Gráfica 20. Apartado de las actas mencionadas. Documentos institucionales.....	107
Gráfica 21. Esquema de la planeación en 2015	109
Gráfica 22. Ejemplo de planeación. Fuente propia.	111
Gráfica 23 Ejemplo de planeación. Fuente propia.	111
Gráfica 24 Ejemplo de planeación. Fuente propia.	111
Gráfica 25 Ejemplo de planeación. Fuente propia.	112
Gráfica 26. Planeación de la unidad con elementos de estructura de la EpC (Tópicos, metas, desempeños, evaluación). Fuente propia,	113
Gráfica 27 Resultados caracterización final. Elaboración propia.	115
Gráfica 28. Respuestas de los estudiantes en la rutina antes pensaba....ahora pienso a la pregunta ¿Cómo puedo definir una gaseosa?.	121
Gráfica 29 . Respuestas de los estudiantes en la rutina antes pensaba....ahora pienso a la pregunta ¿Cómo se fabrican?.	122

Gráfica 30 Respuestas de los estudiantes en la rutina ¿Qué sé? ¿Qué me hace decir eso?	123
Gráfica 31 Folleto construido por los estudiantes.	124
Gráfica 32. Diferentes momentos del trabajo en grupo.	127
Gráfica 33. Ejemplo de recopilación de información.	128
Gráfica 34. Ejemplo de gráfica obtenida por los estudiantes. Nótese que no se nombran las variables adecuadamente.	130
Gráfica 35. Ejemplos de esquemas que construyen los estudiantes. Relacionan las disoluciones con las mezclas y sus componentes genéricos	131
Gráfica 36. Evidencias de la rutina mencionada.	133
Gráfica 41 Análisis prueba diagnóstica.....	166
Gráfica 42 Análisis caracterización final	170
Gráfica 43. Respuestas de los estudiantes frente a las bebidas favoritas.	171
Gráfica 44. Evidencia del ejercicio ¿Qué sé?, ¿Qué me hace decir eso?	177
Gráfica 45. Evidencias de la actividad: ¿cuánta gaseosa consumo?	179
Gráfica 46. Evidencias de la rutina GCC.....	181
Gráfica 47. Evidencias de la rutina el juego de la explicación.....	182
Gráfica 48 Sistematización de la rutina JDE.	184
Gráfica 49. Evidencias de la actividad comunicativa de los estudiantes.....	185
Gráfica 50. Formato para autoevaluación.....	188
Gráfica 51. Rúbrica para valoración de actividades experimentales.	189
Gráfica 52. Rúbrica de valoración para actividades orales.	190
Gráfica 53. Rúbrica para valoración de la propuesta para hacer gaseosa en el laboratorio.	191

Resumen

Esta investigación fue desarrollada en la I.E.D Nicolás Buenaventura, donde se evidenció que los estudiantes presentan dificultades en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en el área de Ciencias Naturales, de acuerdo a los resultados en las pruebas saber 9° (ICFES, 2016). Esto, ligado a las dificultades en la apropiación del modelo pedagógico (Iafrancesco, 2014) y la pertinencia de la propuesta de la educación por competencias científicas en la práctica, además del interés por cambiar las prácticas pedagógicas y enriquecerlas, revelan una urgencia por la revisión de la praxis.

De esta forma se configura la pertinencia de la investigación, la cual estuvo centrada en la reflexión sobre la práctica pedagógica que se traduce en la articulación en el currículo en ciencias de los elementos mencionados anteriormente.

Así, se caracterizó a un grupo de estudiantes de grado noveno referente a la competencia en cuestión (OCDE, 2012) y se encuentra que la mayoría tiene un conocimiento científico tan limitado que sólo se puede aplicar a pocas situaciones que conocen, dan explicaciones científicas obvias y parten de evidencia explícita, lo que conduce a pensar en fortalecerla. Para ello, se organiza e implementa una unidad didáctica orientada bajo algunos elementos de la enseñanza para la comprensión (Stone, 1998).

Para esta investigación, se utilizó el enfoque cualitativo, apropiando la investigación acción pedagógica, en la cual se definieron tres ciclos de trabajo que

fueron: deconstrucción de la práctica, reconstrucción de la misma y evaluación de la práctica reconstruida. (Restrepo, B. 2009).

Durante este proceso, se pretendió reconstruir la práctica y establecer cuál fue su alcance en el aula, así mismo, ofreció un espacio para pensar la enseñanza de las ciencias como una posibilidad para el desarrollo del pensamiento científico, posibilitando experiencias de aprendizaje que promovieran el espíritu subyacente en la naturaleza misma de las ciencias.

Palabras clave: Modelo pedagógico escuela y pedagogía transformadora, uso comprensivo del conocimiento científico, reorganización curricular.

Abstract

This research was developed in the I.E.D Nicolás Buenaventura, where it was evidenced that the students present difficulties in the competence of the comprehensive use of scientific knowledge in the area of Natural Sciences, according to the results in the 9th knowledge tests (ICFES, 2016). This, linked to the difficulties in the appropriation of the pedagogical model (Iafrancesco, 2014) and the pertinence of the proposal of the education by scientific competences in practice, besides the interest to change the pedagogical practices and enrich them, reveal an urgency for the revision of praxis.

In this way the pertinence of the research is configured, which was centered in the reflection on the pedagogical practice that is translated in the articulation in the curriculum in sciences of the aforementioned elements.

Thus, it was characterized a group of students of ninth grade referring to the competition in question (OECD, 2012) and it is found that most have a scientific knowledge so limited that it can only be applied to few situations they know, give obvious scientific explanations and they start from explicit evidence, which leads to think about strengthening it. For this purpose, a didactic unit oriented towards some elements of teaching for understanding is organized and implemented (Stone, 1998).

For this research, the qualitative approach was used, appropriating the pedagogical action research, which defined three work cycles that were:

deconstruction of the practice, reconstruction of the same and evaluation of the reconstructed practice. (Restrepo, B. 2009).

During this process, it was intended to reconstruct the practice and establish what was its scope in the classroom, likewise, it offered a space to think the teaching of science as a possibility for the development of scientific thought, enabling learning experiences that promote the spirit underlying the very nature of the sciences.

Key words: Pedagogic model school and transformadora pedagogics, comprehensive use of the scientific knowledge, reorganization curricular.

Introducción.

Desde hace más de una década, diversos autores como Fullan y Hargreaves han aportado sobre la discusión, acerca de los objetivos de la escuela, en busca de promover un modelo educativo que responda a las exigencias de niños y adolescentes que pasan por el sistema escolar. (Fullan y Hargreaves, 1999). Afirman, que una de las metas del proceso educativo es mejorar los servicios ofrecidos y como consecuencia elevar la calidad de vida de los involucrados en la educación por medio de reflexiones profundas por parte de los docentes y directivos, que conduzcan a la comprensión de las realidades que atañen a los jóvenes que transitan en las escuelas.

Para esto, la revisión de elementos como: el diseño del currículo, las planificaciones, las ejecuciones, y en general las dinámicas educativas desarrolladas por los docentes, buscando que respondan a las demandas actuales de la educación, ofrece la posibilidad de una reconfiguración lo que ofrecerá herramientas que llevarán a hacer realidad dicha meta. En este sentido, Reid y Hodson (1993), señalan que la educación en ciencias necesita estar contextualizada y ser “para todos” manifestando la necesidad de reformas curriculares que se adelanten al interior de las instituciones educativas buscando tal fin.

La expuesto, adquiere una estructura real en esta investigación, cuando el proyecto empieza con atender a la necesidad de revisar las finalidades de la enseñanza que se plantean en la malla curricular para ciencias naturales de la institución (I.E.D. Nicolás Buenaventura), encontrando desde los propósitos hasta la

construcción de los planes de estudio, una marcada tendencia hacia la formación en contenidos en ciencias (ICFES, 2013, Kamii, 1970).

Como transformación, el proceso condujo a pensar la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva social y desde la realidad en la que se desenvuelve el adolescente, reconfigurando el currículo de ciencias de la institución Nicolás Buenaventura I.E.D. Así, se enseña ciencias, porque se debe garantizar el derecho a adquirir un nivel mínimo de conocimiento científico con miras a ofrecer la oportunidad de participar en la sociedad que cada vez más incorpora en su cotidianidad herramientas que se producen desde el conocimiento científico (Reid y Hodson 1993).

Hacer efectivo este derecho, abre ventanas de oportunidad con miras a establecer consensos locales, nacionales o incluso internacionales, sobre conductas y planes de acción a seguir, relacionadas con temas neurales de la actual sociedad tales como: la protección de los recursos del medio ambiente, el consumo responsable entre otros. (Reid y Hodson, 1993).

En concordancia con lo anterior y a partir de la reflexión sobre los fines de la educación en ciencias y la práctica pedagógica, se desarrolló una estrategia didáctica que toma en cuenta las dimensiones del modelo pedagógico holístico (vigente en la institución) junto con la propuesta de las competencias científicas que sostiene la política nacional.

El trabajo abarca una primera parte, en la que se establecen de manera detallada el planteamiento del problema desglosando sus causas y sus posibles alternativas de solución, estableciendo la pregunta de la presente investigación a partir de la cual se determinan los objetivos investigativos.

En un segundo apartado, se fundamenta la pregunta de la investigación desde algunos antecedentes a nivel institucional, local, regional, nacional e internacional, logrando establecer parámetros puntuales sobre la realidad en la que se encuentra inmerso el problema de investigación, y a su vez se mostrarán los referentes teóricos desde los cuales se abordará la articulación curricular y el producto del replanteamiento de la práctica.

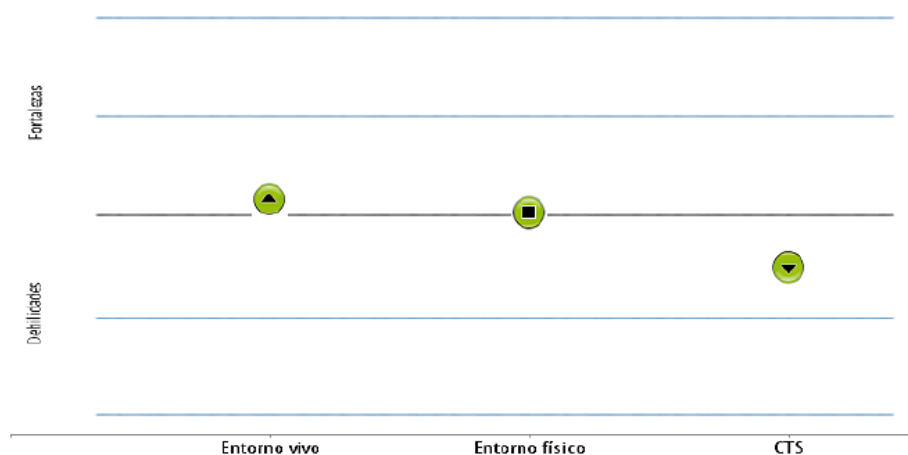
En la siguiente parte, se especifica la metodología de la investigación, en la cual se describe el enfoque, alcance y diseño, con lo cual se establecen con claridad las categorías de análisis a través de las fases de investigación propuestas, mostrando los instrumentos de recolección de la información como insumo clave para enriquecer y fortalecer los hallazgos, frente a las categorías establecidas.

Por último, se condensa la información de los resultados y el análisis de la investigación, para concretar conclusiones y recomendaciones luego de realizado el trabajo de investigación, así como un apartado que refleja los aprendizajes pedagógicos y didácticos, en donde se muestran los aportes del proceso de investigación a la práctica pedagógica.

1. CAPÍTULO: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Justificación.

En el contexto del Colegio Nicolás Buenaventura I.E.D, ubicado en la localidad de Suba, se evidencian resultados aceptables en las pruebas saber 9° en el área de Ciencias Naturales (ICFES, 2015), dado que según los resultados obtenidos demuestran un promedio por encima del nacional y distrital (ver gráfica 2), por otro lado, los resultados en cada una de las competencias, muestran una debilidad en la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico (ver gráfica 4), el mismo reporte da cuenta de una apropiación baja y básica del componente entorno vivo y el entorno físico (Ver gráfica 1), elementos claves para actuar en pro de la innovación en el proceso de enseñanza, enmarcado dentro de los paradigmas actuales de la enseñanza de las ciencias y así mismo impactar en el aprendizaje de los estudiantes de manera indirecta y se refleje en los desempeños en las pruebas (Bowler y otro, 2007).



Gráfica 1. Fortalezas y debilidades de los estudiantes según los componentes de la prueba saber 9. Fuente: ICFES, 2017.

De igual manera, en la prueba saber 9° la mayoría de los estudiantes se ubican dentro del nivel de desempeño satisfactorio (54%) y mínimo (31%), en el nivel avanzado sólo se encuentra el 14% (Ver gráfica 3). Esto también se relaciona con los resultados académicos que se presentan a los padres de familia en cada trimestre (2016), donde alrededor del 70% de la población se ubica en niveles básicos de desempeño en el área de ciencias naturales. (Ver gráfica 5)

Lo anterior, evidencia la necesidad de buscar e implementar estrategias desde la práctica docente para promover el fortalecimiento de competencias científicas en los estudiantes. De este modo, desde el rol docente y su práctica, se pueden ofrecer oportunidades a los estudiantes con el propósito de otorgar herramientas que les permitan contribuir a concientizarse del papel que desempeñan en la realidad en la que están insertos, además, estas nuevas herramientas pueden conducir a mejorar los desempeños alcanzados por los estudiantes en las pruebas (Barquet, 2009. MEN, 2004).

Se encuentra que la revisión de la acción docente, permite diseñar estrategias, que fortalezcan en los estudiantes los procesos de pensamiento. Para esta investigación, se reconfigurará la práctica en torno a ofrecer la posibilidad de fortalecer la identificación y asociación de las características de un fenómeno (a la luz de las teorías científicas) (ICFES, 2013). Producto de esto, se espera que el estudiante fortalezca la comprensión su entorno (Muria y otros, 2003).

Para este propósito, se reconoce que el modelo pedagógico holístico escuela y pedagogía transformadora, que se establece en el PEI de la institución, ofrece unas guías claras en 28 dimensiones, a nivel curricular y cognitivo, centran el proceso educativo en lo que el autor llama el desarrollo de las habilidades de pensamiento por ciclos de aprendizaje y a la vez invita a los docentes a innovar en el currículo pero no manifiesta claridad respecto alguna estrategia en particular (Iafrancesco, 2014).

Por ello, la estrategia en cuanto al diseño, toma algunos elementos del marco de la enseñanza para la comprensión, en la que por medio de una planificación reflexiva alrededor de un tópico se establecen metas de comprensión, para cada una de ellas se proponen desempeños de comprensión que son valorados continuamente para estimar progresos de los estudiantes o ajustar elementos de la misma estrategia. (Stone, 1998).

En consecuencia, la propuesta busca aportar desde el trabajo reflexivo de la práctica, replantear los procesos de educación en ciencias, desde la comprensión de conceptos del entorno físico químico en grado 9° en el 2016 a partir de la implementación de una estrategia fundamentada y articulada con el currículo y las propuestas ministeriales.

1.2. Antecedentes del problema de investigación

A nivel internacional, el país ha participado en las pruebas PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes), organizadas por la OCDE (Organización

para la cooperación y el desarrollo económico), donde se evalúa a los estudiantes en las tres áreas: matemáticas, lectura y ciencias. Dentro de esta prueba y de acuerdo a la contraloría general de la República (CGR, 2014) el área de ciencias, evalúa la competencia de los estudiantes para identificar y aplicar el conocimiento científico en la solución de varias situaciones, científicas y tecnológicas, que les resultarían familiares; además se valoran las habilidades de investigación, la construcción de explicaciones basadas en evidencia y la argumentación de acuerdo al análisis crítico.

Los resultados obtenidos en el área de ciencias, según el resumen ejecutivo de la CGN (2014), señala que Colombia obtiene un puntaje de 399 ocupando el puesto 63 entre 65 participantes, superando únicamente a Perú e Indonesia (Ver tabla 1). Los estudiantes latinoamericanos estuvieron por debajo del promedio que estableció la OCDE.

Tabla 1 Puntajes promedio y desviaciones estándar por área y puntajes promedio generales para varios países en el PISA 2012. (CGR, 2014)

PAIS	Matemáticas		Lenguaje		Ciencias		Promedio	
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
Chile	423	81	441	78	445	80	436	80
México	413	74	424	80	415	71	417	75
Uruguay	409	89	411	96	416	95	412	93
Costa Rica	407	68	441	74	429	71	426	71
Brasil	391	78	410	85	405	79	402	81
Argentina	388	77	396	96	406	86	397	86
Colombia	376	74	403	84	399	76	393	78
Perú	368	84	384	94	373	78	375	85
Promedio OCDE	494	92	496	94	501	93	497	93
Shanghái	613	101	570	80	580	82	588	88

Fuente: ICFES, Principales resultados PISA 2012

De igual forma, el informe suministra la distribución de la población colombiana en los diferentes niveles de categorización de desarrollo de la competencia

científica. Para el área de ciencias, el 31% de los estudiantes evaluados se ubicó en el nivel 2, lo que significa que los estudiantes empiezan a demostrar competencias que les permiten participar de manera efectiva y productiva en situaciones de la vida asociadas a la ciencia y a la tecnología, implica la apropiación de un conocimiento científico con base en el cual se dan posibles explicaciones en contextos familiares o sacar conclusiones basadas en investigaciones simples.

En los niveles 5 y 6 (los más altos para el desarrollo de la competencia) se ubica uno de cada mil estudiantes (Ver tabla 2). Estos niveles de competencia caracterizan a estudiantes que, de forma consistente, identifican y aplican conocimiento científico y conocimiento sobre las ciencias para solucionar una variedad de situaciones, científicas y tecnológicas, que no son familiares; cuentan con habilidades de investigación bien desarrolladas, construyen explicaciones basadas en la evidencia y argumentan de acuerdo con un análisis crítico. (CGR, 2014)

La mayoría de la población, (cerca del 56%) que presentó la prueba está caracterizada por debajo del segundo nivel (Ver tabla 2), lo que indica que los jóvenes colombianos tienen un conocimiento científico mínimo que sólo se puede aplicar a pocas situaciones que conocen por lo que las explicaciones científicas que construyen son obvias y sólo pueden partir de evidencia explícita, lo cual demuestra las limitaciones del uso comprensivo del conocimiento.

Tabla 2 Puntajes promedio y porcentajes de estudiantes en niveles 5 y 6, en el nivel 2 (nivel básico) y por debajo de nivel 2 en ciudades con sobre muestra, PISA 2012

	Matemáticas				Lectura				Ciencias			
	Promedio	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)	Promedio	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)	Promedio	5 y 6 (%)	2 (%)	< 2 (%)
Manizales	404	0,5	23,5	61,9	431	0,3	38,1	37,0	429	0,3	35,8	42,3
Medellín	393	1,6	19,0	67,2	423	1,3	29,4	45,5	418	0,8	31,9	48,7
Bogotá	393	0,3	23,7	67,6	422	0,2	37,4	41,0	411	0,2	35,6	49,8
Cali	379	0,0	19,0	73,0	408	0,2	32,0	49,2	402	0,1	31,4	54,7
Resto país	372	0,2	16,7	75,5	398	0,3	29,4	53,9	395	0,1	29,8	58,0
Colombia	376	0,3	17,8	73,8	403	0,3	30,5	51,4	399	0,1	30,8	56,2

Así mismo, Colombia participa en el Estudio Internacional de Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS, por su sigla en inglés: Trends in International Mathematics and Science Study) Los resultados, indican que el desempeño de los estudiantes colombianos, a pesar de ser comparativamente muy bajo, presentó entre esos años una mejora general relativa (Ver tabla 3). El reporte indica que para estudiantes de grado 8° el reporte más reciente (2007) es bastante menor comparado con otros países que presentaron la misma prueba.

Tabla 3 Tendencias en el puntaje promedio de ciencias en estudiantes de 8° grado en TIMSS 1995 y 2007 por países. (CGR, 2014).

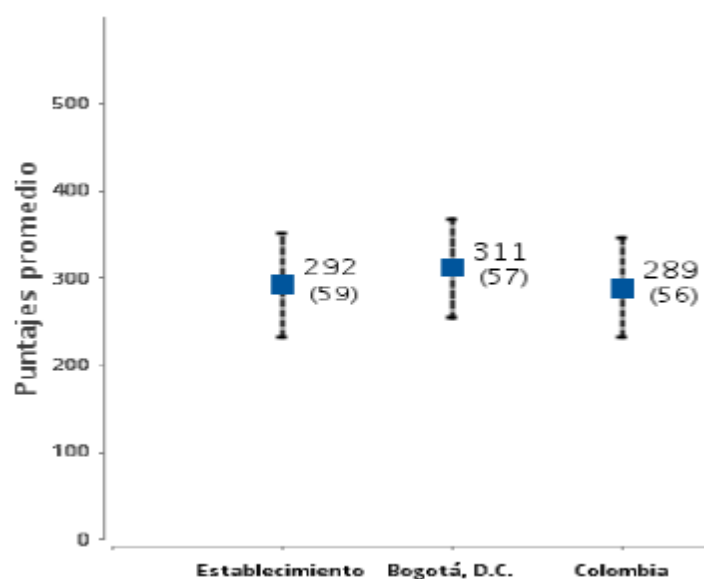
País	Puntaje promedio		Diferencia
	1995	2007	2007-1995
Lituania	464	519	55
Colombia	365	417	52
Eslovenia	514	538	24
Hong Kong	510	530	20
Inglaterra	533	542	8
Estados Unidos	513	520	7
Corea	546	553	7

Fuente: P. Gonzales et al., Highlights from TIMSS 2007..., p. 8.

Tal como lo enuncian los marcos de referencia de cada prueba mencionada, todas pretenden establecer la capacidad de los jóvenes de 15 años para aplicar su

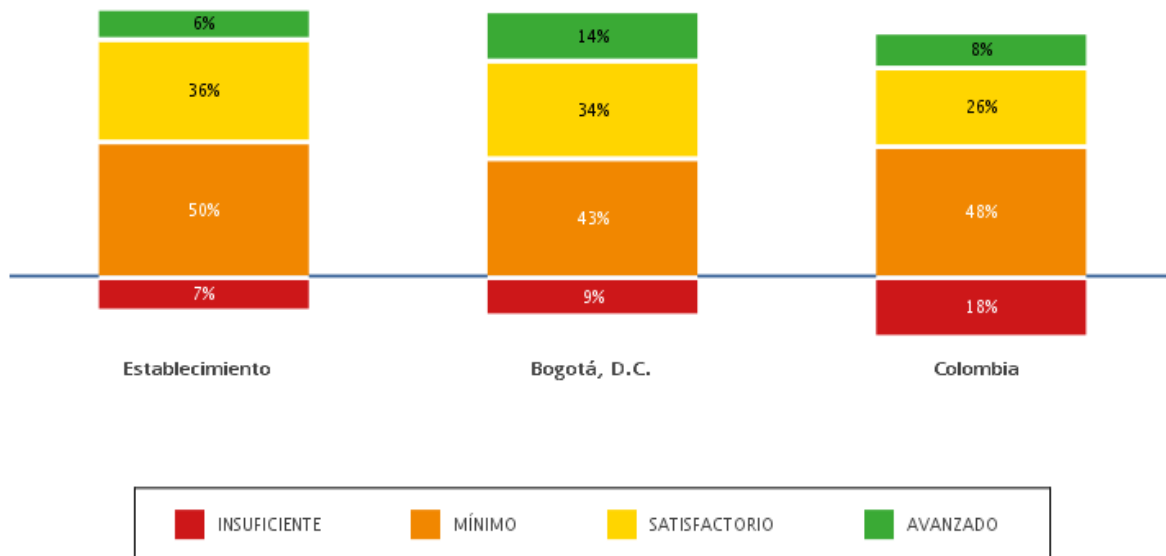
conocimiento y sus habilidades a problemas y situaciones de la vida real (CGN, 2014), relacionado también con la coherencia entre el currículo que se aplica y el que en realidad se logra al relacionarlo con contextos específicos.

En la misma vía, pero nivel nacional, los reportes aportados por el ICFES en la prueba saber 9 de 2014 como refiere la gráfica 2, la institución se encuentra apenas por encima del nivel del país, y por debajo del promedio de Bogotá



Gráfica 2. Comparación del promedio del establecimiento educativo, con el total de la entidad territorial certificada a la que pertenece y el país en CIENCIAS NATURALES. (ICFES, 2015)

Así mismo, la gráfica 3 muestra la distribución en porcentaje de los desempeños alcanzados del colegio frente a Bogotá y Colombia para el último año que la institución presentó la prueba en el área de ciencias naturales (2014),



Gráfica 3 Comparación entre la distribución porcentual de estudiantes según niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada a la que pertenece y el país. Ciencias naturales noveno grado. 2014. (ICFES, 2016).

Esta demuestra que la mayoría de la población evaluada se encuentra en el nivel mínimo, mucho más que los correspondientes valores para Bogotá y Colombia. Aunado a estos resultados, el reporte también discrimina las fortalezas y las debilidades respecto a las competencias en el área.

Resultados de noveno grado en el área de ciencias naturales

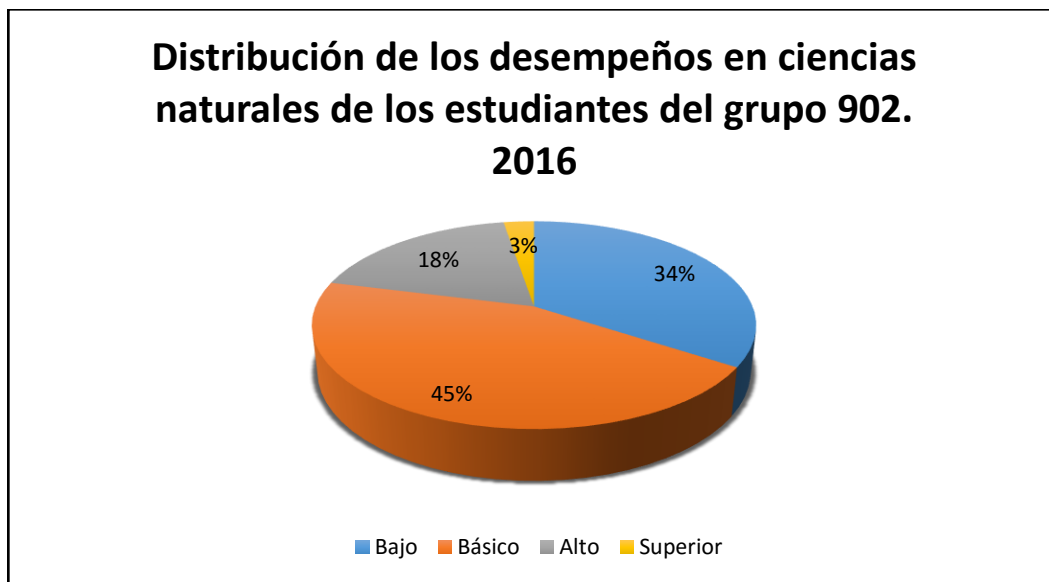


Gráfica 4 Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados en ciencias grado noveno. 2014. (ICFES, 2016)

Por otro lado, como se indica en la gráfica 3, los estudiantes de la institución presentan debilidades en el uso del conocimiento científico relacionado con la capacidad para comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias en la solución de problemas, así como el establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos sobre fenómenos que se observan. Situación que corrobora los resultados planteados en el apartado anterior (ICFES, 2016).

Estos resultados manifiestan concordancia con las situaciones en aula, donde a través de registros en diarios de campo, realizados a lo largo de la investigación, es recurrente que los estudiantes no utilicen adecuadamente el conocimiento científico, dado que en repetidas ocasiones los resultados, desde ejercicios que realizan los estudiantes demuestran que las dificultades son notorias, en cuanto a que no es clara la identificación de los principios científicos que rigen algún fenómeno natural. Este

hecho se encuentra sustentado en los niveles de desempeño que manifiestan los estudiantes en la asignatura. Así, la gran mayoría de la población analizada (39 estudiantes), manifiestan desempeños básicos y bajos.



Gráfica 5 Desempeños alcanzados por los estudiantes del grado 902 en ciencias naturales. 2016. (SED Bogotá, 2016)

1.3. Pregunta de investigación.

La propuesta, surge de la necesidad de implementar prácticas pedagógicas que respondan a la situación de los estudiantes de noveno grado expuesta en el apartado anterior. Una manera de llegar a esto es la reflexión sobre la práctica pedagógica (Restrepo, 2009), que conduzca a transformarla para que evidencie objetivos claros, responda a los retos que surgen en el aula y encuentre metodologías que proporcionen herramientas que permitan evidenciar el avance en los aprendizajes y así lograr los objetivos de la enseñanza de las ciencias a nivel escolar que plantea la institución.

Esta investigación, centra la mirada en el uso comprensivo del conocimiento científico, ya que se evidencia una debilidad (ICFES, 2013), enfocada en la comprensión y la toma de decisiones en la vida bajo dos acciones específicas: identificación y asociación. (Cáceres, 2014). Como estrategia, se pretende articular una unidad didáctica que abarque elementos de la enseñanza para la comprensión y en la que se haga evidente la articulación entre: Algunos elementos del marco conceptual (EpC), la propuesta de los lineamientos curriculares para ciencias naturales y el modelo pedagógico (EPPT). De forma particular, se pretende consolidar la estrategia alrededor del tema soluciones químicas como sistemas homogéneos.

A partir de lo expresado surge la pregunta problema de la presente investigación:

- *¿Cuáles son los alcances y limitaciones que permiten la reflexión de la práctica pedagógica en la articulación de una estrategia didáctica orientada al fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de noveno grado de ciclo IV del Colegio Nicolás Buenaventura (IED)?*

A partir de la cual se determinan los objetivos investigativos.

1.4. Objetivos.

General

- Reconocer y analizar los alcances y limitaciones de una estrategia que busca aportar al desarrollo de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento en estudiantes de educación básica, a partir de la reflexión de la práctica pedagógica.

Específicos

- Articular al currículo de ciencias de la institución las orientaciones pedagógicas para ciencias propuestas por el Ministerio de Educación Nacional, junto con el modelo holístico transformador.
- Diseñar, implementar y evaluar una estrategia para favorecer el uso del conocimiento científico que hacen los estudiantes.
- Describir e interpretar el alcance de la estrategia enmarcada en la EpC para fortalecer el uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de

grado noveno del Colegio Nicolás Buenaventura I.E.D, como guía en el actuar docente en el aula.

1.5. Antecedentes de investigación.

A continuación, se presentan en primer lugar las investigaciones más relevantes que aportan a la propuesta desde algún aspecto ya sea metodológico o proporcionar referentes. Están organizadas por los cuatro aspectos que guían el desarrollo de la propuesta investigativa: La enseñanza de las ciencias, modelo EPPT, articulación curricular y EpC. En una segunda parte, se muestra el estado inicial de la práctica.

La enseñanza de las ciencias: Los antecedentes presentados, están centrados en reconocer que debe existir un propósito que subyace a la tarea de enseñar ciencias en el nivel escolar, de esta manera, trasciende el contenido y se enmarca desde un punto de vista social.

Tabla 4 Antecedentes investigativos en cuanto al trabajo por competencias en ciencias naturales y los propósitos de la enseñanza de las mismas.

Título	Aporte	Autor(es)
La competencia científica y su evaluación	Esta investigación ofrece una definición de la competencia científica, en el contexto de esta investigación, se relaciona directamente con el uso comprensivo del conocimiento científico: <i>“...capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones. (OCDE, 2006).”</i> Así cuando se piensa en el diseño de la unidad la dirección de la misma, trasciende la transmisión de contenidos en la enseñanza de las ciencias.	(Ramos y otros, 2013). España.

<p><i>El aprendizaje por resolución de problemas: una estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de grado octavo del colegio El Porvenir. Sede B.</i></p>	<p>Otra investigación que brinda elementos que pueden guiar la selección del enfoque y el diseño de investigación, así como referentes para fundamentar la definición del uso comprensivo del conocimiento científico, competencia que se sostiene en el desarrollo de este trabajo señalando que las competencias comprenden unas habilidades de pensamiento específicas.</p>	<p>Melo, 2015</p>
<p><i>Fortalecimiento de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales a partir del contexto y su aporte en la formación ciudadana.</i></p>	<p>Este trabajo, ubica el propósito de la enseñanza de las ciencias naturales en la formación ciudadana de los estudiantes, desplazando visiones relacionadas con paradigmas en los que la formación científica es el fin último. Lo que contribuye en referentes sobre una postura más amplia en la enseñanza de las ciencias</p> <p>Otra investigación que apoya esta misma postura es: Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura conducida por Leymonié en 2009. En la que enfatiza la “responsabilidad” de maestro que enseña ciencias en la formación de los estudiantes a nivel cultural y social.</p>	<p>Martínez y otros, 2015</p>
<p><i>¿Para qué enseñar nomenclatura orgánica en la secundaria? Conocimiento y propuesta de enseñanza</i></p>	<p>Continuando con el aporte de las dos investigaciones previas, pero puntualizando en la enseñanza de la química, el autor establece un propósito de la enseñanza de este cuerpo del saber en la escuela cuando afirma que para la enseñanza de la química es necesario pensar en un currículo más flexible, que ofrezca la oportunidad al estudiante de aprender una disciplina ligada a su realidad, sobre todo permita acceder a las bases suficientes para desarrollar un pensamiento analítico, crítico e investigativo. Como medio para lograr ese objetivo, la autora recomienda abrir un espacio para la reflexión del que hacer</p>	<p>Rubiano Galvis, J. E. (2013).</p>

	<p>docente y rediseñar el currículo en química que afiance nuevos procesos de enseñanza y aprendizaje en los estudiantes donde se desarrollen habilidades de pensamiento científico. Así, para el diseño de la unidad didáctica, el eje conductor es el desarrollo de dichas habilidades, dando continuidad al aporte de esta investigación.</p>	
<p><i>Algunas cuestiones relevantes en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad.</i></p>	<p>En la misma línea del trabajo anterior, las autoras plantean que las revisiones curriculares deben partir de dar respuestas a tres preguntas clásicas en la enseñanza de las ciencias: por qué enseñar ciencias, qué ciencia enseñar, y cómo enseñarla, desde una perspectiva en la que la ciencia es una construcción cultural. El planteamiento central está en la misma vía de la visión que plantea el presente trabajo: En la sociedad actual resulta imprescindible contar con una ciudadanía científica y tecnológicamente competente por razones de diferente tipo: de carácter económico, político, social, cultural y funcional. Por lo que buscar el cómo hacerlo es prioridad del docente.</p>	<p>Prieto, T., España, E., & Martín, C. (2012).</p>
<p><i>Enseñar ciencias: una perspectiva innovadora. Un esquema aproximativo.</i></p>	<p>En contraste con las posiciones desde la perspectiva social, otra aproximación radica en la finalidad de la enseñanza de las ciencias para el uso de las ideas alternativas de los estudiantes como puntos de partida, y desde una visión constructivista de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y enseñar ciencias aplicar estrategias didácticas más efectivas apuntando a enseñar ciencias para desarrollar actitudes investigativas.</p>	<p>Lucio Gil, R. (2010).</p>
<p><i>Tendencias del profesorado de ciencias en formación inicial sobre las estrategias metodológicas en la enseñanza de las ciencias. Estudio de un caso en Málaga.</i></p>	<p>Lo que se ha expuesto hasta este punto, según estos autores es posible si el profesorado de ciencias aplica estrategias metodológicas innovadoras. En este sentido, tiene que actuar de mediador para que los estudiantes aprendan significativamente traducido en el desarrollo de las habilidades, las actitudes y los valores que forman parte de la amplia</p>	<p>Gámez, C. M., Ruz, T. P., & López, M. A. J. (2015).</p>

	<p>variedad de competencias que va a necesitar en el mundo.</p> <p>Afirman, que las formas de conducir la enseñanza tienen influencia en la manera en que el alumnado desarrolla su comprensión, enfatizan la importancia que el desarrollo de una comprensión integrada tiene en la promoción del aprendizaje de las ciencias. En este mismo sentido se manifiestan, cuando afirman que, si la comprensión es integrada, es más probable que el alumnado sea capaz de aplicar el conocimiento en situaciones nuevas y, por tanto, continuar su aprendizaje a lo largo de la vida.</p> <p>Por lo tanto, desde ese aporte, para “acercar” la ciencia a la vida de los estudiantes, cuando se diseña la estrategia didáctica articulada se adoptan algunos elementos del marco de la EpC ya que</p>	
<p><i>World View Theory and Science Education Research: Fundamental Epistemological Structure as a Critical Factor in Science Learning and Attitude Development.</i></p>	<p>Por último, esta investigación, manifiesta que los docentes de ciencias naturales deberían -como recomendación- apuntar como objetivo de la enseñanza el desarrollo de una visión del mundo para satisfacer la necesidad de relacionarse con el entorno. Argumentan que, a través de los años de estudio, la educación formal contribuye al desarrollo de la visión del mundo y a su vez, una visión del mundo proporciona una base cognitiva sobre la cual se construyen marcos durante el proceso de aprendizaje, por ello es fundamental que el docente estructure propósitos claros en su práctica pedagógica.</p>	<p>Cobern, W. W. (2010).</p>

A partir de lo enunciado en la tabla, se evidencia que la tendencia sobre el propósito de la enseñanza de las ciencias, abandona definitivamente el paradigma tradicional y abarca elementos más ambiciosos (como la visión social de la enseñanza de las ciencias y la descentralización de los contenidos hacia las competencias) conduciendo a la reflexión de la práctica en torno a preguntas como ¿Porqué enseñar

ciencias?, ¿Cómo?, ¿A quienes? entre otras. Preguntas que también dirigen el proceso que conduce esta investigación.

Luego de la revisión presentada sobre la enseñanza de las ciencias, continúan las experiencias sobre la implementación del modelo pedagógico holístico transformador y sobre la incidencia en el currículo y la práctica educativa.

Tabla 5 Antecedentes investigativos en cuanto al desarrollo del modelo pedagógico escuela y pedagogía transformadora.

Título	Aporte	Autor(es)
<i>De la curiosidad a la generación de conocimiento con responsabilidad social : una propuesta orientada al currículo y la innovación pedagógica en la formación de maestros</i>	La investigación afirma que, a diferencia de la práctica pedagógica pura, se entiende que la investigación en pedagogía debe servir para que la acción sea más efectiva en nuevas situaciones en el futuro. En este sentido específico, se puede entonces decir que la investigación busca construir un camino que trace cómo proceder metodológicamente el actuar del docente en el aula.	Puerta Gil, C. A. & Valencia de Jaramillo, N. A. (2015).
<i>Diseño e implementación de una propuesta pedagógica y de gestión para mejorar el aprendizaje del idioma inglés en los estudiantes de inglés I de corporación Universitaria Unitec.</i>	En este mismo sentido, proporciona una definición inicial del modelo Escuela Transformadora, modelo holístico transformador, basado en la formación del educando en la madurez de sus procesos a través de una propuesta educativa y pedagógica innovadora , que da cuenta de cinco tareas que son: Desarrollo humano, educación por procesos, construcción del conocimiento, transformación socio – cultural e innovación educativa y pedagógica	Fernandez Hernandez, R. D., & Cuellar Castellanos, F. A. (2015).
<i>Diseño de una propuesta para la planeación curricular en el ciclo i del Colegio</i>	Así, dentro de la misma institución Nicolás Buenaventura I.E.D ya se había adelantado parte de este proceso y la autora propone que teniendo en cuenta la naturaleza procesual del diseño curricular, es decir, no tiene instrumentos definitivos y está en	Gómez J. (2016).

<p><i>Chorrillos IED en el marco del Modelo Pedagógico Holístico Transformador y la Reorganización Curricular por Ciclos.</i></p>	<p>constante construcción, a partir del segundo periodo académico del 2014, se realizaron algunos ajustes a la planeación curricular, que pretenden dar mayor claridad a la relación entre modelo EEPT y la planeación docente, incluyendo una mayor reflexión acerca de los saberes y desempeños en lugar de contenidos, logros e indicadores, además, sobre cómo las estrategias para la evaluación deben estar referidas precisamente a la construcción por parte del estudiante de los procesos cognitivos y habilidades mentales propuestos en el modelo y ajustados para el ciclo. Se espera entonces que, a partir de una definición clara de los procesos, habilidades y competencias, así como una intencionalidad clara de los docentes en el ejercicio de la planeación, se logre que efectivamente involucren en sus prácticas pedagógicas de aula los procesos cognitivos y las habilidades mentales pensados para los estudiantes.</p> <p>Esta investigación continúa y alimenta la que ya se había efectuado en la institución.</p>	
<p><i>“El Modelo Educativo Socio comunitario Productivo”. Cuadernos para la Socialización del MESCP</i></p>	<p>De otra manera, la propuesta desde el gobierno de Bolivia, establece el enfoque holístico del modelo al promover como uno de los aspectos de la formación el desarrollo del pensamiento (SABER), con incidencia social (DECIDIR), en armonía con la “Madre Tierra” como tareas importantes del actuar docente, nuevamente, el elemento que cabe resaltar es el afán por la innovación que necesita promover el maestro dentro de sus dinámicas de aula, para trascender los contenidos hacia la construcción de procesos de pensamiento.</p>	<p>Ministerio de Educación (2014). La Nueva Educación en Bolivia</p>
<p><i>Diseño del proyecto educativo institucional diseñado bajo el modelo pedagógico holístico transformador en el Colegio</i></p>	<p>Por último a nivel regional, la discusión que evidencia ésta investigación sobre el Modelo Pedagógico Holístico Transformador, como un modelo pedagógico que permite cambiar la educación en términos de modificar para mejorar, progresar y evolucionar; creando una forma de concebir y realizar la educación a la luz de una propuesta de formación holística e integral, que genera nuevas alternativas educativas y pedagógicas</p>	<p>Bustos Vásquez, Cárdenas Bermúdez, Mayorga Fraile, Medina Mora, Morales Amaya, Molina Tapias, Muñoz Espitia (2012)</p>

<i>gimnasio campestre Marcelo Iafrancesco, Cajicá Cundinamarca.</i>	inspirando la acción educativa al interior gestando un estilo educativo particular a través del cual se forma íntegramente los educandos, desarrollando sus dimensiones, construyendo su conocimiento y formándolos como líderes transformacionales, de acuerdo con la realidad individual y social de los educandos y su comunidad.	
--	--	--

Con todo lo mencionado, la reflexión sobre el modelo holístico transformador cobra sentido, ya que como se expuso, es bastante amplio y el camino de acción se debe establecer al interior de la comunidad que lo adopte, así, al pensar el modelo en la institución el proceso conduce hacia la tarea de innovar en las prácticas, lo que conduce esta investigación.

Avanzando en la revisión, se presentan ahora las investigaciones que se consideran relevantes respecto a procesos de articulación curricular tratando de reconocer los elementos a tener en cuenta para consolidar propuestas pedagógicas que abarquen diferentes aspectos (modelos, políticas, proyectos, planeaciones) y los transformen en herramientas que respondan a un contexto particular y permitan ampliar la reflexión.

Tabla 6 Antecedentes investigativos en cuanto a procesos de articulaciones curriculares entre competencias y currículos pre- existentes.

Título	Aporte	Autor(es)
<i>Alcances y limitaciones de la enseñanza abierta de la física, en el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.</i>	Esta investigación presenta como producto agregado una propuesta de re estructuración curricular que introduce la investigadora, adaptando las competencias indagativa y explicativa como subcategorías de la más general para la autora: El uso comprensivo del conocimiento. Lo que ofrece una guía sobre el proceso para relacionar las propuestas ministeriales en	Alarcón, 2016

	herramientas concretas que se desarrollan en el aula.	
<i>Desarrollo de competencias científicas, matemáticas y de ciencias sociales a través de la enseñanza-aprendizaje por investigación: un estudio interdisciplinario del Cerro de la Conejera como objeto de conocimiento, un grupo de maestros de la localidad de suba en el colegio CEDES (El Salitre JT)</i>	En la misma línea, para esta investigación, los docentes abordaron un proyecto de aula donde transversalizaron las áreas por medio del contexto El Cerro de la Conejera. Los autores afirman, que la propuesta didáctica articulada contribuyó a desarrollar diversas competencias en los estudiantes ya que sus características, presupuestos teóricos y adaptación al contexto generaron una actitud investigativa en los estudiantes, rasgo relevante en el desarrollo de competencias.	Amaya, 2002
<i>Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura</i>	En el trabajo, se plantea que la educación en ciencias provee a los estudiantes oportunidades para desarrollar y practicar diferentes tipos de habilidades, por un lado, las que se relacionan directamente con la actividad de la ciencia y por otro, habilidades que se relacionan con otros ámbitos de la vida escolar y adulta. Para esto, es vital que los currículos y las acciones en aula mantengan una relación directa, es decir que el actuar en el aula refleje en realidad los currículos en ciencias con propósitos de formación claros.	Leymonié, 2009

<p>“Educomunicaciencias”: <i>Una propuesta didáctica alternativa para la enseñanza de la química y las ciencias naturales desde la comunicación social de las ciencias</i></p>	<p>Ampliando la idea anterior hacia esferas más generales, el autor plantea que la ciencia, la comunicación, la educación y la sociedad están ampliamente ligadas, pero inconexas desde su propio estatuto social. Por este motivo, los procesos educativos, necesitan estar articulados con las políticas, para que desde todos los frentes se trabaje por un solo objetivo y lograr evidenciar algún resultado.</p>	<p>Téllez, S., (2015)</p>
<p><i>Aplicación de estrategias pedagógicas en ciencias naturales.</i></p>	<p>Ejemplo de lo descrito en los párrafos anteriores, la docente que plantea este trabajo, hace una reflexión sobre su práctica y considera que puede enriquecerse desde una revisión teórica sobre el desarrollo de los niños y las niñas en la etapa de los 5 a 7 años de edad y desde perspectivas de integración sensorial, enseñanza para la comprensión y enseñanza específica de ciencias naturales. Evidenciando una articulación en esos aspectos, por medio de una estrategia específica que incide en el aprendizaje de los estudiantes.</p>	<p>Saravia Restrepo, M. D. P. 2012.</p>
<p><i>Estudio acerca de habilidades asociadas a la competencia indagar en biología en el marco de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación</i></p>	<p>Este otro ejemplo sobre la discusión abierta inicialmente, aporta desde la metodología a seguir para conducir los ajustes curriculares: La propuesta ajustó el diseño curricular por fases, del programa chileno ECBI de enseñanza en ciencias basada en la indagación (focalizar, explorar, reflexionar y aplicar) a una estrategia que prioriza distintos momentos de aprendizaje guiado y de participación llamado</p>	<p>Escobar Gómez, M. R. (2016)</p>

	UDPROCO (unidades de producción de conocimiento).	
<p><i>Estudio curricular sobre la enseñanza de las ciencias naturales y la Educación ambiental en instituciones educativas de Barranquilla</i></p>	<p>Las revisiones que han sido presentadas, dan cuenta de procesos de articulación de aspectos existentes al menos en teoría y su implementación en la práctica. Así, afirman estos autores que es necesario para que se den estos procesos que el sistema educativo debería estar determinado por el conocimiento curricular de lo que el estado proponga, la practica curricular del maestro, y el currículo obtenido por el estudiante.</p> <p>Así, se establecen tres “tipos de currículo” que apoyan la propuesta de esta investigación:</p> <p>El currículo establecido por el estado, es el contexto de referencia conceptual para analizar los currículos procesado y obtenido está plenamente establecido en los lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental y los estándares básicos de competencia en ciencias naturales.</p> <p>El currículo procesado es el que el maestro efectivamente realiza a través del desarrollo de sus clases, según el contexto de su proyecto educativo institucional (PEI). El currículo obtenido es lo que el estudiante efectivamente logra después de pasar por la actividad educativa científica del currículo del</p>	<p>Zambrano, A. C., Viafara Ortiz, R., & Marin Quintero, M. (2013)</p>

	maestro. Este currículo está determinado por lo que el estudiante adquiere de las ciencias a las cuales ha sido expuesto didácticamente, siguiendo el proceso descrito.	
--	---	--

La revisión sobre este apartado conduce a pensar el currículo de ciencias para la institución como un apartado flexible, que se alimenta de diversas fuentes tanto teóricas como experienciales. Así, la articulación que se pretende en el presente trabajo conduce a fortalecer la propuesta que existe o construirla nuevamente desde los referentes que se seleccionan como sustento del proceso.

Por último, como la estrategia toma algunos de los elementos de la enseñanza para la Comprensión, se referencian aquí las investigaciones más pertinentes relacionadas con los objetivos de este trabajo, sobre todo con los procesos de articulación de la práctica pedagógica con las directrices institucionales.

Tabla 7 Antecedentes investigativos en cuanto a la implementación de la EpC.

Título	Aporte	Autor(es)
<i>Implementación de estrategias en el marco de la EpC para potenciar la actitud científica de los estudiantes del grado cuarto de primaria del colegio Antonio Van Uden</i>	Para iniciar, este trabajo referencia la estructuración de la práctica en el marco conceptual de la EpC para desarrollar la actitud científica de los estudiantes de grado cuarto a partir de la aplicación de una Unidad Didáctica, que les permita vivenciar experiencias dentro del aula, incorporándolas a su vida cotidiana; generando habilidades como la observación, la indagación y la solución de problemas, con el objetivo de hallar respuestas a los fenómenos que suceden en su entorno. Esta investigación, ofrece un ejemplo de cómo desarrollar los	Bermúdez Cadena, J. I. (2016)

	elementos del marco en el aula lo que sirve como guía en el desarrollo de este trabajo.	
<i>Equilibrio ácido base y espectrofotometría molecular en el espectro visible. Propuesta de enseñanza desde el enfoque Enseñanza para la Comprensión</i>	Avanzando en esta misma línea, el autor de esta investigación afirma que la aplicación de las estrategias y la evaluación continua de los resultados posibilitan estimar en qué medida se fomentan los desempeños de comprensión previstos. También revela que, una de las estrategias didácticas que promueve y potencia los desempeños de comprensión en ciencias, es el trabajo práctico de laboratorio, ya que hace evidentes conceptos abstractos. Estos elementos son tomados en consideración para el diseño de la estrategia y su aplicación en aula.	<i>García, J. (2013).</i>
<i>Teaching for understanding. Interpretative framework for construction of knowledge in Science classes.</i>	De otra manera, sobre el marco de la EpC y su relación con otras estrategias, la revisión considera que la EpC, conjuntamente con otros modelos constructivistas y los que se relacionan con la construcción compartida del conocimiento (Edwards y Mercer, 1994) son un marco teórico pertinente para la reflexión sobre la praxis. Así mismo, la investigación establece que el aprendizaje comprensivo y la enseñanza para la comprensión -como dos caras de una misma moneda-, requieren que se involucren en ese proceso tanto el docente como los alumnos. Cotejan el marco teórico con la práctica áulica diaria, específicamente desde el rol mediador del docente. Por lo tanto, este trabajo es un ejemplo de cómo se pueden articular el marco de la EpC con otros modelos, tal y como ocurre en esta investigación.	Ruiz, M. D. P., Peme, C., Longhi, A. L. D., & Ferreyra, A. (2012).
<i>Propuesta de diseño curricular en ciencias naturales y educación ambiental desde la enseñanza</i>	Otro ejemplo sobre la articulación del marco con el currículo, es esta investigación ya que aporta elementos desde el marco para la vinculación al currículo de manera efectiva cuando	Castro, R y Rangel, N. (2013).

<i>para la comprensión en sexto grado</i>	afirman que el diseño curricular genera propuestas dirigidas a la renovación pedagógica. Así, la enseñanza para la comprensión se constituye en una posibilidad que alienta a seguir trabajando sobre innovaciones, pensando en el desarrollo de habilidades de pensamiento, en este caso científico.	
---	---	--

Con la revisión expuesta acerca de los antecedentes sobre el objeto de esta investigación, ahora, se da un panorama para situar la práctica. Al enfrentar la revisión literaria con la práctica, se encuentran elementos de carácter pedagógico como la organización de grupos de trabajo con estudiantes, sobre todo se hace apoyada en el concepto de Vigotsky (1979), “La zona de desarrollo próximo”, así, con la experiencia que se tiene con los grupos, se adquieren criterios acerca de la distribución y se evalúa constantemente para redefinir las mesas de trabajo.

En este aspecto, es necesario consolidar un criterio que permita determinar “en la acción” como actuar cuando una actividad no es apropiada para algún grupo a pesar de estar estructurada respondiendo a una finalidad determinada, además con ayuda también del componente experiencial que atañe, se construyen herramientas para cuando a pesar de la intención del trabajo en equipos, no se evidencia en los grupos una apropiación de las dinámicas que requieren el trabajo colaborativo.

Avanzando, sobre características didácticas de la práctica, se establece que es necesario fortalecer e intentar con mayor frecuencia el uso de situaciones de contexto, pero es urgente sustentar teóricamente –no sólo a nivel disciplinar- las actividades para evitar caer en el activismo, ya que es un factor de riesgo fuerte en la dinámica del aula. (Bolívar, 2005). Como alternativas para superarlo, se encuentran propuestas tales como, usar situaciones simples que reten a los estudiantes a construir respuestas que expliquen

la situación (Golombek, 2012), o, utilizar los denominados errores, pueden conducir a estrategias basadas en la indagación que despierten el interés por aprender.

(Laufenberg, 2010)

Por último, al inicio del proceso de cualificación, se ubicaba en un nivel donde predomina lo tradicional, considerando que el propósito en la formación científica de los estudiantes era la incorporación de términos que permitan identificar estructuras y fenómenos naturales, asumiendo que esa es la medida de la comprensión. Se priorizan contenidos y conceptos, sin tener en cuenta su poder estructurante y se hace énfasis en el aprendizaje memorístico. La selección de los saberes disciplinares, no tenía más criterio que el plan que ofrecían los libros y los estudiantes aprendían si “repetían lo que ofrecía el texto.

A medida que se avanza en la reflexión, la práctica avanza hacia la consideración que lo esencial en la clase de ciencias es desarrollar en los estudiantes las habilidades que caracterizan a los científicos. Haciendo énfasis en los procedimientos que pretenden reproducir los pasos del método científico; los contenidos de enseñanza son definidos por los expertos en enseñanza y aprendizaje de las ciencias (libros especializados, artículos de investigación científica). El principal criterio utilizado para la selección de contenidos corresponde a orientaciones extrínsecas (los programas de educación en ciencias elaboradas por expertos (Programa ECBI, MORE y POGIL). En este sentido, prima una orientación en la que el conocimiento que se enseña en la clase de ciencias tiene carácter de verdad absoluta y se produce de una sola manera.

Finalizando el proceso, se hace la transición hacia una práctica integradora, mediada por la apropiación de nuevos paradigmas sobre la ciencia (como construcción social) lo prioritario migra hacia la construcción de un conocimiento escolar, el cual

permita a los estudiantes el enriquecimiento permanente de sus ideas e intereses, con la consecuente formación de sujetos críticos, propositivos y argumentativos, capaces de producir explicaciones sobre los fenómenos de la naturaleza, así como de proponer y aplicar estrategias para la resolución de problemas. Así, se pretende la integración de procedimientos, actitudes y conceptos.

El presente proyecto y las mismas prácticas son esfuerzos para cimentar una práctica sólida y sustentada. Los contenidos de enseñanza serán seleccionados a partir de diversas fuentes tales como: productos escritos (textos escolares, material bibliográfico especializado en pedagogía y didáctica y en normativa educativa); experiencias (de estudiantes y profesores); conocimientos (concepciones, saberes y conocimientos de profesores y estudiantes acerca de los contenidos, la enseñanza, el aprendizaje, la ciencia, los problemas sociales, la cultura, el contexto, etc.); e investigaciones didácticas.

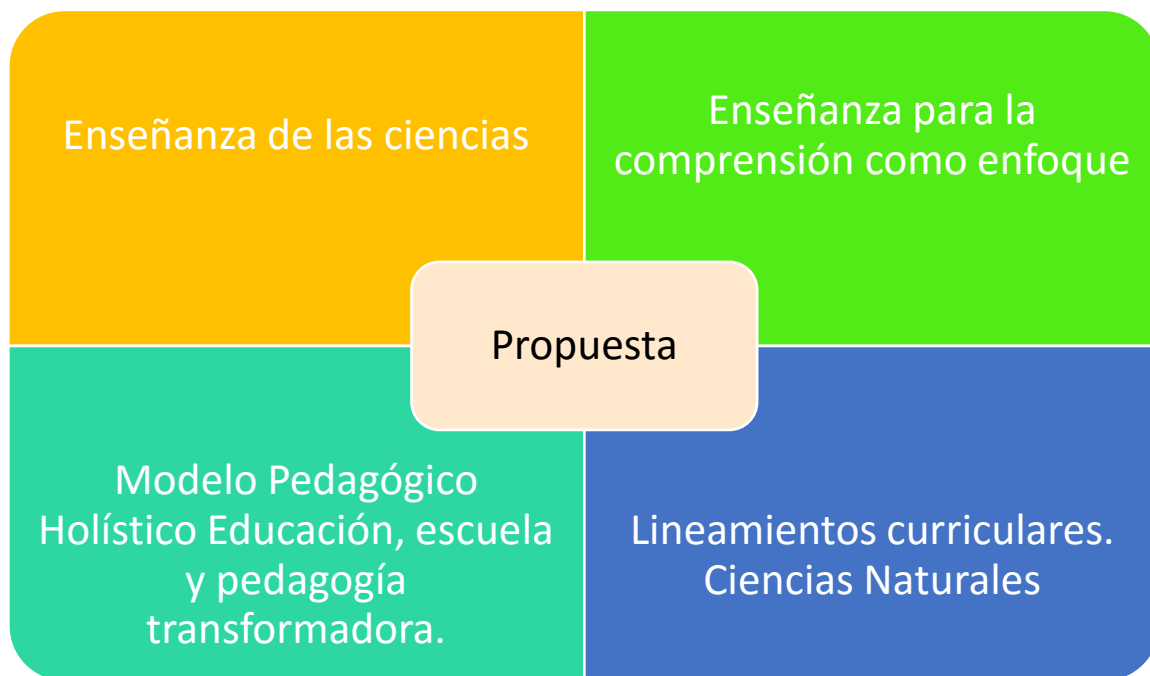
En este esfuerzo, se pretenden transformar las prácticas y con ello impactar directamente el aula redundando en el beneficio para los estudiantes que verán su propia evolución. Partiendo de lo anterior, esta investigación pretende aportar a fortalecer el uso comprensivo del conocimiento científico, lo cual permitirá ejercer la función de “educabilidad” que poseen las ciencias en el ámbito escolar.

2. CAPÍTULO: REFERENTES TEÓRICOS

Para comprender el objeto de esta investigación, se ha estructurado este apartado con base en los siguientes temas que convergen en la propuesta de intervención:

- Sustentar por qué enseñar ciencias
- Competencia científica: uso comprensivo del conocimiento científico
- Los elementos del marco de la EpC que se tomarán en cuenta en la propuesta.
- Modelo Pedagógico Holístico Educación, escuela y pedagogía transformadora. Vigente en la institución educativa Nicolás Buenaventura.

La unidad propuesta a desarrollar con los estudiantes, se sustenta en los cuatro ejes mencionados. Para visualizar el proceso, la gráfica 6 presenta los elementos que se integran para sustentar la propuesta que aborda el presente trabajo.



Gráfica 6 Estructura de la articulación Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se hará referencia a cada elemento resaltando los aspectos que son relevantes para sustentar la propuesta.

2.1. ¿Por qué enseñar ciencias?

Para dar respuesta, a esta cuestión, se necesita aclarar la concepción de ciencia que seguirá la investigación. Así, se asume como producto de una actividad social humana. Resulta de la actividad intelectual del hombre y el sujeto que se cuestiona por alguna o algunas razones que expliquen su realidad. (Bowler & Rhys, 2007). La ciencia como producto social y al estar en constante relación con la globalización imperante en las dinámicas sociales, adquiere un importante lugar en la cultura, por lo tanto, los medios tecnológicos que están inmersos en la vida cotidiana de los seres humanos, han “impuesto”

una serie de conocimientos que están asociados a las nuevas dinámicas de relación con otros y con el medio. Bajo esta visión globalizada, la acción de enseñar ciencias en la escuela contiene una serie de valores asociados con las relaciones humanas. (Aduriz y otros, 2011).

Dadas las condiciones expuestas en el párrafo anterior, se hace pertinente la expresión: “Ciencia para todos” (Reid y Hodson, 1993) como la necesidad a cubrir, para que los individuos tengan oportunidad de desenvolverse en la llamada sociedad del conocimiento (Ávalos, 1998). La intencionalidad de la enseñanza de las ciencias se perfila desde una perspectiva fuertemente social: equidad y justicia, mueven ahora los hilos del porque enseñarla. La responsabilidad social de formar seres con acervos culturales más amplios (Bourdieu, 1987) con la meta de fortalecer el ingrediente social que durante algún tiempo se perdió como perspectiva de análisis y enseñanza de las ciencias; incrementan las esperanzas en el intento para formar ciudadanos responsables.

De esta forma, se enseña ciencias porque es un derecho de adquirir un nivel mínimo de conocimiento científico y también proporciona argumentos para establecer consensos sobre conductas apropiadas relacionadas con temas álgidos como la protección de los recursos del medio ambiente, el consumo responsable, entre otros. (Reid & Hodson, 1993).

Con los elementos hasta aquí expuestos, cobra sentido establecer que se enseña ciencias para “educar” es decir, se contribuye a la formación de la ciudadanía. Por eso, se requiere de procesos reflexivos desde los que se identifiquen sus contenidos para que “la ciencia para todos” llegue a interesar a los estudiantes, los incorpore de manera

significativa y, así, contribuya a su educación y a mejorar su calidad de vida. (Aduriz, 2011).

Desde esta perspectiva, la enseñanza de las ciencias es entendida desde la formación por competencias definidas de manera general como conjuntos de: conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas, comunicativas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido que busque comprender la ciencia como una actividad de orden cultural, que nos lleve a una ciencia para todos (Vasco, 2003).

2.2. Las competencias científicas: El uso comprensivo del conocimiento científico

El ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior; 2011) conceptúa sobre las competencias como capacidad de saber e interactuar en un contexto material y social. Según este organismo, las competencias específicas que se ha considerado importante desarrollar en el aula de clase, son:

- a) Uso comprensivo del conocimiento científico.
- b) Explicación de fenómenos.
- c) Indagación.

Para la presente investigación, se profundizo en la primera competencia, ya que según los reportes históricos en las pruebas saber para la institución, indican

que los estudiantes presentan debilidades en esta competencia, que se relaciona con la capacidad para comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias en la solución de problemas, así como el establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos sobre fenómenos que se observan.

El uso comprensivo del conocimiento científico a la vez comprende dos habilidades:

- Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza, basándose en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico. En la comprensión de sistemas físicos, químicos y biológicos, se espera que el estudiante identifique los componentes y las interacciones presentes en ellos. (ICFES, 2011).

- Asociar esas características con conceptos preestablecidos en las teorías, de manera que sea posible relacionarlas y establecer las dependencias que hay entre dichas características. (ICFES, 2011).

“El conocimiento científico no tendría razón de ser si no tuviera entre sus objetivos la búsqueda de respuestas que conlleven al mejoramiento de la calidad de vida” (MEN 1998) por lo que adquiere validez afirmar que las ciencias naturales aportan a la comprensión de los fenómenos que ocurren en la realidad. (MEN, 1998) En este sentido, es pertinente pensar en configurar propuestas que pretendan ofrecer a los estudiantes la posibilidad de conocer los procesos físicos, químicos y biológicos y su relación con los procesos culturales, en especial aquellos que tienen la capacidad de afectar su propio contexto. La apropiación de este conocimiento, debe darse de tal forma que abarque los procesos evolutivos que nos permitan

existir como especie cultural capaz de hacer control sobre su entorno en forma sensible, humana y responsable.

Para tal fin, se considera la enseñanza de las ciencias bajo la perspectiva de las competencias. De esta manera, se entienden como actuaciones integrales ante actividades y problemas del contexto, con idoneidad y compromiso ético, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer en una perspectiva de mejora continua. Por lo tanto, la formación en ciencias a pesar de requerir conocimientos, para que un estudiante sea competente en ciencias, es necesario que aprenda a aplicar dichos conocimientos, en actividades y problemas con calidad, integrando una actuación ética (Valores y actitudes) (Tobón y otros, 2010).

Con el fin de concretar lo que se ha expuesto, las orientaciones curriculares otorgan autonomía a las diferentes instituciones educativas para elaborar su propio proyecto educativo sin perder de vista que el objetivo común es la construcción del pensamiento científico a través de los procesos de pensamiento y acción de la creatividad y el tratamiento de problemas. Para ello, se propone el trabajo por competencias científicas en la institución educativa.

Así, con el fin de aclarar lo que esto comprende, en trabajos como el de Chona, et al. (2006) se definen las competencias científicas como las capacidades de un sujeto para reconocer un lenguaje científico, desarrollar habilidades de tipo experimental, organizar la información y trabajar en equipo, entre otros desempeños, este tipo de competencias “se desarrollan en la interrelación de los contextos disciplinar, multicultural y de la vida

cotidiana.” (Arteta, Chona, Fonseca, Martínez e Ibañez, 2006 p.247). En este mismo sentido, Escobedo (2001) afirma que una persona se considera competente para ser productiva en las ciencias naturales cuando ha desarrollado el pensamiento científico, el trabajo en equipo y el interés por el conocimiento científico.

Aclarado el concepto de competencia científica, corresponde profundizar ahora en el uso comprensivo del conocimiento científico. Así, la propuesta desde la OCDE aporta un concepto y una categorización por niveles a los que se les asigna unas características de desarrollo que sirve para estimar los alcances de la propuesta de intervención que se plantea en esta investigación.

De acuerdo con la definición de los especialistas convocados por la OCDE (2013), la competencia científica asociada al uso comprensivo:

“...incluye los conocimientos científicos y el uso que de esos conocimientos haga un individuo para identificar preguntas, adquirir nuevos conocimientos, explicar los fenómenos científicos y sacar conclusiones basadas en evidencias, sobre asuntos relacionados con la ciencia”. (OCDE, 2013)

En el informe de la OCDE en 2013, se proponen seis niveles que describen el grado de competencia científica alcanzado por los y las estudiantes (Ver tabla 8). Cada uno de estos niveles describe qué tipo de tareas es capaz de realizar el alumnado clasificado en cada uno de ellos. Los desempeños que subyacen en cada uno de estos niveles se pueden entender como una descripción de las competencias científicas asociadas al uso

comprensivo del conocimiento científico, que son necesarias para que un alumno o alumna alcance ese nivel.

Tabla 8 Los niveles de competencia en ciencias (OCDE, 2013).

Nivele de competencia científica	Lo que los estudiantes pueden hacer normalmente en cada nivel de la escala científica.
6	Los estudiantes identifican, explican y aplican, de manera consistente, el conocimiento científico y el conocimiento sobre la ciencia en una variedad de circunstancias complejas de la vida. Pueden relacionar diferentes fuentes de información y explicaciones, y utilizar la evidencia de estas fuentes para justificar la toma de decisiones. Demuestran clara y consistentemente un pensamiento y razonamiento científicos avanzados, y demuestran la voluntad de utilizar su entendimiento científico a favor de soluciones a problemas científicos y tecnológicos poco comunes para ellos. Los estudiantes en este nivel utilizan el conocimiento científico y desarrollan argumentos a favor de recomendaciones y decisiones para resolver situaciones personales, sociales o globales.
5	Los estudiantes identifican los componentes científicos de muchas situaciones complejas de la vida y aplican tanto los conceptos científicos como el conocimiento acerca de la ciencia a dichas situaciones, y pueden comparar, seleccionar y evaluar la evidencia científica adecuada para responder a circunstancias específicas de la vida. Los estudiantes en este nivel pueden utilizar capacidades de investigación bien desarrolladas, vincular el conocimiento adecuadamente y aportar percepciones críticas. Construyen explicaciones basadas en la evidencia y argumentos basados en su análisis crítico. Pueden dar explicaciones basados en evidencias y argumentos que surgen del análisis crítico.
4	Los estudiantes trabajan con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel de la ciencia o tecnología. Seleccionan e integran explicaciones de diferentes disciplinas de ciencia o tecnología y vinculan estas explicaciones directamente con los aspectos de la vida cotidiana. Los estudiantes en este nivel reflexionan sobre sus acciones y comunican sus decisiones utilizando el conocimiento y la evidencia científica.
3	Los estudiantes identifican claramente los problemas científicos descritos en diversos contextos. Pueden seleccionar hechos y conocimientos para explicar fenómenos y aplicar modelos sencillos o estrategias de investigación. Los estudiantes en este nivel interpretan y utilizan conceptos de distintas disciplinas y los aplican directamente. Desarrollan breves comunicados refiriendo hechos y toman decisiones basadas en el conocimiento científico.

2	Los estudiantes tienen un conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conocen o sacar conclusiones basadas en investigaciones sencillas. Son capaces de razonar directamente e interpretar literalmente los resultados de una investigación científica o la resolución de un problema tecnológico.
1	Los estudiantes tienen un conocimiento científico tan limitado que sólo se puede aplicar a pocas situaciones que conocen. Dan explicaciones científicas obvias y parten de evidencia explícita.

Tal como lo apunta la tabla 8, a medida que aumenta el nivel, se complejizan las tareas que realizan los estudiantes. Cada nivel, involucra elementos sobre la identificación de los componentes de una situación y la asociación de éstos con conceptos o teorías para construir explicaciones que den cuenta del fenómeno estudiado. Habilidades que comprende la competencia en cuestión.

Así entonces, la importancia de proponer estrategias de enseñanza que busquen fortalecer esta competencia, radica en el hecho de que una persona que no la desarrolla por encima de la adquisición o declaración de contenidos, enfrentará dificultades para relacionar, encontrar soluciones a problemas y adquirir nuevos aprendizajes a fin de mejorar su calidad de vida y la de su entorno.

Durante la planeación, un primer reto pedagógico, consistió en articular la competencia y habilidades científicas descritas anteriormente, con el modelo educativo de la institución, empleando elementos del marco de la enseñanza para la comprensión que a continuación se describen.

2.3. Enseñanza para la comprensión. Elementos adoptados para la propuesta.

Es importante tomar en cuenta que cada persona desde su niñez comienza a construir su conocimiento a partir de ciertas nociones que son dadas por su entorno y que se van fortaleciendo a través de los años, estas nociones son convertidas en teorías que en la realidad pueden ser falsas pero que como fueron adoptadas a partir de la cotidianidad de la persona rigen y explican su mundo. La educación debería lograr cambiar estas teorías, pero el problema está en que las nuevas teorías son enseñadas de forma alejada de la cotidianidad sin un proceso de comprensión que le permita entender para que sirve lo que se aprende.

Para alcanzar la meta, en el año 1967 en Harvard se estableció un grupo de investigación conocido como Project Zero con la dirección del filósofo Nelson Goodman. El equipo en colaboración con 60 profesores busco proponer acciones pedagógicas que le permitieran al docente desarrollar procesos de comprensión en sus estudiantes (Rodríguez, 2014). De esta forma se da inicio un marco: Enseñanza para la Comprensión, en siglas EpC.

Con el tiempo, el proyecto se expandió y abarcó el campo de las artes, que fue la principal área de trabajo, junto con otras disciplinas. Así, se empezaron a establecer propuestas que fueran encaminadas a desarrollar un proceso individual de aprendizaje y también de forma grupal. Estas experiencias grupales fueron desarrolladas en escuelas públicas de Estados Unidos. (Stone, 1998)

En este punto, es necesario establecer el concepto de comprensión, como la capacidad de usar el conocimiento de maneras flexibles o novedosas. En esta línea, Perkins & Blythe (1994), citan que la comprensión es “poder realizar una gama de actividades que requieren pensamiento en cuanto a un tema” (p. 5) y Jaramillo et.al (2004) establecen que “comprender es contar una buena historia” (p. 529). Según estos conceptos se puede establecer que, si un estudiante comprende, debe estar en la capacidad de explicar, ejemplarizar, aplicar, presentar analogías y representar lo que comprende de nuevas maneras.

Partiendo de esto, las implicaciones para el trabajo pedagógico parecen simples: enseñar para comprender involucra a los alumnos en la construcción de desempeños flexibles alrededor del conocimiento (Stone,1998). Persiguiendo este fin, el marco guía aborda cuatro preguntas clave (Stone, 1998):

1. ¿Qué tópicos vale la pena comprender?
2. ¿Qué aspectos de esos tópicos deben ser comprendidos?
3. ¿Cómo podemos promover la comprensión?
4. ¿Cómo podemos averiguar lo que comprenden los alumnos?

El proyecto de investigación que configuró el marco de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) generó las respuestas estructurando los elementos del marco, a saber:

2.3.1. Elementos claves de la EpC

Tópicos Generativos.

Representan los conceptos, ideas o eventos sobre los que interesa que los estudiantes desarrollen comprensión, van a la esencia de cada disciplina. Pueden relacionarse con las temáticas que son secuenciadas e impartidas en cada uno de los grados según el currículo (Rodríguez, 2014). Se traducen en “ideas y preguntas centrales, que establecen múltiples relaciones entre estos temas y la vida de los estudiantes, por lo cual genera un auténtico interés por conocer acerca de ellos” (Jaramillo et.al, 2004, p. 532).

Metas de Comprensión.

Representan las comprensiones que el docente espera que sus estudiantes alcancen durante un determinado tiempo y dan sentido a las acciones que realizan los estudiantes. Así, al tener claro que un tema debe ser enseñado se deben establecer unos objetivos frente al mismo, llamadas metas de comprensión, deben tener un interés y relevancia para el estudiante y pueden ser establecidos bajo preguntas. (Rodríguez, 2014)

Desempeños de Comprensión.

Son el corazón del aprendizaje pues son acciones acompañadas de reflexión. Son los indicadores del camino que deben tomar los estudiantes para lograr la comprensión. Las actividades que se planteen deben permitir utilizar aquello que se comprende y poder cualificar las teorías, pero necesita tiempo ya que no es posible desarrollar la comprensión de un día para otro.

Deben desarrollar actividades de forma progresiva, no se puede esperar que en una sola actividad el estudiante desarrolle todo un proceso de comprensión. Por esa razón las actividades deben ser establecidas en tres etapas: etapa de exploración, investigación guiada y proyecto final de síntesis como se describe en la tabla 9. (Rodríguez, 2014)

Tabla 9 Etapas a desarrollar en las actividades de los desempeños de comprensión. (Rodríguez, 2014)

Etapa	Objetivo
Etapa de Exploración	Los estudiantes encuentren una conexión entre el tópico generativo y sus propios intereses. Por lo general deben ir al iniciar el proceso. No están ligadas a los conceptos, métodos o estrategias disciplinarias.
Investigación Dirigida	El docente debe tener claro que habilidades quiere desarrollar en sus estudiantes. Se puede comenzar por desempeños básicos, que lleven a una comprensión más compleja.
Proyecto Final de Síntesis	Debe ser desarrollado de una forma independiente por parte del estudiante. No deben ser necesariamente complejos ya que esto no asegura el desarrollo de un proceso de comprensión, deben ser claros.

Valoración Continua.

Contribuye a darle un nexo y coherencia a los demás elementos del marco. Es un conjunto de ciclos de retroalimentación centrados en la comprensión, que utilizan estudiantes y maestros a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje para apoyar dicho proceso. La valoración no debe “cerrar” sino que la idea es que los estudiantes

tengan que re pensar las mismas ideas o preguntas y poderles dar un mejor desarrollo. (Rodríguez, 2014).

En segunda instancia, no se debe valorar el resultado del trabajo, sino que se debe tener en cuenta las metas planteadas al inicio del trabajo. (Jaramillo et al., 2004)

2.4. EDUCACIÓN, ESCUELA Y PEDAGOGÍA TRANSFORMADORA –EEPT

Modelo Pedagógico Holístico

Como último elemento de la construcción del sustento teórico, se aborda el modelo pedagógico que orienta las prácticas. La institución educativa distrital Nicolás Buenaventura con 14 años de antigüedad, en su PEI, establece dentro del componente académico, el trabajo guiado bajo los parámetros de la EEPT propuesta por Giovanni M. Iafrancesco.

Dicho modelo tiene como misión desde la mediación, *“formar al ser humano, en la madurez integral de sus procesos, para que construya el conocimiento y transforme su realidad socio-cultural, resolviendo problemas desde la innovación educativa”* (Iafrancesco, 2000).

Esto, permite relacionar el ser (competencias antropológicas) con el saber (competencias académicas y científicas) y con el saber hacer (competencias laborales y ocupacionales) y desarrollar la capacidad de sentir (competencias afectivas), pensar (competencias cognitivas) y actuar (competencias éticas y morales) de quien aprende. Así, se aprende a vivir (competencias axiológicas y espirituales), a convivir (competencias ciudadanas), a aprender (competencias investigativas y tecnológicas),

y a emprender (competencias de liderazgo y emprendimiento) y se generan espacios para cualificar los procesos de formación, investigación, extensión y docencia, tareas actuales de la educación. (Iafrancesco, 2000).

Poner eso en marcha, se logra con los maestros y con las instituciones educativas, al asumir cinco tareas básicas:

- a) El Bienestar, la Promoción y el Desarrollo Humano.
- b) Una educación por ciclos de desarrollo.
- c) La construcción del conocimiento.
- d) La transformación socio-cultural desde el liderazgo y el emprendimiento.
- e) La innovación educativa y pedagógica. (Iafrancesco, 2000)

El modelo establece 28 dimensiones enmarcadas en cada uno de los fundamentos: Filosóficos, psicológicos. Epistemológicos, sociológicos y pedagógicos. Con el fin de centralizar el trabajo propuesto se tomarán como aspectos a fortalecer del modelo las siguientes (Rodríguez, 2007):

Dentro del bienestar, la promoción y el desarrollo humano. Como fundamento filosófico aparece la tercera dimensión: *“Ético - moral: creando los espacios, programas y proyectos para educar las actitudes y comportamientos en búsqueda de una cultura ciudadana dentro de unos mínimos de convivencia social”* (Iafrancesco, 2000) que aporta al propósito de la enseñanza de las ciencias planteada en el primer apartado de la construcción teórica. Desde la tarea de la construcción del conocimiento y la innovación educativa y

pedagógica, como fundamentos epistemológicos del modelo se encuentran la décimo segunda y la vigésimo sexta dimensiones:

“Cognitiva: proponiendo alternativas pedagógicas y didácticas para desarrollar la estructura mental de los educandos, múltiples inteligencias, capacidad intelectual, procesos de pensamiento, funciones cognitivas, habilidades mentales y las competencias interpretativas, argumentativas y propositivas, el ingenio, la creatividad, la capacidad de innovación y de invención” (Iafrancesco, 2000)

Desde esta dimensión, se puede soportar la inclusión de elementos del marco de la enseñanza para la comprensión dentro de la propuesta de intervención, como alternativa pedagógica y didáctica para favorecer el desarrollo del pensamiento de los estudiantes. Ya que como se expuso en el apartado anterior, la comprensión manifiesta una serie de acciones de pensamiento en torno a un contenido. (Perkins & Blythe, 1994)

“Curricular: contextualizando los programas, definiendo los enfoques, formulando los objetivos formativos y académicos, caracterizando los perfiles, estructurando el plan de estudios a la luz de los estándares mínimos de calidad, organizando las áreas y las asignaturas con eficiencia, eficacia, efectividad y pertinencia, flexibilizando el currículo, planeando y ejecutando actividades de aula y extra aula, estableciendo los criterios e instrumentos de seguimiento, evaluación y control a toda la gestión curricular, estructurando los ejes transversales del currículo que atienden a la formación y organizando los programas de extensión y

de compromiso con la comunidad: familia, colegio, barrio, localidad, municipio, región, país.” (Iafrancesco, 2000)

Así, la dimensión curricular señalada, hace explícita la necesidad de mantener en la práctica la razón por la que se enseña ciencias en el nivel escolar. Además, incluye la interacción de elementos del contexto local de los estudiantes, lo que involucra la participación de ciudadanos en una comunidad, y como el mismo modelo lo plantea, dentro de las competencias de liderazgo y emprendimiento, es necesario conocer cómo se puede transformar de manera constructiva un contexto.

Tomando como punto de partida los elementos desarrollados en este apartado se estructura la propuesta de trabajo en el aula. Los aspectos tratados son fundamentales en el diseño de la estrategia, dado que sustentan desde diversos enfoques la pertinencia de lo que se ha diseñado y fundamentan teóricamente la práctica pedagógica, lo que al final contribuye en los esfuerzos por establecer el estatus de profesional a la carrera docente.

2.5. El trabajo en equipo en el área de ciencias naturales.

Desde el entorno educativo (fines de la educación, objetivos por niveles y ciclo definidos por la Ley 115 de 1994) y específicamente en los referentes para el área de Ciencias Naturales en nuestro país, se explicitan aspectos en donde se resalta la importancia del trabajo en equipo. Es así como en los Lineamientos curriculares “Ciencias Naturales y Educación Ambiental” (1998), para la propuesta curricular del área plantean como una de las tres ideas fundamentales, que: *“Todo conocimiento proviene del Mundo de la Vida y tiene sentido sólo en él. En forma más amplia el conocimiento científico es una*

construcción social que tiene como objetivo final la adaptabilidad de la especie humana y este carácter no debe ser olvidado por el profesor de ciencias (p 115)”, en donde se tiene “un conocimiento científico básico construido y compartido hasta ahora por la comunidad científica y por reconstruir, criticar y superar por parte de los que ahora trabajan sobre problemas parecidos (p 119)” (MEN, 1998).

Al igual, en el marco conceptual de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias se plantea en el apartado titulado “quiénes hacen ciencia y cómo la hacen”, elementos fundamentales del trabajo en equipo, allí se resalta que: *“los procesos de investigación científica no se dan en solitario. Por el contrario, se trata de una labor desarrollada por una comunidad científica de manera colegiada...”; “...los científicos y las científicas dedican gran parte de su tiempo a interactuar con pares; trabajan en equipo...”; “La actividad científica implica un proceso colectivo en el que se conforman equipos de investigación que siguen determinadas líneas de trabajo aceptadas por la comunidad científica”.* (MEN, 2007).

Así, la visión de trabajo en equipo que guía esta investigación, tiene una meta en común, que, para lograrla, los participantes necesitan asumir roles y funciones y, por ende, sostienen una organización; estas características suponen generar la cohesión del equipo y la perdurabilidad en el tiempo. El trabajo en equipo, permite que los estudiantes se unan, se apoyen mutuamente, que tengan mayor voluntad, consiguiendo proponer más y agotándose menos, ya que los esfuerzos individuales articulados en un grupo cobran más fuerza. (Navas, et al, 2014).

El trabajo en equipo, presenta dos características: la necesidad de estar asociado a una estrategia pedagógica y favorecer las interacciones entre los equipos, a través de la cual los estudiantes pueden acercarse a una característica fundamental del trabajo científico: la insuficiencia de las ideas y resultados obtenidos por un único colectivo y la necesidad de cotejarlos con los obtenidos por otros, hasta que se produzca suficiente evidencia convergente para que la comunidad científica los acepte. De ahí la importancia de los intercambios entre los grupos y la participación del docente como "**portavoz de otros muchos investigadores**", en otras palabras, de lo que la "comunidad científica" ha ido aceptando como resultado de un largo y difícil proceso. (Navas et al, 2014).

Con estas definiciones claras respecto a lo que se considera trabajo en equipo se avanza en la revisión para consolidar el trabajo de investigación.

2.6. Marco Legal:

Los estándares básicos de competencias en ciencias naturales, establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2004), señalan la necesidad de la formación en ciencias, como aquella que contribuye a la formación de ciudadanos y ciudadanas. Dentro de éstos, se establece que, para alcanzar las competencias básicas de las ciencias, es necesario realizar una gran cantidad de acciones. Conviene tener presente que solamente concretizar simultáneamente acciones de pensamiento y de producción de las tres columnas que plantean la estructura de los estándares puede una persona ser competente en ciencias.

Por esto, las acciones propuestas dentro de la competencia uso comprensivo del conocimiento, queda delimitada en: identificar y asociar.

La investigación se enmarca en referentes legales colombianos, primero desde los lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales (MEN, 1998), en los que se establecen las relaciones entre el conocimiento común, el científico y el tecnológico. En primer lugar, todo conocimiento implica la existencia de una representación mental de aquello que es conocido además que toda forma de conocimiento sólo se hace posible dentro de un contexto social. Y que todo conocimiento tiene un valor adaptativo al mundo físico o socio-cultural e individual. Desde esta perspectiva es claro que el comprender el conocimiento que se adquiere, tiene valor para insertarse en la vida social, línea de trabajo que pretende abordar del presente trabajo (Pulido et al, 2015).

Lo anterior, muestra la pertinencia del trabajo investigativo, a partir del cual se pretende fortalecer la competencia: uso comprensivo del conocimiento. De igual modo que se asume en los lineamientos, uno de los propósitos es: “facilitar la comprensión científica y cultural de la tecnología desde un enfoque integral en el que en ella se aborde a partir de las interrelaciones implícitas en las diversas ciencias y desde diversas perspectivas” (Ministerio de Educación, 1998).

Dicha comprensión, exige la formación de una estructura de pensamiento en la que un problema pueda ser formulado en términos de una teoría que cuente con los conceptos y leyes necesarias para construir una posible solución. Así, la propuesta investigativa por la que se apuesta en este documento, intenta atender esta necesidad, ofreciendo una

oportunidad para favorecer el desarrollo de acciones que estructuren el pensamiento haciéndolo visible.

Por otro lado, en los lineamientos curriculares se establece la importancia del rol que el educador tiene a cargo la enseñanza y como tal actúa como posibilitador de la transformación intelectual, afectiva y moral de los alumnos. Es quien conoce su actividad formadora y los contextos donde se realiza (Stone,1998), afirmación que desvela el carácter reflexivo del ejercicio docente, y partiendo de aquí, es donde se pretende contribuir para transformar el aula, desde una estrategia que pueda enriquecer los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias, al buscar una vinculación entre el desarrollo conceptual y el fortalecimiento de las competencias.

En cuanto al trabajo que se tiene que entrelazar en el ciclo IV, es importante referenciar la organización curricular por ciclos planteada por la Secretaria de Educación de Bogotá (Galeano, 2015), donde la construcción de representaciones sobre fenómenos y situaciones retadoras que se presentan en diversos contextos se convierte en el propósito del trabajo en el aula. Así, es necesario la creación de un ambiente de aprendizaje, que permita a los estudiantes tener acercamiento más directo y significativo con las temáticas, por medio de estrategias didácticas y recursos elegidos para facilitar los aprendizajes y teniendo en cuenta sus necesidades e intereses. (Galeano, 2015) Cuyo propósito es articular los aprendizajes esenciales y potenciar el desarrollo.

3. CAPÍTULO: METODOLOGÍA

3.1. Enfoque

La propuesta de investigación direccionada por la pregunta *¿Cuáles son los alcances y limitaciones que permiten la reflexión de la práctica pedagógica en la articulación de una estrategia didáctica orientada al fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de noveno grado de ciclo IV del Colegio Nicolás Buenaventura (IED)?* está enmarcada dentro del enfoque cualitativo, manifiesta las siguientes características (Hernández, 2010).:

1. *Explorar un fenómeno en profundidad:* La práctica docente como elemento que favorece el aprendizaje de las ciencias en estudiantes, cuando la práctica tiene articulación con el currículo y este a su vez con las políticas, adquiere rigurosidad, para que todos los aspectos que confluyen sean evaluados y conduzca a un mejoramiento continuo. De este apartado se desprenderá más adelante el diseño de investigación empleado.

2. *Extraer los significados de los datos:* Dentro del proceso, se diseñan y aplican instrumentos (diarios de campo, actas de reuniones, evidencias de la aplicación de la estrategia) con el fin de establecer la reflexión pedagógica, que alimentan el actuar y posibilitan nuevos “ciclos de investigación”

3. *Analizar múltiples realidades subjetivas:* Durante el proceso de investigación, se recogen los puntos de vista desde diferentes fuentes: docentes, estudiantes y todos los referentes teóricos expuestos en el capítulo anterior.

4. *Buscar la profundidad de los significados:* Bajo este aspecto, se determina el alcance de la propuesta, los posibles efectos tanto en la reconstrucción de la práctica pedagógica como en el aprendizaje de los estudiantes.

5. *La contextualización de los fenómenos:* La investigación cualitativa implica la utilización y recogida de una gran variedad de materiales, experiencia personal, observaciones y las situaciones problemáticas con los significados en la vida de las personas, por lo que es situada en tiempo y espacio, así que como se analiza más adelante, el contexto provee algunos criterios para desarrollar la propuesta.

3.2. Alcance

Se plantea como alcance de esta investigación el descriptivo, según Hernández (2010), ya que busca especificar las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

Así, se recoge información para establecer las condiciones iniciales, es decir las ideas, conocimientos y niveles de competencia con los que los estudiantes cuentan, (por

medio de una prueba diagnóstica que categoriza los niveles de competencia del uso comprensivo del conocimiento). También, como nivel inicial se establece la malla curricular para ciencias con la que se inicia el proceso, las planeaciones de clase iniciales. Se analiza, la transformación de las mismas en función de la construcción y ejecución de la propuesta describiendo en cada fuente los elementos que se fortalecen durante el proceso y que elementos posibilitan la constante construcción de la práctica.

3.3. Diseño de la investigación

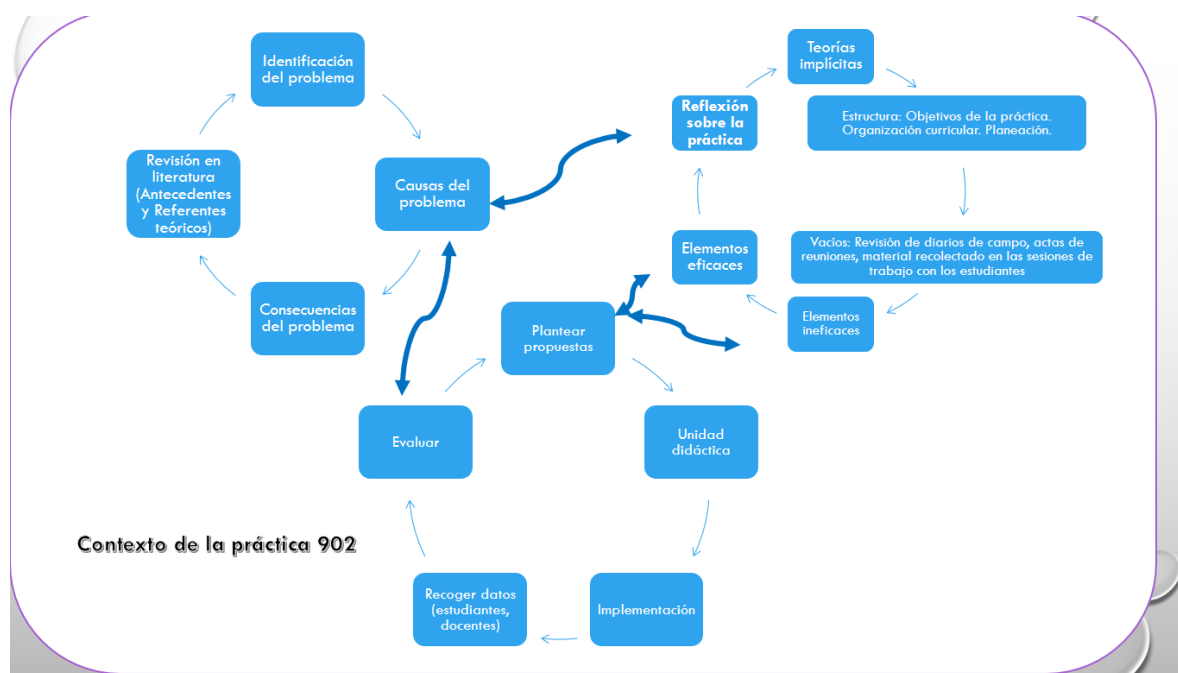
El modelo orientador de este trabajo es el modelo básico de la investigación-acción pedagógica, que se incluye como una variante de la investigación acción, ésta consolida tres fases, las cuales se repiten una y otra vez, siempre con el fin de transformar la práctica y buscar mejorarla permanentemente en la acción, esto es, sin esperar a que los proyectos culminen para elaborar planes de acción. (Restrepo, 2004)

Estas fases son: la reflexión sobre un área problemática; la planeación y ejecución de acciones alternativas para mejorar la situación problemática, y la evaluación de resultados, con miras a emprender un segundo ciclo o bucle de las tres fases. La reflexión, en verdad, se encuentra al comienzo del ciclo, en la planeación y en la evaluación o seguimiento de la acción instaurada para transformar la práctica. (Elliot, 2000)

El énfasis estará específicamente en la investigación-acción pedagógica (IAPed) ya que el campo de reflexión está puesto sobre la práctica pedagógica del maestro. Consta

de tres fases claras, la primera fase de la IAPed es una deconstrucción de la práctica pedagógica del maestro, la segunda es la reconstrucción o planteamiento de alternativas y la tercera es la evaluación de la efectividad de la práctica reconstruida. (Restrepo, 2009)

Bajo esta perspectiva, la investigación persigue en primera instancia delimitar y diagnosticar una situación problemática para la práctica pedagógica, formular estrategias para resolver el problema, poner en práctica y evaluar la estrategia y analizar los resultados, lo que conduce a que nuevamente se sitúe una problemática. Bajo los siguientes ciclos reflexivos:



Gráfica 7 Ciclos de reflexión. Fuente: Elaboración propia.

3.4. Población.

Dentro de la institución, la población que se pretende intervenir en el proyecto de investigación, son los estudiantes de grado noveno Ciclo IV (Dentro del ciclo, existen 3 grupos más en el mismo nivel), específicamente el grupo 902. Al

grupo pertenecen dos estudiantes que reiniciaron el grado. La población del ciclo se ubica socioeconómicamente en estratos 1 y 2. Alrededor del 85% de la población tiene acceso a red de internet con posibilidades de interacción a la información por este medio, hecho que posibilita el trabajo usando este recurso durante la intervención en el aula.

Como elemento de caracterización del aula, se adopta la definición del contexto planteada por DeLonghi en el año 2000, así, el contexto del aula puede ser visto desde los siguientes componentes:

Situacional: Se refiere al medio socio-cultural, ambiental, institucional y el momento histórico.

Mental: Del docente y alumnos, conformado por todo lo “no observable” mencionados como las representaciones y referentes sobre el tema.

Lingüístico: Representado en el habla de profesores y alumnos, y en la terminología propia del contenido y su lógica. (De Longhi, 2000).

Tabla 10 Descripción del contexto situacional.

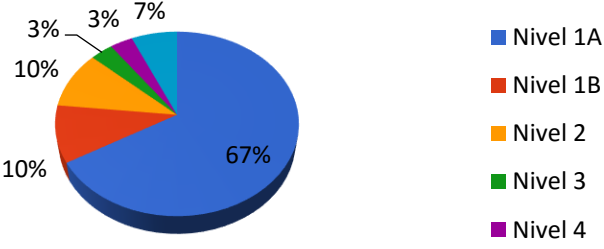
Contexto Situacional	
Nombre de la institución	I.E.D Nicolás Buenaventura
Ubicación geográfica de la institución	Dirección: CR 103B No. 152-12 Localidad: SUBA Barrio: Villa Hermosa.
Características Socioeconómicas	Las familias de los estudiantes pertenecen a niveles socioeconómicos predominantemente bajo, medio bajo y medio, y son muy pocas las familias pertenecientes al nivel bajo-bajo o alto, lo que genera una heterogeneidad en los estratos, pero predominan

	el estrato 2 y 3, con el 28% y 36% respectivamente (Secretaría de Planeación Distrital, 2015).
Características ambientales	Territorio que cuenta con dos cerros, La Conejera y Cerros de Suba; zonas verdes planas y amplias que tienden a desaparecer por la construcción que crece aceleradamente; de este terreno, 6.270 hectáreas pertenecen al suelo urbano y solo el 3.787 al suelo rural. Tiene una valiosa riqueza hidrográfica traducida en humedales como Torca, Guaymaral, La Conejera, Córdoba y los ríos Juan Amarillo y Bogotá, entre otros. (Secretaría de Planeación Distrital, 2015).
Características socioculturales	<p>Cerca de los estudiantes hay alrededor de 120 organizaciones entre agrupaciones, colectivos y entidades con personería jurídica. Se evidencian organizaciones especializadas en los temas poblacionales y artísticos, las cuales realizan un trabajo social con la población de la localidad. Estas estrategias están estructuradas en los CLANES, en donde estudiantes de las diversas zonas asisten a encuentros en los que se explora la parte artístico deportiva. (Secretaría de cultura, recreación y deporte, 2016).</p> <p>En las cercanías del colegio hay tres Casas de la Cultura que vienen desarrollando desde hace más de 13 años un trabajo cultural y artístico comunitario de carácter informal en tres territorios diferentes de la localidad: Suba-Centro, Rincón y Ciudad Hunza (Casa de la Cultura de Suba, Casa de la Cultura Juvenil El Rincón y Casa de la Cultura Ciudad Hunza, respectivamente); estas organizaciones son actores importantes en la dinámica cultural local pues atienden a adultos mayores y especialmente, a niños y jóvenes. (Secretaría de cultura, recreación y deporte, 2016)</p>
Nombre del P.E.I. de la institución	<p>El Proyecto Educativo Institucional, “Hacia una comunidad educativa que aprende y actúa en equipo”, está basado en la Planeación Estratégica como herramienta para el mejoramiento continuo del servicio educativo, partiendo del principio de Desarrollo Humano.</p> <p>El PEI establece cinco líneas de acción, sintetizadas en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La calidad humana, sentido de pertinencia y excelencia académica. • La formación integral a partir de los diez aprendizajes planteados en el modelo pedagógico. (Aprender a ser, sentir, actuar, vivir, convivir, saber, saber hacer, pensar, aprender y emprender) (Iafrancesco, 2004) • Desarrollo de habilidades en gestión ambiental usando como herramientas las TICs

	<ul style="list-style-type: none"> • Generar espacios para la convivencia pacífica y el aprendizaje en la resolución de conflictos que enriquezcan la transformación social. • Propiciar la investigación e innovación educativa.
Enfoque Pedagógico	<p>Modelo pedagógico Holístico Educativo, Escuela y Pedagogía Transformadora. Tiene como misión, desde la mediación, “formar al ser humano, en la madurez integral de sus procesos, para que construya el conocimiento y transforme su realidad socio-cultural, resolviendo problemas desde la innovación educativa”.</p> <p>Esto, le permite relacionar el ser (competencias antropológicas) con el saber (competencias académicas y científicas) y con el saber hacer (competencias laborales y ocupacionales) y desarrollar la capacidad de sentir (competencias afectivas), pensar (competencias cognitivas) y actuar (competencias éticas y morales) de quien aprende.</p>
Curso	<p>Dentro del ciclo IV, el grupo 902 de la jornada mañana, cuenta con 21 niños, y 19 niñas, la percepción general manifiesta entre los docentes que orientan procesos en este grupo, que actividades grupales y que impliquen asignación de responsabilidades a los miembros son factibles de desarrollar. Además, la mayoría de los estudiantes participan activamente en las actividades y son persistentes en lo que ellos llaman “entender algo”. Aparentemente no hay población diversa en el grupo, aunque hay una estudiante con una marcada dificultad en su aprendizaje, que actualmente está en proceso de valoración.</p>
Número de estudiantes	38
Rango de edades de los estudiantes	13-18

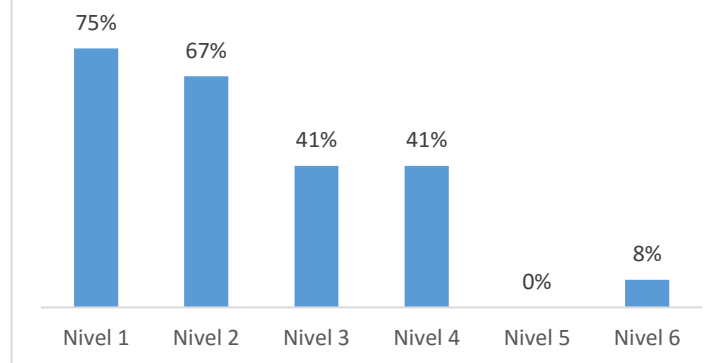
Tabla 11 Descripción del contexto mental.

Contexto Mental	
Tendencia del nivel de Observación de los estudiantes	<p>A partir de un ejercicio aplicado el 20 de octubre de 2015 ilustrado en la gráfica 8, se establece el siguiente análisis: El 66,7 % de la población, manifiesta un nivel en el que predomina corresponde a Identificar y denominar formas básicas y colores en objetos diversos. El 10 %, describe objetos y seres a través de un conjunto de observaciones utilizando varios sentidos e identifican en un conjunto</p>

	<p>de objetos y seres a uno de ellos dada su descripción. El 6% identifican los componentes de un sistema. Solo el 3% en cada caso describen cambios producidos en objetos y seres, y distinguen entre observaciones e interpretaciones. (Santelices, 1989)</p> <div data-bbox="646 342 1393 825" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Distribución de los estudiantes de grado 902 según los niveles de observación. Santelices</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Nivel</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nivel 1A</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>Nivel 1B</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Nivel 2</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Nivel 3</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>Nivel 4</td> <td>7%</td> </tr> </tbody> </table> </div> <p>Gráfica 8 Distribución de los estudiantes según los niveles de observación. Santelices</p>	Nivel	Porcentaje	Nivel 1A	67%	Nivel 1B	10%	Nivel 2	10%	Nivel 3	3%	Nivel 4	7%
Nivel	Porcentaje												
Nivel 1A	67%												
Nivel 1B	10%												
Nivel 2	10%												
Nivel 3	3%												
Nivel 4	7%												
<p>Caracterización de la competencia: Uso comprensivo del conocimiento</p>	<p>Ahora bien, con el objeto de establecer un punto de partida concreto con el grupo de trabajo, se aplica un instrumento basado en las pruebas pisa del año 2009 que se encuentra libre en la world wide web¹. El instrumento aplicado (Ver anexo: prueba de caracterización según el nivel de competencia), consta de ocho situaciones y alrededor de cada una se plantean preguntas abiertas o de selección múltiple. Cada pregunta da cuenta de un nivel de competencia específico (Ver Tabla 4. Los niveles de competencia en ciencias). Luego de aplicar la prueba al grupo, se valoran sus respuestas y se obtiene la siguiente distribución:</p>												

¹ Tomada de: http://www.isei-ivei.net/cast/pub/itemsliberados/Ciencias2011/ciencias_PISA2009completo.pdf

Niveles de competencia científica alcanzados por los estudiantes de 902



Gráfica 9 Resultados por niveles de la prueba de competencias científicas.

Los resultados siguen las tendencias analizadas, la mayoría de estudiantes (75%) tienen un conocimiento científico limitado que sólo se puede aplicar a pocas situaciones que conocen; dan explicaciones científicas obvias y parten de evidencia explícita correspondiendo al nivel 1.

El 67% de la población, tiene un conocimiento científico adecuado para ofrecer explicaciones posibles en contextos que conocen o sacan conclusiones basadas en investigaciones sencillas. Estos estudiantes son capaces de razonar directamente e interpretar literalmente los resultados de una investigación científica o la resolución de un problema tecnológico.

En una menor proporción, fueron alcanzados los niveles tres y cuatro que corresponden a que los estudiantes identifican claramente los problemas científicos descritos en diversos contextos, seleccionan hechos y conocimientos para explicar fenómenos y aplicar modelos sencillos o estrategias de investigación, además, interpretan y utilizan conceptos de distintas disciplinas y los aplican directamente. Desarrollan breves comunicados refiriendo hechos y toman decisiones basadas en el conocimiento científico. En el nivel 4, los estudiantes trabajan con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel de la ciencia o tecnología, seleccionan e integran explicaciones de diferentes disciplinas de ciencia o tecnología y vinculan estas explicaciones directamente con los aspectos de la vida cotidiana. Los estudiantes en este

	<p>nivel reflexionan sobre sus acciones y comunican sus decisiones utilizando el conocimiento y la evidencia científica.</p> <p>Por último, sólo en menor proporción (8%) los estudiantes podrían identificar, explicar y aplicar, de manera consistente, el conocimiento científico y el conocimiento sobre la ciencia en una variedad de circunstancias complejas de la vida. Relacionando diferentes fuentes de información y explicación, utilizando la evidencia de esas fuentes para justificar la toma de decisiones.</p> <p>Con el panorama establecido, cobra sentido establecer propuestas educativas encaminadas a enfrentar la situación y construir alternativas que redunden en enriquecer la construcción de la comprensión del conocimiento.</p>
<p>Aspectos convivenciales generales</p>	<p>La convivencia se va a describir referida a dos aspectos: Las relaciones que se establecen en el aula y que son observables por mí y los registros del observador del estudiante que contienen los reportes de convivencia.</p> <p>En el primer aspecto, la población se encuentra académicamente dividida en pequeños grupos, cada grupo es una unidad que se conecta con las demás cuando se solicita socializar algo. Esta disposición, parece que ejerce un tipo de jerarquía entre los estudiantes, ya que se escuchan expresiones como: “La mesa de los juiciosos, la mesa de los “nerdos”, “no me dejen con los vagos”.</p> <p>Además, cuando se hacen ejercicios que rompen esa estructura las expresiones varían a: “y porque me toca hoy con los juiciosos, ¿me puedo cambiar?, ¿puedo trabajar sola(o)?, ¡no!, hoy me toca con los que no trabajan”.</p> <p>Esas expresiones, crean una atmosfera de tensión que con las actividades se intenta quebrar cuando se proponen grupos que sean variados, sin ser completamente impuestos.</p> <p>El grupo mantiene una actitud abierta a las actividades, generalmente participan activamente la mayoría, cuando no lo hacen expresan sus inconformidades.</p> <p>Para el segundo punto de vista, hay evidencias que soportan situaciones en las que el trato entre algunos es difícil, no se aceptan las diferencias lo que conduce a situaciones de agresión entre algunos. Estas situaciones se han mediado por un grupo de conciliación escolar HERMES, presente en la institución.</p>

Tabla 12 Descripción del contexto lingüístico.

Contexto Lingüístico	
Lenguaje del contenido (Conceptos involucrados en las clases)	<p>El desarrollo de la propuesta, se aborda tomando en cuenta elementos guía de los estándares en competencias para ciencias, específicamente en el entorno físico: Establecer relaciones cuantitativas entre los componentes de una solución, compara información química de las etiquetas de productos manufacturados por diferentes casas comerciales y verificar las diferencias entre cambios químicos y mezclas. Por medio de los contenidos: Disoluciones, clasificación, relaciones entre los componentes, algunas características de las disoluciones. (Chang, 2006, Petrucci, 1977) (MEN; 1998)</p>
Lenguaje propio de la asignatura, área o campo de pensamiento	<p>El área de ciencias, está inmersa en el campo de pensamiento científico tecnológico. Como campo según los elementos de la reorganización curricular por ciclos se mantiene como objetivo el posibilitar situaciones en las que se ofrezcan a los estudiantes poder fortalecer el desarrollo de habilidades mentales que están estipuladas en el PEI (Establecer relaciones, Procesar, Plantear problemas, Formular hipótesis, Seleccionar y manipular variables, Predecir, Proponer alternativas de solución). Siendo estas las centrales, otras habilidades de pensamiento también se trabajan, pero especialmente desde el área de ciencias se hace fuerza en estas. Hasta el momento no hay una articulación clara de esta visión con el trabajo por competencias científicas que propone el ministerio; está en construcción. (Iafrancesco, 2000, Galeano y otros, 2015)</p> <p>Todo lo expuesto, reposa en un fin más ambicioso, no se limita a contribuir al desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes de noveno grado, el fin último es la formación de ciudadanos que tomen decisiones alejándose de las visiones intuitivas, acercándose a argumentos que están validados por una comunidad ofreciendo la oportunidad de tomar una decisión a conciencia sabiendo las repercusiones que esta pueda tener en el entorno. (Aduíz, 2011)</p>

3.5. Categorías de análisis

Las categorías surgieron del análisis de los diarios de campo recogidos, expresados en la pregunta y los objetivos planteados, los cuales pretendieron fortalecer el uso comprensivo del conocimiento científico. A continuación, se muestran las categorías con las respectivas subcategorías que permiten dar cuenta, de la articulación directa de la herramienta implementada con: PEI, Malla curricular y el modelo pedagógico.

Tabla 13 Descripción de las categorías de análisis.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	Se buscaría	Instrumentos:
ENSEÑANZA	Malla curricular de ciencias	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer si se orientan estrategias para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento. • Reconocer si se involucran las habilidades que se desprenden de la competencia (identificar y asociar) y/o las del modelo EEPT para el ciclo en cuestión • Establecer el proceso de reflexión que se desarrolló para dicha construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Malla curricular de ciencias 2015 • Malla curricular de ciencias 2016 • Actas de reunión
	Propósitos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar el propósito de enseñanza de las ciencias al inicio del proceso para establecer el paradigma que rige la enseñanza de las ciencias en la institución. • Establecer si el propósito de enseñanza de las ciencias se relaciona con la propuesta por competencias científicas. • Reconocer la nueva construcción sobre el propósito y verificar su transformación o no. 	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad didáctica • Malla curricular • Plan de estudios. • Actas de reunión
	Planeación	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar si en la planeación se toma en cuenta la competencia en cuestión, las políticas ministeriales y las habilidades del modelo EEPT. • Reconocer la forma y criterios en que se esperaba el aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de estudios 2015-2016 • Diarios de campo • Unidad didáctica • Planeaciones 2015 y 2016

		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar los alcances de la planeación (unidad didáctica) en la manera de percibir la evaluación. 	
APRENDIZAJE	Competencia uso comprensivo del conocimiento científico	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer en qué nivel de desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento • Evidenciar los cambios en la prueba de salida con respecto a la de entrada referidos a los niveles de la competencia en cuestión • Establecer si los estudiantes identifican las características de un sistema homogéneo y cómo pueden cambiar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diarios de campo • Actividad mi bebida gaseosa favorita tiene... • Unidad didáctica • Prueba diagnóstica y prueba de salida
		<ul style="list-style-type: none"> • Establecer si los estudiantes identifican las relaciones que se encuentran entre las características de las bebidas gaseosas que se consumen con la teoría de las soluciones. • Establecer si los estudiantes asocian en el trabajo comunicativo de la asociación de la postura individual sobre el consumo de estos productos argumento relacionados con la teoría de las soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rutina GCC • Rutina el juego de la explicación • Rutina Antes pensaba ahora pienso. • Folleto final
	Disposición para el trabajo en equipo (naturaleza de la construcción de las ciencias)	<ul style="list-style-type: none"> • Evidenciar si hubo cambios en la disposición del trabajo en equipo, respecto a lo descrito en la descripción del contexto convivencial del grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Videos y transcripciones de los mismos sobre los trabajos en equipo: Rutina: El juego de la explicación • Diarios de campo.
PENSAMIENTO	Seleccionar y manipular variables	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer si identifican las variables, cómo las registran y como pueden manipularlas para determinar datos que no son explícitos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Actividad mi bebida gaseosa favorita.
	Establecer relaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer si el estudiante establece relaciones entre sus nuevas comprensiones y las iniciales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rutinas de pensamiento: “Antes pensaba ahora pienso”
		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar si el estudiante logra establecer relaciones entre las cantidades de solvente y soluto respecto a los cambios en la concentración de azúcar en la bebida. Así como relacionar la teoría de las soluciones con la fabricación de las bebidas gaseosas 	<ul style="list-style-type: none"> • Rutina Generar-Clasificar-Conectar.

	Formular hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer el uso del lenguaje científico que hacen los estudiantes. • Identificar si el estudiante logra comprobar la hipótesis por medio de la experimentación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rutina el juego de la explicación. • ¿Qué sé?, ¿Qué me hace decir eso?
--	---------------------------	--	---

3.6. Instrumentos de recolección de información.

Para fundamentar el problema de investigación se emplearon las siguientes herramientas iniciales para la recolección de la información:

a. **Diarios de campo docente:** Permitiendo registrar la observación realizada por el docente investigador, implica entrar en profundidad en situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones (Hernández, 2010).

De igual forma, presentan cuestiones claves que aportan a la investigación, en cuanto a los elementos que hay que tener en cuenta cuando se observa. El diario de campo, fue tomado del diseño propuesto en el seminario de Metodología de la Investigación.

b. **Prueba escrita para diagnóstico** de la competencia antes y después de la intervención: Se adaptó de la prueba que presentan los estudiantes que participan del estudio de la OCDE. Consta de ocho situaciones, cada una con máximo 4 preguntas. Cabe aclarar, que la prueba de diagnóstico es distinta de la caracterización al final del proceso. A continuación, se discrimina cada pregunta y el nivel que representa de ser alcanzado por el estudiante de la prueba diagnóstica.

Tabla 14 . Discriminación de la prueba. Adaptado de (OCDE, 2013)

Nivel	Ítems (Puede ser entendido como el número de la pregunta)
6	Lluvia ácida. Ítem 3 El efecto invernadero. Ítem 3
5	El efecto invernadero. Ítem 2
4	Protectores solares. Ítem 4 , 3 y 1 Ejercicio físico. Ítem 3 Los tejidos. Ítem 1
3	Ejercicio físico. Ítem 1 El efecto invernadero. Ítem 1 Mary Montagu. Ítem 3 Lluvia ácida. Ítem 1 Protectores solares. Ítem 2 El Gran Cañón. Ítem
2	Lluvia ácida. Ítem 2 El Gran Cañón. Ítem 1 y 2 Mary Montagu. Ítem 1 y 2 Alimentos genéticamente modificados. Ítem 2
1	Los tejidos. Ítem 2 Ejercicio físico. Ítem 2

c. Actividades propuestas para los desempeños y rutinas de pensamiento.

Dentro de la investigación se propusieron actividades y algunas rutinas (Antes pensaba- ahora pienso, Generar, Clasificar, Conectar y el juego de la explicación (Ritchhart y otro, 2014)) para ser empleadas durante la implementación de la unidad didáctica. Estas facilitaron la recolección de la información frente a las categorías de aprendizaje y pensamiento, ya que en éstos los estudiantes realizaban los registros en cada una de las experiencias y rutinas empleadas.

Se realizaron teniendo en cuenta el tópico generador de la unidad -Las bebidas gaseosas ¿Cómo se producen?, ¿Es cierto que son perjudiciales para la salud? (Soluciones)- pero además los componentes generales de las rutinas de pensamiento para facilitar la apropiación por parte de los estudiantes. (Anexos 6-8).

d. Documentos, materiales y artefactos:

Dentro de la investigación, se analizaron y se tuvieron en cuenta como fuente de información, los documentos, materiales y artefactos. Éstos como lo menciona Hernández (2010), le sirven al investigador para conocer los antecedentes de un ambiente, las experiencias, vivencias o situaciones y su funcionamiento cotidiano.

Como los siguientes:

- ✓ Materiales audiovisuales: fotografías y videos.

Durante el desarrollo de la investigación se hicieron necesarios este tipo de materiales, para visualizar los aprendizajes de los estudiantes a lo largo de las sesiones, sus diálogos y los de la docente, las relaciones que se establecieron entre los compañeros y el ambiente del aula.

- ✓ Documentos individuales: guías y actividades realizadas por los estudiantes
Igualmente, para la recolección de datos respecto a los aprendizajes fue necesario que los estudiantes solucionaran algunas actividades que sirvieron para el análisis posterior.
- ✓ Documentos institucionales: Actas de reuniones, malla curricular del área de ciencias.

Estos documentos fueron indispensables para desarrollar la categoría enseñanza, dado que en ellos se plasmaron las reflexiones del grupo de maestros y las individuales sobre las subcategorías.

4. CAPÍTULO: ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

Este capítulo dará cuenta en primera instancia de los ciclos de reflexión propios de la IAPed, donde se muestra el proceso de reflexión que llevó a la deconstrucción y posterior reconstrucción de la práctica pedagógica. Luego, se discuten los resultados según las categorías planteadas y por último se hacen aportes en torno al material conclusivo de la investigación.

4.1. Análisis: Ciclos de reflexión.

El análisis de la práctica pedagógica, es una herramienta que posibilita la reflexión en orden a conocer los principios teóricos y prácticos que rigen el actuar del docente en el aula y porque los usa. Esto permite que se revaloren los elementos que parecen desactualizados, que no responden a las necesidades de los estudiantes, y por otra parte, que se fortalezcan aquellos que parecen hacer el ejercicio más eficaz (Gómez, 2003). Para apoyar esta afirmación, este apartado guiará al lector al describir la práctica docente al inicio de la reflexión haciendo evidentes las concepciones presentes en el ejercicio profesional y como se han modificado en el transcurso del proceso de cualificación

Ciclo 1.

Las ciencias naturales brindan –o deberían hacerlo- grandes posibilidades de desarrollo al ser humano. Las habilidades de pensamiento científico que se derivan del estudio y práctica de las ciencias consolidan esta área del currículo como una alternativa y complemento al desarrollo del pensamiento lógico. No obstante, es pertinente dejar en claro que las posibilidades de desarrollo humano que podrían brindar las ciencias al estudiante se afectan como consecuencia de

una mala praxis en la pedagogía de la misma, ya que en el país, por mucho tiempo se ha limitado a la transmisión de contenidos centrado en la experimentación reproductiva más no propositiva. Ya el MEN (1998), en sus orientaciones pedagógicas para la educación artística en básica y media, señalaba esta perspectiva:

“El papel que cumplen las áreas y las disciplinas en los currículos de la educación básica y media, varía según las épocas y las culturas. A los educadores especialistas corresponde elaborar y asumir los programas curriculares como transitorios, como hipótesis de trabajo que evolucionan a medida que la práctica señala aspectos que se deben modificar, resignificar, suprimir o incluir” (p. 3).

Para la autora de esta investigación, la enseñanza de las ciencias fue durante gran parte de su práctica un ejercicio intuitivo en el que combinó estrategias y modelos desde su experiencia como estudiante en la escuela y en su formación de pregrado.

Cabe indicar algunos elementos importantes que se obviaron o que no recibieron mucha atención durante gran parte del tiempo, tales como la planeación, las estrategias didácticas y la reflexión permanente y sistemática de la práctica.

Con el arribo a la maestría en pedagogía, de la Universidad de La Sabana, se encuentran elementos pedagógicos y didácticos que aseguran un ejercicio en el aula en el que se contemplen las diversas fases y elementos del proceso de enseñanza, además de la lectura minuciosa de las propuestas nacionales respecto a la enseñanza, el currículo en ciencias y el marco de la Enseñanza para la Comprensión, se consolidan como aspectos centrales de la reflexión, dando lugar al mejoramiento

continuo. En este mismo sentido, la asesoría prestada por el magíster Andrés Julián Carreño, con aportes para la implementación y el desarrollo de la investigación y acompañamiento en el proceso son valiosos en esta fase del proceso.

Unido a esto y en un proceso de actualización de teorías y prácticas de la educación en ciencias naturales, aparecen las figuras de Adúriz (2011), Gabriel Gellon, Elsa Rosenvasser Feher, Melina Furman, Diego Golombek (2005). Chona (2006), Vasco (2003), Iafrancesco (2000) sobre los aportes para la enseñanza de las ciencias en el aula y por otra parte autores como Valbuena (2007), con un análisis detallado del que hacer como docente de ciencias respecto a los aspectos pedagógicos y didácticos que abarcan su propuesta, además, Stone (1998), Richhart y Perkins (2014), con las propuestas del marco de la EpC junto a la visibilización del pensamiento, se establecen diálogos conceptuales que alimentan el proceso de reflexión.

Por tanto, el diálogo conceptual abordado permite identificar fortalezas y debilidades en el proceso de enseñanza adelantado a la fecha, así como reconfigurar el mismo. La EpC surge como una estrategia valiosa y un aporte oportuno para establecer un punto de ancla para ejecutar la visión del modelo pedagógico de la institución dentro de las prácticas diarias del aula, en cambio de invadir a los estudiantes de conceptos y conocimientos que pronto olvidan.

A pesar de la experiencia docente (9 años), la maestra que escribe esta comunicación no había hecho una lectura comprensiva del documento Orientaciones pedagógicas y estándares para el área de ciencias naturales MEN (1998 y 2006) hasta el año 2015. Este documento y el del ICFES (2013) “Alineación prueba saber 11” establece el dominio competencial y desde este marco, asume como una competencia

científica para la educación en Colombia el uso comprensivo del conocimiento científico, de la cual se ha hablado ya en el marco teórico. Ahora bien, la competencia en cuestión, da cuenta de la posibilidad de hacer desempeños flexibles con el conocimiento científico integrando de esta manera el marco de la EpC, como se ha discutido previamente.

La dificultad de la tarea es bastante, pero se intenta. En el caso de la autora de este trabajo, la oportunidad de trabajar en el aula esta competencia, constituye un arsenal de experiencias que muestran la forma en que el hombre interpreta, explica e, incluso, llega a transformar su realidad, y es lo que se pretende transmitir a los estudiantes. No obstante, en la práctica, el conocimiento y explicaciones a los fenómenos naturales, se hacen desligando el contexto inmediato de los estudiantes aún más, cuando los conceptos son de orden abstracto.

Así, el cambio del paradigma tradicional de la enseñanza de las ciencias naturales hacia uno constructivista (Quiñones, 2009), inicia y continúa con la reflexión desde reconocer el primitivo ejercicio intuitivo que era la práctica docente y la identificación de los vacíos al restar importancia a elementos de la planeación de la enseñanza, avanzando a consolidar una praxis más sustentada por medio de la apropiación de principios conceptuales postulados en las políticas y los marcos de referencia.

Así mismo la reflexión, permitió establecer que tanto objetivos como propósitos poco claros hace que los esfuerzos se pierdan. En el primer semestre de formación de maestría, finalmente, se conoce un acervo de información sobre posturas acerca de la enseñanza de las ciencias, la visibilización y las habilidades del pensamiento del modelo pedagógico de la institución (EEPT), lo que da un nuevo

aliento para enfocar las clases en el desarrollo de estas habilidades y apuntar a la comprensión.

Ciclo 2.

Con el recorrido adelantado y las redefiniciones del apartado anterior que fundamentan el marco conceptual del proyecto, nace la propuesta de intervención en el aula desde la reflexión que condujo a la deconstrucción de la práctica inicial.

La unidad: “Las bebidas gaseosas, ¿Cómo se producen? ¿Es cierto que son perjudiciales para la salud?” toma en cuenta la reflexión de la praxis de la docente y se encamina a fortalecer la misma. Pero hay que insistir en que no se trata exclusivamente de reflexionar, sino de un recorrido desde lo que se conoce, el contexto, los involucrados y la misma práctica para conducir a una nueva manera de percibir la labor docente, una especie de conocimiento renovado que redunde a su vez en nuevas prácticas (Fullan, M. y Hargreaves, 1999).

Por lo tanto, el proyecto parte de la reflexión rigurosa, documentada y referenciada para aterrizar la propuesta de intervención que se sintoniza con los contenidos, metas, objetivos y estrategias que se reconstruyeron luego de la reflexión sobre la malla curricular en el grupo de trabajo del área de ciencias en la institución educativa. El eje temático es la teoría de soluciones, y tiene como objetivos, por un lado está el fortalecimiento de la competencia científica formulada por el ICFES (2013) de la cual ya se habló anteriormente; y del otro, articular con las habilidades planteadas en el modelo pedagógico.

En vía de mejorar el proceso de planeación, se desarrolla una unidad didáctica que conduce el ideal del modelo holístico transformador, con la consideración que es

amplio en sus consideraciones sin guías claras para la acción docente, por lo tanto, se contemplan elementos del marco de la enseñanza para la comprensión: tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y evaluación continua.

La propuesta se basa en posibilitar entornos y actividades plenas de sentido que partan de la revisión desde el contexto inmediato de los estudiantes, sus preferencias y las relaciones que se puedan establecer con la teoría de las soluciones.

El interés por los procesos de identificación y asociación permite asumir los mismos como eje central del discurso del aula, buscando que las habilidades asociadas a cada proceso, pasen inicialmente por procesos de análisis y reflexión a partir de la lectura de textos de diversa índole y con diferentes enfoques, tratando de reemplazar los tradicionales y anquilosados discursos por pequeños discursos y actividades que toquen la realidad del estudiante que, desde diversos ángulos, contribuyan a generar su propio punto de vista, su propia definición. (Stone, 1999).

La estrategia llevó a ofrecer una oportunidad para el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico (Establecer relaciones, seleccionar y manipular variables y formular hipótesis (Iafrancesco, 2000)) vinculadas a los procesos de identificación y asociación. Para ello, se recurrió a actividades diseñadas por la maestra y rutinas de pensamiento preestablecidas en las que se evidenció el pensamiento y los cambios del mismo. (Perkins, D. 2013)

El trabajo se concibe desde el establecimiento de relaciones armónicas entre estudiante, compañeros y maestra, así como desde el establecimiento de un clima de

cordialidad, respeto y bienestar de todos los integrantes del grupo, aceptando que la emoción es un proceso fundamental para garantizar el aprendizaje (López, 2008). Por otra parte, para la comunicación de las comprensiones, se publica un “folleto” construido por los estudiantes hacia la comunidad, involucrando nuevamente el contexto. De esta manera, la evaluación de esas comprensiones se transforma en un proceso en el que primero se acuerdan los criterios, se abren procesos de auto y co-evaluación y se convierte en un indicador de la efectividad de la práctica.

Con estos elementos, -la claridad en el propósito de la unidad, la articulación de la propuesta por competencias y las habilidades del modelo EEPT y la transformación del proceso evaluativo-se avanza hacia el tercer ciclo de reflexión.

Ciclo 3.

Se señala que, aunque el proyecto se concibe de larga duración, esta unidad didáctica será el centro del análisis en el marco de la investigación. Una vez concluidas las primeras sesiones con las actividades de indagación por los saberes previos y las dificultades, se aborda un proceso de análisis de las mismas, en busca de establecer fortalezas y debilidades, de recoger las impresiones y la forma en que percibieron los estudiantes el proceso adelantado. Estos insumos ayudaron a reformular la unidad, pero son, ante todo, el material de análisis y reflexión del que habla Restrepo (2004) frente a la Investigación-Acción-Educativa.

Una planeación rigurosa y abarcadora, tomando elementos del marco de la EpC, articulada con el modelo y las propuestas ministeriales, contribuyó a mejorar el

desarrollo de las clases y configuró de una mejor forma la estrategia. Dicha planeación recogió los preconceptos que permitieron vislumbrar un conocimiento insuficiente, con procesos de identificación superficiales, con dificultades en la formulación de hipótesis y con la vaga idea de las variables que se involucran en los procesos.

A las metas de comprensión, claras desde el inicio, se sumó el propósito de llevar a los grupos a trascender el aula. Para ello, el marco de la Enseñanza para la Comprensión brindó claridad metodológica, lo que permitió desarrollar de mejor forma los desempeños de comprensión, tomando como eje el desarrollo las habilidades de pensamiento científico. Si bien se intentaron seguir los protocolos de la EpC, algunos de ellos se obviaron en la práctica. Se tuvo que dejar a un lado algunos desempeños de comprensión, así como varias estrategias de la evaluación continua debido a las dinámicas propias de la institución que involucraban actividades que acortaron las sesiones o porque la dinámica del grupo no permitió alguna actividad - sobre todo las que implicaban trabajos en grupo- lo que modificó la unidad sobre la marcha.

Lo planeado y lo ejecutado, en algunos momentos, no se corresponde, ante todo porque el desarrollo del proceso se ve obstaculizado por un sinnúmero de actividades institucionales, sindicales, incapacidades médicas de la docente, entre otros. Todo ello llevó a que se desarrollaran con cierto afán varios de los desempeños de comprensión, tratando de ajustarse a los tiempos establecidos.

La reflexión y análisis llevan a pensar que las unidades didácticas no deben estar ligadas a un tiempo tan ajustado, se pueden desarrollar en tiempos más largos, sobre todo porque no se debe esperar una acumulación de contenidos sino el

desarrollo de competencias. De cualquier forma, todos los desempeños son estrategias de desarrollo de competencias y pensamiento en los estudiantes y el criterio del docente de incluirlos ya muestra su importancia y pertinencia. (Ver tabla 24. Desempeños de comprensión y evaluación continua. En rojo los que no se llegaron a desarrollar)

Tabla 15. Desempeños de comprensión y evaluación continua. En rojo los desempeños que no se alcanzaron en su totalidad. Fuente: formato suministrado por la docente Constanza Guzmán, en el seminario “Enseñanza para la Comprensión” en el segundo semestre de 2016.

Tipo de desempeño	Meta(s) de comprensión	Desempeño de comprensión	Evaluación continuada
Exploración del tópico	1	1. Los estudiantes formularan hipótesis sobre cómo se fabrica una gaseosa evidenciando lo que conocen de las bebidas que consumen.	En grupos de 4 estudiantes y en un espacio en el aula construirán una lluvia de ideas representada en “...lo que sé de las bebidas gaseosas” . El trabajo lo expondrán en el salón y cada grupo visitará los rincones de los otros.
	1, 4, 6	2. Luego de observar el documental “Así se hace (Bebidas gaseosas)” los estudiantes contrastarán la información con la lluvia de ideas que se hizo al inicio de la unidad.	Rutina Antes pensaba-Ahora pienso.
Investigación guiada	2	3. Los estudiantes estimarán la cantidad de bebidas gaseosas que consumen en la semana (recopilar datos), en clase deducirán la cantidad ingerida de cada componente y el aporte en calorías de cada uno.	Luego de recopilar los datos sobre el consumo semanal se tabulan si no lo han hecho y luego se grafican.
	2, 7 y 8	4. Los estudiantes seleccionaran las variables adecuadas para graficar la información deducida para establecer conclusiones acerca del consumo y su impacto calórico en la dieta.	Los estudiantes construyen conclusiones que concuerdan con la información obtenida en las gráficas que son socializadas en los grupos de trabajo.
	3, 4		

		5. Por grupos de trabajo, propondrán una hipótesis para fabricar una bebida gaseosa. Las alternativas se confrontarán con una lectura sobre soluciones.	Por medio de una actividad experimental, los estudiantes intentarán poner en práctica sus propuestas para la separación fabricación, presentarán un informe que dé cuenta de su experiencia. Se propone una rubrica
Proyecto final de síntesis	5, 6	6. Los estudiantes contrastarán la experiencia con una lectura sobre soluciones. Intentando conectar los componentes de las soluciones y sus características	Por medio de una rutina (Generar, clasificar y conectar) para construir un mapa mental que permita apreciar la comprensión de este tema y su vinculación con las bebidas gaseosas.
	8, 7	7. En grupos de trabajo propondrá una manera de comunicar a los compañeros sobre lo que han comprendido	Cada grupo, elabora lo acordado para comunicar (folletos, exposiciones, dramatizaciones, entre otros) que recoja lo aprendido.

Inicialmente, la docente encontró cierta resistencia para la ejecución de las actividades con pares que requerían trabajo intelectual como recopilar datos, proponer, procesar la información recogida, lo cual debería ser tomado como normal, dado que las dinámicas que hasta el momento se involucraban no implicaban actividades de reflexión mayores o un trabajo riguroso de estudio y profundización.

Por otra parte, apoyada en Richhart (2014), cuando afirma que el pensamiento y su desarrollo deberían estar en el centro del proceso educativo; cobra sentido que la planeación, empieza a descentralizar los contenidos y transportar el centro las habilidades de pensamiento en tanto que se articuló con la propuesta del modelo pedagógico de la institución (EEPT). En este proceso, una de las dificultades más grandes, fue como transformar la práctica para que lo escrito cobrara vida. Así, incluir las rutinas de pensamiento y crear variaciones de las

mismas a medida que se apropiaron, fueron vitales para evidenciar el pensamiento de los estudiantes y sus movimientos demostrando maneras diferentes de ver la evaluación, que se incluye constantemente en la planeación.

En este sentido, el aprendizaje era considerado como un cúmulo de conocimiento manifestados en pruebas que indagaban sobre la memoria de los estudiantes referente al cuerpo disciplinar. Por medio del proceso, se efectuó una progresión desde este momento inicial, hacia relacionar el aprendizaje con las evidencias que se puedan “recopilar” acerca de los avances respecto a las competencias científicas que establece el MEN. (ICFES, 2011). Inicialmente dada la orientación del proyecto, se favoreció en gran medida el uso comprensivo del conocimiento científico y a medida que se amplían las comprensiones, se incluirán la explicación de fenómenos y la indagación.

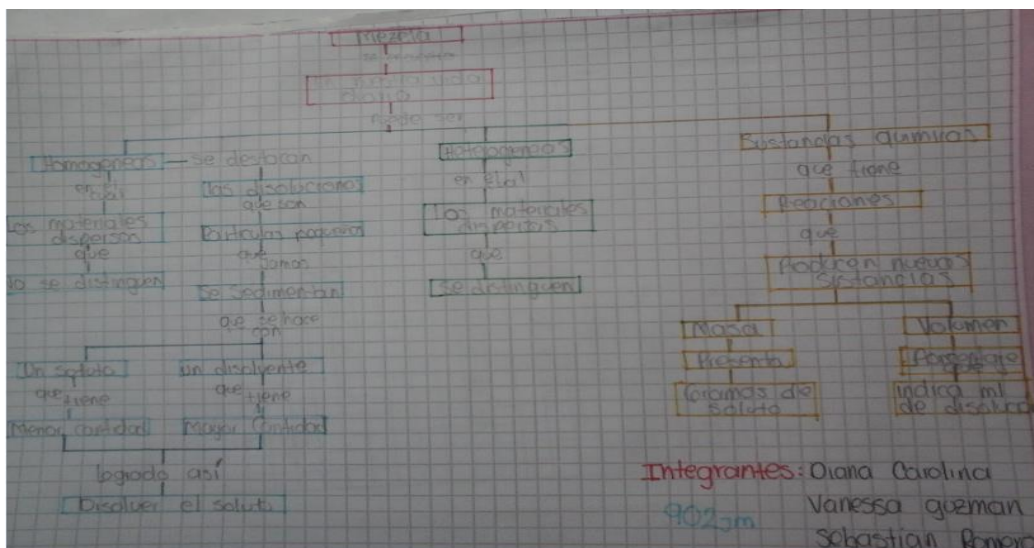
Ahora bien, el aula se ha transformado en un lugar en el que, por medio de la planeación rigurosa de las clases, con metas de comprensión claras, desempeños que den cuenta de la naturaleza constructiva de la ciencia, se pueda relacionar el aprendizaje con la ejecución de competencias científicas. Aunado a este hecho, durante el proceso de cualificación, a partir de una lectura reflexiva sobre los estándares para ciencias naturales (MEN, 2006) se encuentra que se relacionan con aprendizajes esperados en el ciclo escolar que curse el estudiante, por lo que es coherente, introducirlos en la planeación y el siguiente paso es articularlos directamente a los desempeños que ejecutan los estudiantes y que se evidencie una relación directa con alguna competencia científica. Esto, al menos en el esquema mental del docente para que trascienda el aula y la praxis sostenga un objetivo de aprendizaje permanentemente.

Respecto al proceso llevado a cabo con los estudiantes, y la intención acerca de las habilidades de pensamiento científico discutidas en la sección anterior, fue evidente algún progreso: en el caso de la selección y manipulación de variables, los estudiantes pueden identificar cuales están involucradas directamente con las situaciones planteadas, pero sólo a nivel de la idea porque la mayoría del grupo no lo asoció con el nombre de la magnitud. En cuanto a la manipulación de las variables sobre el cálculo de las proporciones, el trabajo demostró que lo hacen de diversas maneras, por medio de tablas, relaciones lógicas mentales, pero a nivel formal de una ecuación sólo algunos pocos logran apropiarse del manejo matemático. Por otra parte, al momento de la manipulación en el laboratorio, se hizo evidente que el manejo es más fácil, tienen claro que instrumentos usar para medir volúmenes y masas. El trabajo de aforar y evitar las pérdidas por traspaso de las soluciones entre recipientes fue guiado por la docente.

En relación con la habilidad establecer relaciones, queda pendiente seguir trabajando ya que se esperaba que los estudiantes pudieran establecer relaciones explícitas y coherentes entre los términos que se propuso involucrar. El trabajo de lectura previo lo realizaron muy pocos estudiantes, así, sobre la marcha se modificó la dinámica y primero se hizo la lectura en la sesión. Luego, frente a los mapas mentales o conceptuales, se encuentra que las relaciones que se establecen en algunos casos no son explícitas, es decir no aparecen conectores sino simplemente líneas o flechas, aunque se puede ver una intención clara habrá que insistir en que se haga de manera más explícita (Gráfica 10). En la misma línea, los mapas conceptuales a pesar de incluir conectores para aclarar el tipo de relación, queda también el reto de corregir el tipo de relaciones entre algunas ideas que incluyen (Gráfica 11).



Gráfica 10. Ejemplo de mapa mental. Estudiante 1.



Gráfica 11. Ejemplo de mapa conceptual. Estudiante 5.

Para la última habilidad formular hipótesis, el ejercicio inicial ¿Qué sé?, ¿Qué me hace decir eso?, redireccionó el diseño de la unidad ya que la docente pensó que surgirían

algunas hipótesis en esa sesión. Dado que no aparecieron, se planeó la actividad que permitiera a los estudiantes hacer este tipo de propuestas. Así, como es una actividad que involucra el pensamiento se recurre a la visibilización del mismo con la rutina el juego de la explicación. (Perkins, 2014).

Por otra parte, un elemento que influyó directamente en el diseño de la unidad, específicamente en la manera en que se desarrollaron algunas actividades por equipos de trabajo, fue el contexto convivencial del grupo que se detectó antes del diseño. La resistencia al trabajo con compañeros disminuyó a medida que las sesiones avanzaron. Queda pendiente propiciar la reflexión de la responsabilidad del trabajo en pequeños grupos ya que, a pesar de indagar por esto en la autoevaluación, muchos manifestaron valoraciones que no corresponden a su actuar en el aula.

Con los elementos recogidos, el siguiente ciclo de reflexión conducirá a atender a las dificultades descritas y potenciar las acciones que funcionaron en el grupo sin caer en la rutina de realizar siempre lo mismo, más bien, adaptarlo de tal forma que genere nuevas comprensiones para los estudiantes y la docente. De esta manera, nuevamente se reconstruye la práctica y se vuelve flexible respecto al grupo con el que se trabaje.

4.2. Resultados.

Los resultados de la investigación estarán organizados de tal forma que muestra el contraste entre el inicio y el final en cada una de las categorías de análisis (enseñanza,

aprendizaje y pensamiento) relacionando la documentación recogida a lo largo del proceso, organizada por categorías como se muestra en la tabla 13.

4.2.1. **Categoría enseñanza.**

Para este apartado, se hizo lectura de los documentos existentes a la fecha (2015 y 2016: mallas curriculares y PEI) y se abrió la discusión en las reuniones con los maestros del área, con las siguientes preguntas:

- a) ¿Por qué y para qué enseñar ciencias en el nivel en que me desempeño como docente?
- b) ¿Sobre qué habilidades de pensamiento científico se centra el plan de estudio para el ciclo IV? ¿Hasta qué punto se relacionan con las habilidades que plantea la dimensión cognitiva del modelo holístico transformador para el mismo ciclo?

Luego de las discusiones a cada pregunta, se reconstruyó el propósito general de la enseñanza de las ciencias en la institución y se seleccionaron algunas habilidades del modelo que se articulan con la competencia uso comprensivo del conocimiento según los autores que se expusieron en ese apartado. Cabe señalar, que el proceso continúa y se ha hecho extensivo a todos los ciclos en la institución.

Subcategoría Malla curricular de ciencias.

Las prácticas desarrolladas antes de 2015, donde inicia el proceso de reflexión de la práctica pedagógica con la deconstrucción, tuvieron como base un currículo centrado exclusivamente en la secuenciación de contenidos (Gráfica 12). Esto manifiesta, una visión de las ciencias bajo paradigmas absolutistas (Castilla, 2002) que indica una

fundamentación clara de las actividades desarrolladas en aula. Cabe resaltar que la EpC cambia el concepto de actividad por el de *desempeño de comprensión*, el cual se aleja de las tradicionales actividades rutinarias y se enfoca en el desarrollo de habilidades de pensamiento de mayor o menor complejidad y en procura de alcanzar la comprensión, estos últimos aspectos resaltan el objetivo del modelo pedagógico. (Anexo 4)

El análisis del currículo de ciencias propuesto, permite identificar como eje central de la unidad el estudio de las soluciones por medio de las bebidas refrescantes dado que es un contenido amplio y con facilidad de relacionarlo con el contexto inmediato de los estudiantes, luego fue pertinente tomarlo de tópico para fomentar la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico. Para apoyar el proceso se usaron como recursos la proyección de videos relacionados con los temas, el análisis de textos especializados, la discusión grupal, la experimentación con una atención mayor al planteamiento de un proceso, el manejo del lenguaje, identificación de las variables, registro de datos, procesamiento de la información en graficadores, establecer relaciones con su contexto inmediato y la comunicación de lo aprendido. Las rutinas de pensamiento se desarrollan como apoyo a la visibilización de las comprensiones y habilidades de pensamiento. (Anexo 4). Tomar estos elementos en consideración, potenció la reflexión sobre la malla encontrándola muy básica (sólo contenido) respecto a lo que en realidad ocurre al enseñar ciencias en el aula (propósito, estrategias, evaluación, ambiente de aula, relaciones interpersonales, ejercicios de comunicación, trabajo en equipo, habilidades, competencias).

La búsqueda de actividades que capturen la esencia de como se hace ciencia es lo que direcciona la reconfiguración de la práctica. A propósito, Gellon y colaboradores (2005) especifican esto cuando dicen: “las ideas que produce la ciencia están ligadas con la

forma en que son producidas. Esta conexión es tan profunda que resulta arduo establecer una comprensión profunda de los conceptos científicos fundamentales sin un entendimiento de cómo se arriba a esos conceptos a través de la investigación.” P. 148.

Así, dentro de la propuesta para el 2016 se incluyeron por medio de la discusión grupal que reposa en las actas de reuniones (13, 14 y 22 de enero) la base común de aprendizajes esenciales herramientas para la vida (Gráfica 14) y el desarrollo socioafectivo (Gráfica 15), en concordancia con la dimensión ética del modelo pedagógico y el propósito de la formación de ciudadanía para la participación en la sociedad (Gráfica 13), junto con una de las cinco tareas que el PEI señala “El desarrollo humano” (Iafrancesco, 2014), además, se articuló con la reorganización curricular propuesta por el distrito (Galeano y otros, 2015). La construcción, para el ciclo IV, grado noveno de la institución giró en torno a los aspectos del trabajo en equipo, la creatividad para buscar soluciones y la toma de decisiones por medio de empezar a pensar acciones en las dinámicas de aula que desarrollen ese tipo de aprendizajes como ejes del desarrollo socioafectivo y en el otro aspecto -base común de aprendizajes esenciales- se señala la importancia de que en el aula se ofrezca la posibilidad de generar aprendizajes que contribuyan a profundizar en las dinámicas de la ciencia . Es oportuno señalar que esta parte de la reconstrucción fue de carácter teórico, y fue consolidada luego de procesos reflexivos en el equipo de trabajo que ayudan a re plantearse las dinámicas de aula como se evidencia en la propuesta de intervención (Anexo 4).

2	Poa del Campo : CIENCIA Y TECNOLOGIA									
3										
4										
5	Ejes del campo: Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología, Desarrollo de la comunicación en Ciencia y Tecnología (generar y utilizar lenguajes), Fortalecimiento del									
6	trabajo práctico en Ciencia y Tecnología (intervenir en el mundo), Modelizar para aprender Ciencia: pensar con teorías.									
7										
8										
9										
10										
11	Propósito general: Se enseña ciencias para favorecer el desarrollo de competencias ciudadanas que permitan una participación democrática, reflexiva, crítica y argumentada frente a las diferentes problemáticas relacionadas con cuestiones sociocientíficas de su entorno.									
12										
13										
14										

Gráfica 13 Apartado de propósitos de la malla reconfigurada luego de la reflexión pedagógica. Documento Institucional

1	COLEGIO CHORRILLOS IED - NICOLAS BUENAVENTURA										
2	Relación de ciclos y campos con la BCAE y Herramientas para la vida										
3	Para cuando se aprende a aprender (BCAE)	Dominio del lenguaje y de las técnicas esenciales de la comunicación	Mensaje de las matemáticas, la ciencia y la tecnología	Cultura de las derechos humanos	Conciencia ambiental	Corporalidad, arte y creatividad	Autonomía y emprendimiento	Uso de las tecnologías de la información y la comunicación			
4	Herramientas para la vida	Leer, escribir y hablar correctamente para comprender el mundo / Dominar el inglés	Profundizar en el aprendizaje de las matemáticas y ciencias	DDHH, democracia, convivencia, interculturalidad y género	Fortalecer la formación ambiental para proteger y cuidar el medio ambiente			Especialización para la educación media fortalecida	Aprovechar la ciudad como escenario de aprendizaje		
5	Campo	UCL									
6		4	<p>Construye y reconstruye textos cortos a partir de un tema de diferentes clases (escrita, gráfica, documental, abreviaciones, etc) teniendo en cuenta las temáticas y el lenguaje propio de las ciencias naturales.</p> <p>Se realizan esquemas, mapas, presentaciones o informes orales y escritos, organizan información en tablas, elaboran mapas conceptuales, cuadros sinópticos, dramatizaciones o historietas.</p>	<p>Recopila, representa y analiza datos; identifica variables para la resolución de problemas propios de las ciencias naturales.</p> <p>Prácticas de medición, cálculos matemáticos en aplicación de fórmulas físicas y químicas, conversión del sistema métrico decimal, elaboración y análisis de gráficas, estudio de mecanismos, esfuerzos, análisis de estructuras y comprobación de las mismas, elaboración de planos, trabajos proyectivos.</p> <p>Prácticas de medición, cálculos matemáticos en aplicación de fórmulas físicas y químicas, conversión del sistema métrico decimal, elaboración y análisis de gráficas, estudio de mecanismos, esfuerzos, análisis de estructuras y comprobación de las mismas, elaboración de planos, trabajos par</p>	<p>Muestra respeto por las opiniones de los demás y participa en debates frente a temáticas propias de las ciencias naturales.</p>	<p>Identifica y plantea hipótesis y conclusiones ambientales del entorno inmediato.</p>	<p>Comunica dando diferentes expresiones artísticas las acciones propias de la construcción de la salud y del medio ambiente. Construye prototipos de artefactos y modela a partir de material reciclable para abordar la problemática ambiental relacionada con las cambio propios y de atravesar vivir, en las comunidades. Utiliza dramatizaciones, artículos y apoyo de talentos, diseños gráficas, dibujo geométrica, desarrollo de habilidades manuales en el manejo de instrumentar, elaboración de maquetas y modelar creativas.</p>	<p>Muestra disposición para el trabajo en equipo cumpliendo con el rol asignado. Incentiva propuestas creativas para resolución de problemáticas identificadas en el área. Atribución de trabajos tanto individual como en equipo para desarrollar en un período determinada y cumpliendo un rol específico en equipos LEGO. Respuesta por la opinión ajena, a la diferencia, por el origen regional, étnica, cultural y racial.</p>	<p>Utiliza documental, página virtual, video y pólulas para abordar las temáticas propias de las ciencias naturales.</p>	<p>Aborda temáticas propias de la ecología en la intensidad horaria.</p>	<p>Realiza recorridos virtuales a lugares de interés ecológico.</p>
7	Científica		<p>Burca textos científicos, construye mapas conceptuales.</p>	<p>Manipula de variables en el laboratorio de ciencias.</p>	<p>Realiza actividades ambientales.</p>	<p>Identifica y plantea hipótesis y conclusiones.</p>	<p>Plantea actividades ambientales.</p>	<p>Patencia la construcción.</p>	<p>Utiliza herramientas.</p>	<p>Reconoce materiales comunes.</p>	<p>Realiza recorridos virtuales a lugares de interés ecológico.</p>
8	Propósitos del campo Relacion BCAE-HV transición Socioafectividad Saberes prejardin										

Gráfica 14. Apartado de la base común de aprendizajes esenciales para grado noveno luego de la reflexión pedagógica. Documento institucional.

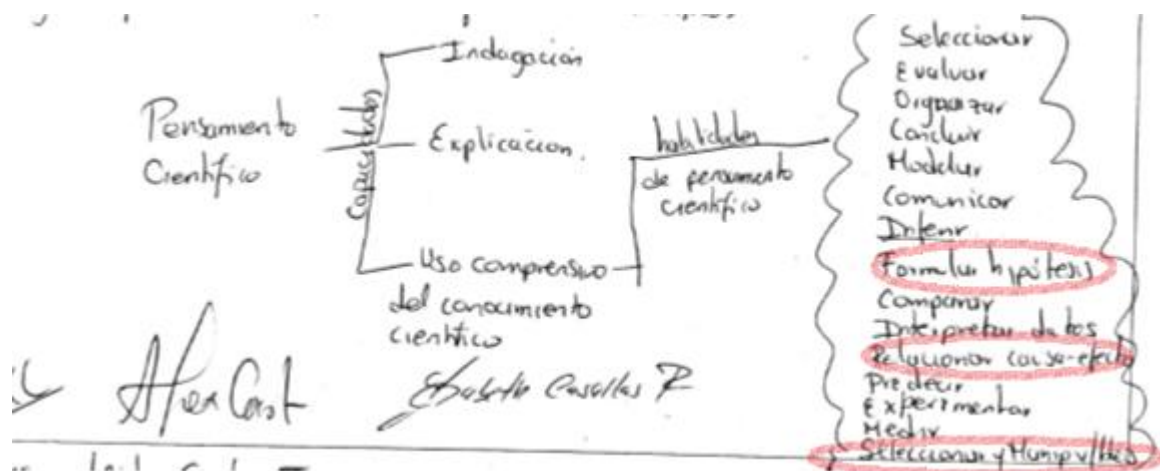
Relaciones interpersonales interculturales y sociales															
Ciclo	Eje Intrapersonal				Eje Interpersonal			Eje comunicación asertiva			Eje capacidad para resolver problemas				
	Resiliencia	Motivación	Autoestima	Regulación emocional	Empatía	Cooperación y trabajo en equipo	Restauración	Conciencia ética y social	Comunicación verbal	Comunicación no verbal	Escucha activa	Lectura de contexto	Toma de perspectiva	Negociación	Creatividad para buscar
4	Desarrollar talleres orientados a fortalecer el autoconocimiento y el conocimiento del otro, para su crecimiento interior. La resiliencia es trabajada con la parte bio-psicoafectiva de sí mismo (su cuerpo, su individualidad, género y proyección personal). Ajuste al fracaso, al cambio y a las circunstancias con un plan de acción que evidencie su capacidad para realizar las veces que sea necesario un trabajo y/o actividad hasta que logre el objetivo propuesto. Se acerca al reconocimiento de su mundo.	Realizar actividades orales como conversatorios, foros, debates con temas acordes a su edad como: sostenibilidad, culturas urbanas, música, moda etc. La motivación se trabaja con el reconocimiento por el esfuerzo realizado, a cada paso se es mejor y la dificultad hace mejor el logro personal. Diferencia clara de gustos e intereses. Metas profesionales. Desarrollo de actividades escolares de interés personal que los ayude a comprender su propio desarrollo y el del mundo que los rodea u así afianzar.	Generar actividades que les permita mostrar su identidad, sus preferencias e intereses. En la dimensión sociológica la autoestima se realice desde la aceptación en su individualidad y en la proyección personal con una crítica constructiva a sí mismo y su entorno familiar. Se reconoce qué se quiere, cómo y por qué defendiendo sus puntos de vista con argumentos. Se establecen estrategias en biografía de una colectividad (su grupo) teniendo como prioridad la identidad de pertenencia.	Organizar talleres donde se invite a tomar conciencia de las consecuencias que implicó el desconocimiento e incumplimiento de las normas. En la regulación emocional se proyecta en el educando la respuesta a estímulos desde su pensar su sentir y su hacer dado en la dimensión 4 de la EEP, para tener una respuesta inteligente y acorde a su dimensión intelectual socioafectiva y sicomotriz. Se reconocen los roles de familia y amigos en su vida (Se reemplazan relaciones de familia con las que se establecen con su grupo.) Se fortalece su autoestima a partir del linaje como	Es capaz de ponerse en el lugar del otro, para entender sus formas de pensar, sentir y sentir frente a determinadas situaciones cotidianas. Organiza grupos teniendo en cuenta sus habilidades e intereses. Propone ideas establece acuerdos para desarrollar proyectos en equipo, favoreciendo el trabajo cooperativo.	Es capaz de hacer introspección acerca del porqué de sus actos o expresiones; asimismo, del impacto de estos en su par y realizar por iniciativa propia los cambios actitudinales y cognitivos que sean necesarios para mantener relaciones interpersonales apropiadas.	Es capaz de reconocer que sus actos pueden incidir en su entorno social y familiar, de tal manera que puede lesionar sobre ello. Utiliza un lenguaje acorde al contexto y desarrollo cognitivo para expresar sus ideas y sentimientos.	Emplee un lenguaje acorde a los contextos donde se desenvuelve y al desarrollo cognitivo para expresar sus ideas y sentimientos.	Ha logrado desarrollar significativas habilidades de escucha, mostrando más interés por lo que el otro u otros quieren comunicar.	Toma conciencia de su ser, lo que le permite interpretar su contexto y tomar una posición analizada y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo. Analiza la situación tecnológica y el desarrollo industrial de Extremadura, así como sus repercusiones económicas y sociales. G	Adopta actitudes favorables a la resolución de problemas. Desarrollado interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo. Analiza la situación tecnológica y el desarrollo industrial de Extremadura, así como sus repercusiones económicas y sociales. G	Actúa de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con respeto, tolerancia y solidaridad G	Aborda con autonomía y creatividad, individualmente y en grupos, problemas tecnológicos de forma ordenada y metódica para utilizar los recursos tecnológicos, resolver problemas, reconocer información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación y participar, discutir, diseñar, construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y validar su identidad desde distintos	Expresa y comunica ideas y soluciones técnicas, así como explorar su viabilidad y alcance utilizando los medios tecnológicos, recursos gráficos, la simbología y el vocabulario adecuados.	

Gráfica 15 Apartado de la dimensión socioafectiva para grado noveno luego de la reflexión pedagógica. Documento institucional.

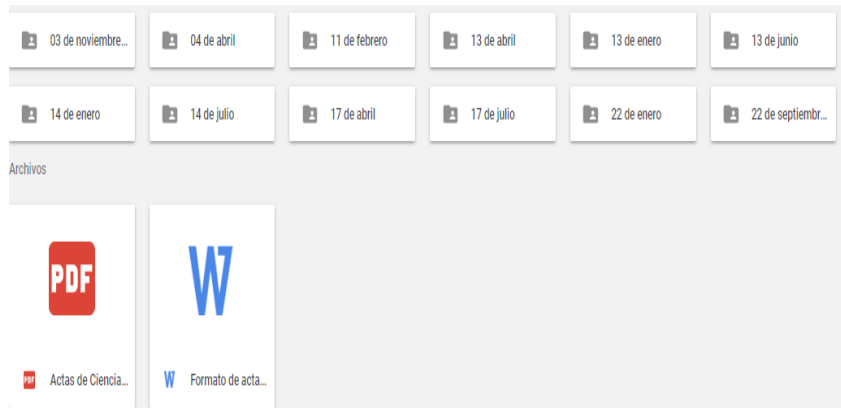
Ejes del modelo pedagógico	Ejes del campo	Habilidades mentales	Estrategia didáctica	Saberes / Proyecto	Desempeños (cognitivo, físico-creativo, socio-afectivo)	Indicadores de desempeño	Recursos para la evaluación
Construcción del Conocimiento.	Naturaleza de la ciencia y tecnología	Procesar	Secuencias didácticas a partir de Cuestiones Sociocientíficas con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA)	Biología: Bases Moleculares de la Herencia. Síntesis de Proteínas Mutaciones Química Biodiámetros y biocompuestos: carbohidratos, lípidos, proteínas, enzimas Enlace covalente Física Magnitudes Fundamentales: longitud, peso, volumen. Conversión de unidades Educación ambiental	CNSPID1. Procesa datos de evidencias experimentales y los comunica mediante esquemas. CNSPID2. Relaciona causa efecto en los procesos biológicos, físicoquímicos y medio-ambientales. CNSPID3. Plantea problemas indagando sobre el contexto científico tecnológico. CNSPID4. Explica el efecto que tiene su rol de consumidor-productor de los recursos sobre el equilibrio natural. CNSPIR1. Es importante resaltar las actividades asignadas para la casa ya que se requieren como insumo para los talleres que se la manera como se elaboran los organizadores gráficos y emplearlos para organizar los cambios de actitud en clase y procure aportar positivamente a su proceso de aprendizaje y al	Descompone y reconstruye el proceso de formación del material genético. Describe que es una mutación y establece la relación con una situación específica en contexto. Identifica causas y establece consecuencias de la deficiencia de Biodiámetros o aminoácidos esenciales en los seres vivos. Reconoce acertadamente ejercicios de conversión de unidades de longitud, masa y volumen. Elabora representaciones de moléculas, que se ajustan a la teoría de enlace. Crea esquemas para la representación de modelos y los ajusta al SL. Presenta y sustenta trabajo de indagación sobre la situación de los trasgéncicos en Colombia.	Secuencias didácticas Síntesis a partir de videos y presentaciones. Elaboración de modelos Desarrollo de ejercicios que requieren conversión de unidades. Escritos que muestran desarrollo de planteamientos hipotéticos. Seguimiento y reconstrucción de protocolos en el trabajo experimental. Participación en campañas ambientales. Evaluación trimestral

Gráfica 16 Apartado del plan de estudios para grado noveno luego de la reflexión pedagógica. Documento institucional.

En este punto, el equipo de docentes distingue el currículo como una construcción de equipo de principio teórica para dar bases al trabajo del aula. Así, al replantear el plan de estudios inicialmente sólo para grado noveno, ciclo IV, (Gráficas 17 y 18) el trabajo con el grupo, según las actas del 11 de febrero, 4 y 13 de abril, se centra en seleccionar las habilidades de pensamiento que el área de ciencias considera puede favorecer más desde el aula, encontrando que todas las que propone el modelo son pertinentes: Establecer relaciones, procesar, plantear problemas, formular hipótesis, seleccionar y manipular variables y predecir. (Iafrancesco, 2014). Hasta este punto se avanzó con el equipo docente (un maestro de física, 2 maestras de biología, 2 maestras de química, 4 maestros de tecnología e informática).

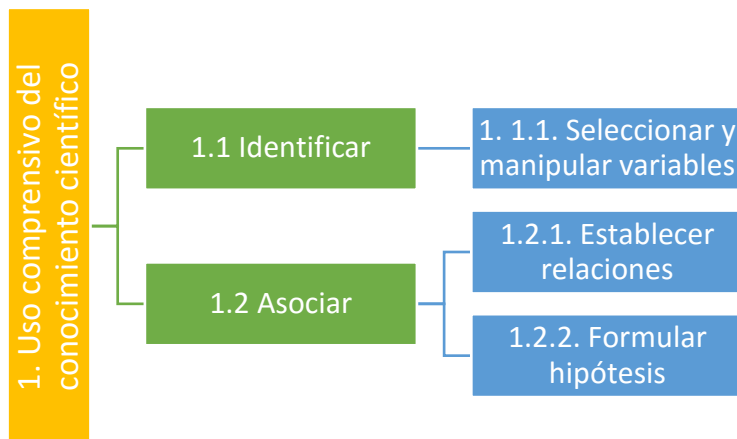


Gráfica 17. Apartado de las actas en las que se evidencia la manera en que se estructura la competencia. Documento Institucional.



Gráfica 18. Actas de reuniones campo científico IED Nicolás Buenaventura. Documento institucionales.

Continuando con la reconstrucción, pero a nivel personal, con el objetivo de fomentar la competencia uso comprensivo del conocimiento, la siguiente fase consistió en la elección de las habilidades de pensamiento según el modelo, sobre las que gira la unidad. El modelo pedagógico plantea las habilidades de pensamiento señaladas anteriormente, así, se seleccionaron las que más intervenían en la competencia uso comprensivo del conocimiento basada en la experiencia en aula. En la siguiente gráfica se resume el trabajo realizado sobre la articulación de la competencia con el modelo pedagógico existente en la institución:



Gráfica 19 Organización de las habilidades del modelo pedagógico y la competencia uso comprensivo del conocimiento, en el ciclo IV de la institución Nicolás Buenaventura. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, es necesario señalar que se relacionaron tres de las siete habilidades que plantea el modelo para este ciclo, en relación con la competencia y sobre las acciones específicas de identificar y asociar (Iafrancesco, 2000). Así, el diseño de la estrategia de enseñanza está fundamentado en esta construcción colectiva sobre la competencia de tal manera que los desempeños que se proponen para que los estudiantes ejecuten corresponderán al tercer nivel en la gráfica 19 y las metas propuestas están relacionadas con el segundo nivel de la misma gráfica con el propósito de fortalecer la competencia que se encuentra en el primer nivel.

Subcategoría Propósitos.

Un aspecto de particular elaboración con el equipo de maestros, fue el encontrar como institución cuál es el objeto de enseñar ciencias en la escuela. Así, al inicio del proceso, en 2015 (actas de reunión 13 de junio, 14 y 17 de julio), cuando inicia la decostrucción, no estaba unificada la malla curricular para ciencias, se reducía al plan de estudios (Gráfica 12) en los que se mostraba la secuencia de contenidos relacionados con los ejes del modelo, no existía un sustento teórico que diera cuenta de una intención para la enseñanza de las ciencias.

Se procede a leer del documento el propósito general, una docente refiere que era muy "en el aire" y muy amplio pero sin concreción. Otra docente establece que el propósito no está redactado de forma que responda a un porqué enseñar ciencias en la escuela.

Arcuz de esa pregunta: ¿Por qué enseñar ciencias? ¿para qué? se responde, cada docente

Omar: Enseño ciencias porque es bueno que los estudiantes conozcan las teorías científicas que rigen su entorno. Además afirma las concepciones de pseudo-ciencia que están inmersas en el actuar de estudiantes y docentes (Tardé, mis papalones).

Alexandra: De una u otra manera, porque es necesario en la actual sociedad que se abarquen estos temas ya que el desarrollo de la tecnología "obliga" a los seres humanos a conocer los principios.

Elizabeth: Yo enseño, porque en la actual sociedad se necesita, conocer para tomar una decisión, sobre todo por las ceñidas socio científicas.

Cristina: Para fortalecer los procesos de pensamiento.

Nozly: Enseña ciencias desde la escuela se hace para en última la formación de ciudadanía, ya que la enseñanza estructurada en cuanto al favorecer el desarrollo de competencias le ofrece al estudiante posibilidades para formar un elemento de juicio para tomar decisiones.

Gráfica 20. Apartado de las actas mencionadas. Documentos institucionales.

A partir de empezar a reflexionar sobre el diseño y ejecución de la unidad a desarrollar, se revisaron los documentos, por lo que la construcción final manifiesta concordancia con los aportes referenciados en el marco teórico: Aduriz, (2011) con la finalidad en la formación de ciudadanos. Reid y Hodson, (1993) con la perspectiva de "ciencia para todos" y Gellon et al, (2005) refiriendo la construcción de procesos de pensamiento. Por lo que el propósito de enseñanza trasciende la transmisión de contenidos.

Aunado a esto, se empezó a consolidar durante todo el 2016 una malla curricular unificada desde ciclo inicial (Gráficas 13 a 16).

En las actas referenciadas aparecen apartados sobre las discusiones acerca del propósito de enseñar ciencias en la institución (Gráfica 20) Por lo tanto, el propósito de la enseñanza de las ciencias para la institución se consolidó en: “*Se enseña ciencias para favorecer el desarrollo de competencias ciudadanas que permitan una participación democrática, reflexiva, crítica y argumentada frente a las diferentes problemáticas relacionadas con cuestiones socio científicas de su entorno*”. Lo que revela una posición en la que la formación centrada en contenidos disciplinares no es la meta de un docente dentro del aula, enseñar ciencias en el nivel escolar adquiere un sentido social cuando atiende a la formación de ciudadanía que participa en la transformación de su entorno.

Subcategoría Planeación.

Hasta el primer semestre de 2016, el proceso (deconstrucción) de planeación consistía en una plantilla personal que describía la semana, el tema y la actividad sin contemplar diversos aspectos relevantes en el proceso de enseñanza (Valbuena, 2007, Gellon, 2005), sin relacionar una estrategia didáctica específica.

	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS	RECURSOS	
	A	B	C	D
4	MAGNITUDES Y UNIDADES DE MEDIDA	Discusión sobre los conceptos de medida y tipos de mediciones. Mapa conceptual abordando los tipos de magnitudes y los sistemas de unidades en cuadros comparativos.	Revisión de tareas.Laboratorio 1	Desarrollo de ejercicios por parte de los estudiantes acerca de las semejanzas entre sistemas de
5	CARACTERÍSTICAS DE LAS MEDIDAS, CIFRAS SIGNIFICATIVAS, NOTACIÓN	Explicación sobre la identificación de las cifras significativas, reglas para identificarlas por medio de ejemplos,	Revisión de los ejercicios	Ejercicios para casa
6	PRECISIÓN Y EXACTITUD, CONVERSIÓN DE UNIDADES	Discusión oral sobre los conceptos de precisión y exactitud presentación de una situación para identificar los conceptos mencionados. Desarrollo de ejercicios por medio de factores de conversión sobre conversiones de unidades	Taller de realización en clase sobre ejercicios de factores de conversión	Ejercicios para casa
7				
8				
9				
10	Laboratorio: conversión de unidades	Desarrollo de actividades experimentales que permiten la transformación de las unidades para ser comparadas y analizadas	Presentación del informe	
11	SINDICATO!!!	SINDICATO!!!	SINDICATO!!!	SINDICATO!!!
12	EVALUACIÓN 1	EVALUACIÓN 1	EVALUACIÓN 1	v
13	CORRECCIÓN DE LA			
14	AGUA!!!!			
15	CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA, DIFERENCIAS ENTRE ELEMENTOS Y COMPUESTOS.	Desarrollo de tramas conceptuales sobre la clasificación de la materia ejemplificando con compuestos del laboratorio. Ejercicio de identificación de compuestos y elementos a nivel de formulación química y de sustancias	Entrega de las evaluaciones a los estudiantes.	Propiedades de la materia
16	CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA (ACTIVIDAD REMEDIAL)	Desarrollo de un taller conceptual argumentativo sobre la clasificación de la materia	revisión del taller Laboratorio 2	
17	PROPIEDADES GENERALES DE	Se parte de la pregunta ¿Por qué la materia es materia? Y se concluye que es	Discusión en	

Gráfica 21. Esquema de la planeación en 2015

El análisis de este instrumento (Gráfica 21) -contrastado como equivalente con la malla curricular inicial (Gráfica 12)-, permite evidenciar que las praxis no apuntaba a la educación en ciencias bajo el paradigma de las competencias ni las habilidades que el modelo pedagógico (EEPT) plantea. El eje central como se aprecia en los dos instrumentos mencionados eran los contenidos y su acumulación, lo que limita las estrategias a discusiones orales por parte de la maestra (monólogos) como se ve en el instrumento (Gráfica 21). De esta manera, se afirma que el propósito inicial era la transmisión del cuerpo disciplinar.

En ese estado, no se consideraban los saberes previos ni las sugerencias de los estudiantes en la planeación. Las herramientas didácticas se basaban en la clase magistral y en la experimentación sin un propósito más allá de la reproducción. Una dificultad encontrada en el proceso para modificar la planeación, radicó en que el modelo no propone una línea de acción clara para planear las acciones en el aula. Salvo por la dimensión curricular expuesta en el apartado de referentes teóricos, sólo menciona la “libertad para innovar” los procesos de enseñanza. (Iafrancesco, 2000)

Así, el arribo de elementos de estructura que aporta la EpC, permitió desarrollar Unidades didácticas (la implementada y las que se continuaron a partir de allí) donde se parte de metas de comprensión con los respectivos desempeños de comprensión que buscan dar cumplimiento a los mismos. La planeación empezó a sufrir transformaciones (Gráfica 15), complejizándose cada vez más, ya que involucraron propósitos (Gráficas 24 y 25), estándares (Gráfica 23), competencias (Gráfica 23), sustento disciplinar (Gráfica 22), pedagógico y didáctico (Gráfica 22).

Semanas: #1 al 8 de julio hasta #14 a 15 de julio	
Autor de la Planeación de la Clase	
Nombre y Apellido del profesor	NAZ, Y MARÍA GASTRO CORTÉS
Nombre del colegio, Sede Jornada	I.E.D. NICOLÁS BUENAVENTURA
Ciudad, Departamento	Bogotá, Cundinamarca
¿Qué? - Descripción general de la Clase	
Título	RECORDAMOS COMO OCURREN LOS PROCESOS EN ORGÁNICA Y ...AROMÁTICOS
Resumen de la Unidad	<p>En esta semana se hará un breve resumen de los mecanismos que gobiernan los procesos orgánicos.</p> <p>El proceso básico de la química y por supuesto de la química orgánica es que en toda transformación de una molécula en otra hay ruptura y formación de enlaces. Significa entonces que cada evento que participa tiene una importancia capital a comprender en cualquier sentido que quiere hacerse relativo a las reacciones químicas.</p> <p>Esto permite generalizar inmediatamente que, examinados miles de reacciones, se llega a la sorprendente conclusión de que la ruptura de un enlace químico cualquiera puede ocurrir aparentemente solo de dos maneras:</p> <p>El homolisis en el que cada fragmento molecular, con un electrón impar. Esto es lo que ocurre en las reacciones por radicales libres.</p> $A-B \longrightarrow \dot{A} + \cdot B$ <p>Busquemos!</p> <p>El heterolisis en este caso cada enlace electrónico queda en uno de los fragmentos de la molécula formando un catión y un anión. Este proceso ocurre en las reacciones iónicas y polares.</p> $A-B \longrightarrow A^{\oplus} + B^{\ominus}$


Gráfica 22. Ejemplo de planeación. Fuente propia.

¿Por qué? - Fundamentos de la Clase	
Estándares por Competencias	<p>Identifica cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente</p> <p>Explica los cambios químicos desde diferentes modelos.</p> <p>Relaciona la estructura del carbono con la formación de moléculas orgánicas.</p> <p>Cumple mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas.</p>
Resultados / Productos de aprendizaje	<p>Al final de la semana para los estudiantes:</p> <p>Demstrarán que descomponen la información presentada por medio de la construcción de un mapa mental en el que presente evidencia de su comprensión. (Mecanismos de reacción).</p> <p>Recompondrán la información presentada en un esquema conceptual sobre los hidrocarburos aromáticos por medio de un párrafo.</p>

Procedimientos Instruccionales			
Línea de Tiempo	Actividades del Estudiante	Actividades del Docente	Recursos Didácticos
2 horas		Oración, llamado a la fe, verificación de observaciones, organización de los grupos.	Química en casa, los jatosos y los chingones de uso doméstico

Gráfica 23 Ejemplo de planeación. Fuente propia.

Gráfica 24 Ejemplo de planeación. Fuente propia.

<p>no más de 2 páginas que sintetice lo que plantea el mapa conceptual.</p> <p>Éso es afreca pero ¿cómo se inició con este apartado?</p> <p>Plantear estructuras posibles para el compuesto C₆H₆</p> <p>Se articula con los peligros del uso del benceno.</p> <p>Luego de establecer la guía del laboratorio que van a seguir proceden a ejecutarla.</p> <p>Recopilan la información, la analizan y presentan la información en una exposición oral con ayuda de pósters, elaboran un logo de publicidad para su producto que es evaluado también por la profesora de artes.</p> <p>La evaluación de esta parte es conjunta con estudiantes y otros docentes. (ver matriz de evaluación de exposiciones)</p>	<p>que tengan una idea clara de lo que se va a evaluar.</p> <p>Se señala la particularidad de la estructura y porqué. Se articula con la biografía de Kekulé.</p> <p>Cada estudiante se le asigna el material.</p> <p>Luego de esta serie de actividades, se propone el proyecto final. Los estudiantes verifican por experimentación los procesos de saponificación y extracción.</p> <p>Para guiarlos se envió el siguiente material.</p>	
Estrategias Adicionales para atender las necesidades de los estudiantes		

Gráfica 25 Ejemplo de planeación. Fuente propia.

En la unidad analizada: *Las bebidas gaseosas, ¿Cómo se producen? ¿Es cierto que son perjudiciales para la salud?*, se encontraron evidencias de un mejoramiento significativo en el proceso de planeación a partir de la implementación de la estrategia (Ver anexo 4 y gráfica 26). Las actividades en la Unidad didáctica –en evolución hacia desempeños de comprensión- apuntan a la competencia en cuestión, a saber, uso comprensivo del conocimiento científico, pero esta vez relacionadas conscientemente con las habilidades de pensamiento del modelo pedagógico (Iafrancesco, 2000). A partir de la rutina de *¿Qué sé?, ¿Qué me hace decir eso?*, se recogió información que permitió considerar pre saberes e inquietudes de los estudiantes en la planeación de la unidad didáctica, además de la encuesta sobre sus preferencias (Anexo 4). Las estrategias didácticas, relacionadas con desempeños de comprensión, se basaron en el desarrollo de

habilidades de pensamiento científico. A nivel de contenidos de química, la unidad se enfocó exclusivamente en las disoluciones, con énfasis en las variables involucradas.

Cabría destacar que una encuesta desarrollada con los estudiantes, que evaluó la unidad didáctica ya mencionada (Anexo 11), permitió recoger insumos para alimentar la planeación de futuras unidades didácticas.

NOVENO GRADO (902)

CIENCIAS NATURALES QUÍMICA

La siguiente unidad está diseñada para estudiantes de ciclo IV de la institución educativa Nicolás Buenaventura ubicada en el Distrito en la localidad de Suba.

El tema surge de un debate en clase sobre el consumo de los "refrescos" que ofrece la tienda escolar (únicamente bebidas gaseosas)

Tópico generativo

Las bebidas gaseosas, ¿cómo se producen? ¿A cuánto que son perjudiciales para la salud?

Experiencia educativa

- Promueve hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.
- Computa el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficos, tablas, acciones aritméticas y algebraicas.
- Hace conclusiones de los experimentos que realizó, analizando y corrigiendo los resultados esperados.
- Establece relaciones cuantitativas entre los componentes de una solución.
- Compara información química de las etiquetas de productos manufacturados por diferentes casas comerciales, replicando etiquetas según el modelo participativo.

Formular hipótesis, seleccionar y fragar variables, proponer alternativas de comunicación			
Contenido	Metas de comprensión	Método	Comunicación
<p>1. ¿Cómo se fabrican las bebidas gaseosas?</p> <p>2. ¿Qué nutrientes aportan y en qué cantidades?</p> <p>3. ¿Qué sucede en el consumo de productos luego de beber el agua?</p>	<p>1. ¿Cómo se pueden verificar los componentes de la bebida?</p> <p>2. ¿Cómo se puede verificar el contenido de azúcar?</p>	<p>1. ¿Cómo se pueden verificar los componentes de la bebida?</p> <p>2. ¿Cómo se puede verificar el contenido de azúcar?</p>	<p>1. ¿Cómo se relaciona a sus compañeros de curso y a su clase de la bebida?</p> <p>2. ¿Cómo se relaciona a sus compañeros de curso y a su clase de la bebida?</p>
Proyecto		Comunicación	
<p>1. ¿Cómo y por qué se combinan los líquidos gaseosos en productos líquidos para refrescos?</p> <p>2. ¿Qué rol jugó el agua en la combinación de estos productos?</p>		<p>1. ¿Cómo se relaciona a sus compañeros de curso y a su clase de la bebida?</p> <p>2. ¿Cómo se relaciona a sus compañeros de curso y a su clase de la bebida?</p>	
Tipo de evaluación	Metas de comprensión	Desempeño de comprensión	Evaluación continuada
Evaluación del curso	Metas de comprensión	Desempeño de comprensión	Evaluación continuada

Gráfica 26. Planeación de la unidad con elementos de estructura de la EpC (Tópicos, metas, desempeños, evaluación). Fuente propia,

En un estudio relacional entre la planeación y la práctica, se puede determinar que en el desarrollo de la unidad didáctica la mayoría de desempeños de comprensión se pudieron desarrollar en la práctica salvo los que se señalaron en el apartado de los ciclos de reflexión que no se alcanzaron. Se hizo sobre todo énfasis durante el desarrollo en las 11 sesiones (Anexo 4) en las habilidades de pensamiento seleccionadas.

4.2.2. Categoría aprendizaje.

Para este apartado, se hizo análisis de las pruebas de entrada y caracterización final, además de algunos desempeños que involucraron identificación y asociación:

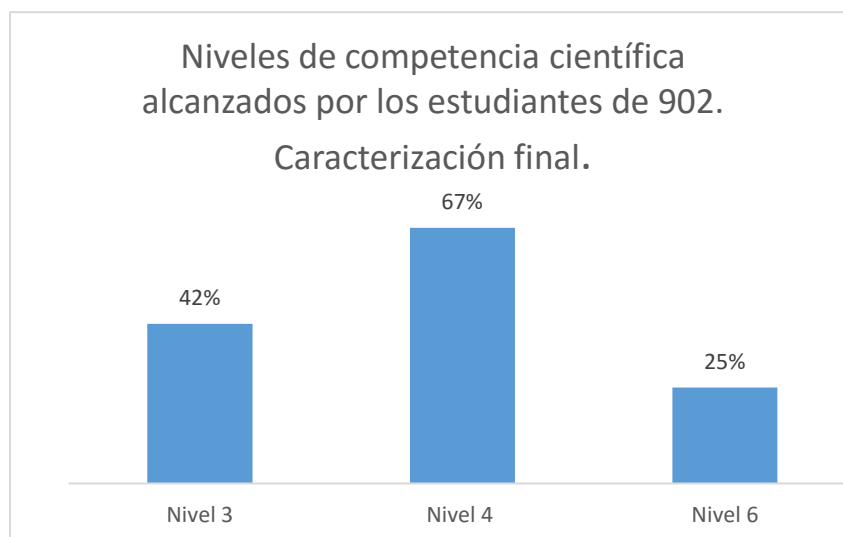
Subcategoría Uso comprensivo del conocimiento científico.

Al deconstruir la práctica pedagógica, se encuentra que la falta de un diagnóstico es evidente como se evidenció también las planeaciones y en la malla curricular inicial que no contemplaba dichos aspectos, además, no se sustenta el porqué de las actividades que se desarrollan en el aula (en concordancia de la falta de un propósito claro a la hora de enseñar ciencias), luego, no existe una evidencia clara de los cambios en el pensamiento que puedan ser indicativos del aprendizaje de los estudiantes.

Dado que otro elemento encontrado en el ciclo inicial, fue la concepción del aprendizaje acumulativo y memorístico centrado en contenidos, no se aprovechaban elementos para determinar un nivel de competencia cualquiera que fuera, se consideraba que un estudiante aprende si sabe de memoria algún concepto o si obtiene el resultado esperado en las actividades experimentales, esto refleja un paradigma absolutista de las ciencias en la acción del aula (Castilla, 2014).

Durante la reconstrucción, el encuentro con la propuesta desde las políticas educativas nacionales y distritales (MEN, 1998, ICFES, 2011, Galeano y otros, 2015) la visión sobre el aprendizaje de los estudiantes se transforma y es entendida ahora desde la formación en competencias y las actividades evaluativas son indicadores de la efectividad de la práctica. Es entonces que previo al desarrollo de la unidad con el grupo descrito, se establece un punto de partida (Tablas, 10, 11 y 12 Descripción del contexto mental, lingüístico y convivencial) por medio de la prueba que se visualiza en el anexo 2 disponible en la web. Luego del desarrollo de la estrategia, se hizo una caracterización, con otra

prueba disponible en la web, que categoriza los niveles en la competencia (Anexo 3). El análisis obtenido se visualiza en la siguiente gráfica:



Gráfica 27 Resultados caracterización final. Elaboración propia.

La gráfica 27, muestra las diferencias respecto a la gráfica 9 (diagnóstico). La distribución de estudiantes que alcanzan los niveles superiores (3, 4 y 6) varió sustancialmente por lo que se muestran, los demás niveles se mantuvieron iguales, lo que evidenció que más adolescentes del grupo alcanzaron dichos niveles en la caracterización final. El nivel tres corresponde a que los estudiantes **identifican** claramente los problemas científicos descritos en diversos contextos, seleccionan hechos y conocimientos para explicar fenómenos y aplican modelos sencillos o estrategias de investigación, además, interpretan y utilizan conceptos de distintas disciplinas y los aplican directamente. A continuación, se refieren las respuestas dadas por los estudiantes en el nivel referenciado en la fase diagnóstica y al final.

Tabla 16 Respuestas de los estudiantes a la pregunta de nivel 3 de competencia. Diagnóstico.

Efecto	Pregunta 1	Nivel
Invernadero.		3

Estudiante	Explicaciones científicas (conocimiento acerca de la ciencia).	
1	En la primera grafica se observa que de 1940 a 1970 hay un gran incremento de emisión de dióxido de carbono. En la segunda grafica observo que entre 1910 a 1940 la tierra ha tenido un gran aumento de temperatura.	Si
4	yo veo que a medida que pasan los años se ve un aumento de dióxido y por consiguiente más radiación solar.	no
7	Observo que a medida que pasan los años va aumentando la cantidad producida de dióxido de carbono y también la temperatura	Si
8	Que a medida que aumenta la temperatura es por el lanzamiento de ondas de dióxido de carbono, aunque a veces varia como se muestra en la gráfica.	No
9	Se observa que es cierto lo que dice Andrés; que el aumento de la temperatura media de la tierra se debe al aumento de la emisión de dióxido de carbono.	Si

La prueba diagnóstica, muestra que hay dificultades con la redacción y la ortografía, a pesar que la información se deducía del análisis de una gráfica, no todos asocian la información de manera adecuada. En este caso, las explicaciones surgían de establecer relaciones entre las variables por lo que según lo referenciado en la tabla 12 (Contexto metal) la mayoría de estudiantes no logran establecer.

Tabla 17 Respuestas de los estudiantes a la pregunta de nivel 3 de competencia. Caracterización final.

Estudiante	Cuando la mezcla de pan hinchada (fermentada) se cuece en el horno, las burbujas de gas y vapor que hay en la mezcla se dilatan. ¿Por qué se dilatan los gases y los vapores al calentarse?
1	Sus moléculas se mueven más rápido.
4	Sus moléculas se mueven más veloz.
7	Sus moléculas se mueven con más velocidad.
8	Sus moléculas se mueven más rápido.
9	Sus moléculas se mueven más deprisa.

Las respuestas en este apartado (las que se muestran son una parte del grupo), comparadas con el diagnóstico, revelan más concreción al momento de expresar su

respuesta. Esta pregunta necesitaba identificar una causa y asociarla con una variable. Por lo que en general el grupo, lo hace mejor que en el diagnóstico, lo que puede dar indicios del aprendizaje.

En el nivel 4, los estudiantes trabajan con eficacia en situaciones y problemas que pueden involucrar fenómenos explícitos requeridos para hacer deducciones sobre el papel, seleccionan e integran explicaciones y vinculan estas explicaciones directamente con los aspectos de la vida cotidiana. Los estudiantes en este nivel reflexionan sobre sus acciones y comunican sus decisiones utilizando el conocimiento y la evidencia científica. Por ejemplo, con las respuestas que escriben los estudiantes sobre una situación

Tabla 18 Respuestas de los estudiantes a la pregunta de nivel 4 de competencia. Diagnóstico

Efecto Invernadero.	Pregunta 2	Niv el 4
Estudiante	<i>Explicaciones científicas (conocimiento acerca de la ciencia).</i>	
1	<i>En las gráficas se muestra que la temperatura aumenta la emisión de dióxido carbono. Lo cual es contrario a la teoría de Andrés</i>	No
2	<i>En el año 1910 la temperatura media de la atmosfera de la tierra estaba a bajos grados, pero en ese año la emisión de dióxido de carbono seguía aumentando.</i>	Si
3	<i>La temperatura de la atmosfera se mantiene entre 14,6 y 15,0 sin tanto dióxido de carbono.</i>	Si
4	<i>que en la primera tabla en la fecha de 1.910 el dióxido no baja si no desciende y en la segunda que es la temperatura en 1.910 baja notablemente esto quiere decir que la temperatura tiene que ir de acuerdo con el dióxido de carbono.</i>	Si

5	<i>2En 1910 el dióxido de carbono subió un poco más que los anteriores años pero la temperatura estaba más baja que la de los años anteriores y siguiente y se supone que a medida que aumenta el dióxido de carbono aumenta la temperatura</i>	Si
6	<i>2- Juana miro los gráficos y ve que la conclusión de Andrés es incorrecta porque los gráficos dicen una cosa y Andrés dice otra porque al pasar los años aumenta la temperatura y en el otro grafico la temperatura en una parte la está la temperatura muy alta para ser el comienzo</i>	No
7	<i>2 Juana tiene razón, porque hay años en la gráfica que muestra que cuando disminuye la cantidad de dióxido de carbono aumenta la temperatura EJEMPLO: año 1910.</i>	Si
8	<i>Como podemos observar en los gráficos mientras que el dióxido de carbono en los años 1860 a 1870 casi no ha aumentado y la temperatura en el mismo año aumento, en eso estoy de acuerdo con Juana por que la temperatura con el dióxido de carbono no se muestra muy igualadas en la gráfica</i>	No

Nuevamente, en el diagnóstico se aprecian dificultades en la redacción, y ortografía, las respuestas que se redactan, demuestran un intento por incluir datos cuantitativos, pero las asociaciones nuevamente no son las más contundentes para dar respuesta a la pregunta.

Tabla 19 Respuestas de los estudiantes a la pregunta de nivel 4 de competencia. Caracterización final.

Estudiante	Pregunta: La barra de labios hecha con esta receta es dura y no es fácil utilizarla. ¿Cómo cambiarías la proporción de los ingredientes para hacer una barra de labios más blanda?
1	<i>Aplicar a la mezcla menos cantidad de cera de abeja y cera de palmera.</i>
2	<i>Le disminuiría las cantidades de la cera de abeja y de palmera, para así conseguir una mezcla más suave y fácil de utilizarla.</i>
3	<i>pues para hacerla más blanda les bajaría los gramos a las dos ceras a 0,5 las dos ceras y así las mezclaría</i>
4	<i>0,2g de cera de abeja; 0,2g de cera de palmera</i>

5	<i>Yo bajaría la cantidad de la cera de abeja y palmera a 0,5g, así no quedaría tan dura ni tan blanda.</i>
6	<i>Para hacer una barra de labios más blanca hay que disminuirles la cantidad de gramos como a la cera de palmera en vez de 1 gramo debería de ser 0,5g y aumentar la cucharada de colorante el colorante debe ser blanco y debe ser 3 cucharadas</i>
7	<i>Para hacer una barra de labios más blanda, disminuiría la cantidad de gramos de cera de abeja y de cera de palmera, haciendo que quede suave y cremosa como el brillo de labios.</i>
8	<i>Pondría la misma cantidad que el brillo de labios, quiere decir que, le descontaría 8 miligramos a la cera de abeja y la cera de palmera, porque esa es la pequeña cantidad que hace que cambien su dureza.</i>

En contraste, luego del proceso desarrollado, se encuentra que las respuestas de los estudiantes tienen mejor redacción, son más concretas la mayoría del grupo alcanza este nivel ya que en las respuestas se incluyen evidencias para establecer relaciones e identificación de factores que afectan una variable. Los datos cuantitativos incluyen unidades asociando a una magnitud que no en todas es evidente.

Avanzando, sólo en menor proporción (25%), pero aún más que en el diagnóstico (8%) los estudiantes podrían identificar, explicar y aplicar, de manera consistente, el conocimiento científico y el conocimiento sobre la ciencia en una variedad de circunstancias complejas de la vida. Relacionando diferentes fuentes de información y explicación, utilizando la evidencia de esas fuentes para justificar la toma de decisiones.

Tabla 20 Respuestas de los estudiantes a la pregunta de nivel 6 de competencia. Diagnóstico

Estudiante	Pregunta 3	Nivel 6
1	<i>Otra causa del efecto invernadero son aquellos gases que producen la tierra y afecta a la capa de ozono.</i>	Si
2	<i>La atmosfera de la tierra.</i>	No
3	<i>3-EL FACTOR DE LA TEMPERATURA</i>	No

4	<i>de pronto Juana piensa que en las dos tablas hay mucha diferencia ya que una desciende más rápido que la otra</i>	No
5	<i>3Tal vez Juana está pensando en la diferencia que tiene las gráficas hay una interferencia del año 1910</i>	No

Tabla 21 Respuestas de los estudiantes a la pregunta de nivel 6 de competencia. Caracterización final.

E studiant es	. ¿Qué dos experimentos debería comparar el cocinero para determinar si la levadura es la responsable de la pérdida de masa?	Nivel 6
1	<i>comparar los experimentos 3 y 4</i>	Si
2	<i>comparar los experimentos 3 y 4</i>	Si
3	<i>comparar los experimentos 3 y 4</i>	Si
4	<i>comparar los experimentos 1 y 3.</i>	No
5	<i>comparar los experimentos 1 y 2.</i>	No

Al contrastar los dos momentos, es evidente el cambio en las respuestas que dan los estudiantes, respuestas más concretas. Sin embargo, este nivel que es el de más alta complejidad, requiere el identificar lo relevante de un acervo importante de información, para luego asociar con la pregunta y emitir una respuesta. Queda pendiente, seguir trabajando estrategias como ésta, para fomentar en los estudiantes este tipo de aprendizajes.

Con lo expuesto, es evidente una distribución positiva hacia los niveles superiores según la clasificación que ofrece la OCDE en 2013 (Tabla 8), esto no indica que los niveles inferiores no se alcancen en la prueba de caracterización final, sólo que las proporciones no varían significativamente y no se presentan los resultados por ser redundantes. Así, con relación a estos dos instrumentos, es coherente afirmar que se detectó un aprendizaje en

cuanto a esta competencia, es decir a los procesos asociados a ella: identificar y asociar. (ICFES, 2011).

En esta línea, además de lo expuesto, se encuentra la rutina “Antes pensaba, ahora pienso” (Anexo 10, gráficas 28 y 29). Por medio de esta, se pudo hacer visible los cambios en las concepciones iniciales. Como se aprecia en las gráficas, cuando se indagó sobre una posible definición de las bebidas gaseosas, la tendencia general es relacionarlas con una mezcla líquida o unión de ingredientes. Así mismo, identifican, posibles componentes de la mezcla agua, azúcar, el sodio; en menor medida señalan saborizantes y/o colorantes.

Antes pensaba	Ahora pienso
Como una bebida con saborizante y con gas	una mezcla de químicos con diferentes saborizantes, o jarabes
Que la gaseosa era una bebida en la cual sus componentes eran distintos, y que solo se podía hacer en una fábrica.	Que la gaseosa es una bebida homogénea, compuesta por diferentes componentes, tales como el gas, colorantes, saborizantes, entre otros. Y que se puede hacer en cualquier lugar con tal de que tengas los componentes
Que era hecha de jugo y le echaban algo para que diera gas.	Que no está hecha de jugo sino que está hecha de jarabe y que lechan bicarbonato de sodio para que le de el gas.
Que la coca-cola tenía cocaína disuelta y que había como una pasta que se disolvía en el agua y daba gas	Es una mezcla de jarabe, agua carbonatada sabores artificiales etc... que el agua carbonatada es la misma breñaña y que la coca-cola tiene oja de coca
Bebida azucarada	Una mezcla heterogénea con base carbonatada con azúcar y saborizantes artificiales.
Como una bebida hecha con colorante mucho azúcar y gas	Una mezcla homogénea compuesto de jarabe, que es el que le da el color y el sabor y una gran cantidad de azúcar con gas.
un líquido gaseoso con mucha azúcar.	Un líquido que contiene varios ingredientes.
Pensaba que era algo fácil de hacer en la cual era un envase plástico lleno de un líquido de diferente sabor.	Pues puede dar de cuenta que es una bebida refrescante, elaborada con varios componentes: agua, ácido carbónico, azúcar...
yo pensaba que era agua con colorante y demasiada azúcar	Ahora se que la gaseosa es una mezcla líquida con carbono jarabe con azúcar colorante agua

Gráfica 28. Respuestas de los estudiantes en la rutina antes pensaba....ahora pienso a la pregunta ¿Cómo puedo definir una gaseosa?.

Antes pensaba	Ahora pienso
Mezclando agua con gas y saborizantes	Es un complejo proceso en el cual se debe desarrollar un jarabe y luego agregarle gas, cuidando que tenga un buen sabor.
Que su fabricación solo podía hacerse mediante maquinaria.	Que su fabricación se puede hacer en casa, de manera manual.
Que era con jugo azucar y algo para el gas.	Que usa para fabricarla un jarabe que le da el sabor, bicarbonato de sodio para darle el gas y agua.
que había mucha gente trabajando en esas fábricas que no lavaban las botellas por que son nuevas	que son las maquinas las que hacen el mayor trabajo que si lavan las botellas para desinfectarlas
No sabía	Agua mezclada con jarabe y azucar, una maquina embotella la mezcla, luego otra maquina le da presión y la tapa, en la siguiente etapa le pone la marquilla y se lleva al mercado.
No sabía como era su fabricación	Primero se hace un jarabe del sabor, que lo desee, luego se hace una mezcla de agua, el jarabe, azúcar y bicarbonato de sodio para darle el gas, (todo con sus debidas cantidades), se emvasa.
la verdad antes desconocia mucho el como hacer una gaseosa	Contiene extracto de remolacha, azucar, agua, sodio y glucosa. Todo esto se mezcla en tiempos determinados.
Antes pensaba que se hacia con maquinas muy especiales.	Pues me di cuenta de que se puede hacer muy facil con ingrediente como agua, jarabe, Agua carbonatada, azucar, saborizante
	La gaseosa se fabrica con unas maquinas que tienen las empresas utilizando carbono

Gráfica 29 . Respuestas de los estudiantes en la rutina antes pensaba....ahora pienso a la pregunta ¿Cómo se fabrican?.

En contraste, al inicio del desarrollo de la unidad en la Rutina ¿Qué sé?, ¿Qué me hace decir eso? ningún estudiante establece la relación de las bebidas con las mezclas, fue una tendencia general en todo el ejercicio, señalar los efectos en la salud porque tienen mucho azúcar (anexo 5, gráfica 30).

Es dañino para el organismo, aunque sea refrescante y nos guste	Viene de varios sabores y presentaciones	Tiene altos niveles de Azúcar
Yo sé que la coca-cola tiene cocaína. Sé que las gaseosas son dañinas para la Salud. Sé que las gaseosas pueden reaccionar a diferentes sustancias. Sé que si cal		
Que contienen muchos químicos. algunas gaseosas son adictivas. Que si se toma mucho, tal vez a un futuro pueden generar cáncer. Que traen ti		
Coca cola. Tiene 16 cucharadas de azúcar. Sirve para desinfectar la tasa del baño. tiene hoja de cocaína. Quitó el óxido de metal. Coca cola tiene productos		
Yo sé que la coca-cola tiene cocaína. Sé que las gaseosas son dañinas para la Salud. Sé que las gaseosas pueden reaccionar a diferentes sustancias. Sé que si cal		
Se utiliza grandes cantidades de agua para hacer una gaseosa. también contiene mucha azúcar		
Que es malo para la digestión. Muchas calorías. Es Rica. Produce hipoglucemia y diabetes. Malo para la mujer embarazada. Malo para lo		
Yo sé que la coca-cola tiene cocaína. Sé que las gaseosas son dañinas para la Salud. Sé que las gaseosas pueden reaccionar a diferentes sustancias. Sé que si cal		
Tiene muchas calorías. es elevado la azúcar		
Es una bebida. Refresca demasiado. tiene azúcar. tiene bastante Gas.		
Que es malo para la digestión. Muchas calorías. Es Rica. Produce hipoglucemia y diabetes. Malo para la mujer embarazada. Malo para lo		
Que producen cáncer tienen mucha azúcar les echan colorante		

Gráfica 30 Respuestas de los estudiantes en la rutina ¿Qué sé? ¿Qué me hace decir eso?

Con esto, se puede afirmar que, en la tendencia del grupo, la asociación de características con las teorías científicas, de manera que sea posible establecer relaciones, (ICFES, 2011), fue alcanzado por medio del desarrollo de las metas que condujeron los desempeños involucrados. (Anexo 4). También es importante, notar que cuando se preguntó en el mismo instrumento acerca de cómo se establecen las cantidades de los ingredientes, la mayoría dieron respuestas sobre el tipo de ingredientes, sólo el 30% de los estudiantes, señalan los cálculos o las proporciones entre solutos y solvente. Esto tiene que ver con la dificultad demostrada con el manejo de la matemática que se registró en los diarios de campo en las sesiones 3, 4 y 5 de la implementación y en registros anteriores al desarrollo de la unidad: “la mayoría de estudiantes verbalizan la predisposición al uso de modelos matemáticos” (Registro 4, antes de la implementación), “cuando se plantea el uso de proporciones para calcular la cantidad de ingredientes, manifiestan dificultades al no

encontrar la relación entre la cantidad de soluto y solvente constante” (Registro 4, durante la implementación). A pesar de estas dificultades, el trabajo se encuentra encaminado a facilitar identificar y establecer relaciones sin caer en la tendencia de hacer de la enseñanza de la química un problema matemático.

Por otra parte, uno de los desempeños finales conducía a la comunicación de la comprensión desarrollada, por medio de la construcción de material de divulgación sobre el consumo de las bebidas gaseosas (Anexo 9, gráfica 31), cabe resaltar que la información que deciden consignar los estudiantes en este material era a libre decisión. En las producciones de los estudiantes (gráfica 31), se encuentra de manera general al grupo tres aspectos: el primero la identificación de las bebidas gaseosas como *mezclas*, segundo, la invitación al no consumo argumentando desde las cantidades de los componentes y los efectos que tienen sobre la salud.



Gráfica 31 Folleto construido por los estudiantes.

Por último, en menor proporción, algunos señalan el origen de este tipo de bebidas y otros hacen una extensión de los efectos del consumo de estas bebidas a otro tipo como “jugos, bebidas energizantes, refrescos en polvo”.

Cabe señalar que, la elaboración y distribución de estos materiales trascendió el simple contenido, otorgando a los estudiantes la oportunidad de usar el conocimiento científico para convencerse y convencer a otros de no consumir o hacerlo con moderación (tal como lo refieren algunos estudiantes en el folleto) las bebidas de este tipo tal como define la OCDE y el ICFES la competencia en cuestión. Además, esta situación mantiene concordancia con el propósito construido (gráfica 13) dado que este tipo de acciones: “...*permiten una **participación** democrática, reflexiva, crítica y argumentada frente a las diferentes problemáticas relacionadas con cuestiones socio científicas de su entorno*”.

Dentro de los hallazgos encontrados en estos documentos es importante resaltar que ninguno de los folletos presenta una estructura tal que invitara al no consumo sin referenciar argumentos relacionados con los componentes, sus cantidades y la frecuencia del consumo de estos productos. Esto es un indicador del uso que hacen de teorías para argumentar un hecho y más aún modificar una actitud que es normal en la población.

Subcategoría Trabajo en equipo.

En el paradigma de las ciencias como construcción social señalado en los referentes teóricos, un aspecto importante es fomentar el trabajo en grupos ya que la ciencia se construye en comunidad (Bowler y Rhys, 2007, Gellon, 2005). Al inicio del proceso, cuando esta visión no direccionaba el actuar en el aula, no era relevante el trabajo en grupo, para lo único que se permitía cómo dinámica de aula era para el desarrollo de habituales

prácticas de experimentación. Cuando se hizo el diagnóstico del grupo para la contextualización de la población (Tablas 10, 11 y 12), se encuentra que el grupo manifiesta una resistencia al trabajo en grupo “profe, en grupos no”, “mira que normalmente cuando nos disponen en grupos, no hacemos nada”, “si trabajo con algunos de mis compañeros, ellos no cumplen y quedo mal yo” (Notas de diarios de campo 3, 4 y 7 antes de la implementación)

Cuando se pensó la unidad, uno de los aspectos que se tuvo en cuenta fue el trabajar por grupos, pero claramente una de las actividades que permitió ver el desempeño de los grupos que se conformaron fue la elaboración del video producto de la rutina el juego de la explicación (Anexo 8), además de las dinámicas desarrolladas durante las sesiones 3, 4 y 5. Cada video muestra en el primer minuto los integrantes se presentan y aclaran el objetivo del video, y denotan la asignación de tareas específicas entre los miembros, el cumplimiento de las responsabilidades que eran previas a cada sesión, eran discriminadas por cada grupo, por ende, la “tarea” no era una actividad impuesta. Así, cuando alguno fallaba en la responsabilidad el grupo ofrecía la oportunidad de solucionar la dificultad en el momento y en el transcurso de esas sesiones, se mantuvo este tipo de actitudes. (Nota interpretativa: Registro de campo sesiones 3 y5).

Ahora bien, no fue la única actividad en grupo que se propuso, pero si fue la que permitió ver un cambio en la disposición para el trabajo con pares, en tanto cada individuo se reconoce como parte funcional de una comunidad que depende de sus acciones y que construye un producto que capture sus comprensiones. Este reconocimiento, desembocó también como producto agregado a esta experiencia y en concordancia con el modelo

pedagógico de la institución, en la proposición de la autoevaluación tomando en cuenta su participación.



Gráfica 32. Diferentes momentos del trabajo en grupo.

4.2.3. Categoría pensamiento.

Para este apartado, se hizo análisis de las evidencias de las rutinas de pensamiento, expresando los cambios de este en el grupo. Es pertinente aclarar que, al inicio del ciclo de deconstrucción, no se tomaban las habilidades de pensamiento científico como el eje para dinamizar las clases en orden a fomentar la competencia científica como lo muestran los instrumentos mencionados anteriormente: malla curricular en el 2015 y la planeación en este punto. Nuevamente, como se ha manifestado en esta sección el proceso estaba centrado sobre el desarrollo de contenidos en química.

En el ciclo de reconstrucción, por medio de autores como Richhart y Perkins (2014), Stone (1998), Iafrancesco (2000), Icfes (2011), se configura la estrategia con la intención

expresa de incidir en el desarrollo de las habilidades de pensamiento: Establecer relaciones, seleccionar y manipular variables y formular hipótesis.

Subcategoría seleccionar y manipular variables.

Para el trabajo con esta habilidad se diseñó una secuencia de acciones que consistían en registrar, organizar, graficar y concluir.

El registro inicial consistió en llevar un conteo sobre la cantidad de gaseosa diaria que se consumía, así, los estudiantes llevan estos registros de dos maneras: intentos de tablas, otros llevan relatos en párrafos (Gráfica 33). Se aprecia que en el caso de las tablas cada columna y cada fila estaban nombradas, salvo que una columna hablaba de “ingredientes” sin discriminar y en este apartado también incluyeron el aporte calórico, copiando lo que la etiqueta decía. Además, las tablas muestran “cantidad al día” refiriéndose al volumen en vasos, botellas personales. Sólo el 10% refirió un dato con unidades del SI. En el caso de los párrafos, presentan la misma información señaladas en las tablas.

Día	Cantidad	Ingredientes	Calorías
1 Sábado			
2 Domingo	7 Vasos	Domipolo Agua Carbonatada - Conservante - Azúcar Acidulante - Sabor Naturales y Aromas Sales Colorantes Aromatizantes y es- Aromante vegetal	
3 Lunes			
4 Martes			
5 Miércoles			

DIA	CANTIDAD	SODIO	AZUCAR
1	3 VASOS	15 Mg	57.000 Mg
2	1 VASO	5 Mg	19.000 Mg
3			
4	1 GASEOSA (PERSONAL)	2.000 Mg	7.600 Mg
5	1 GASEOSA (PERSONAL)	2.000 Mg	7.600 Mg
6	1 GASEOSA (PERSONAL)	2.000 Mg	7.600 Mg
7	1 GASEOSA (PERSONAL)	2.000 Mg	7.600 Mg
8			
9			

Gráfica 33. Ejemplo de recopilación de información.

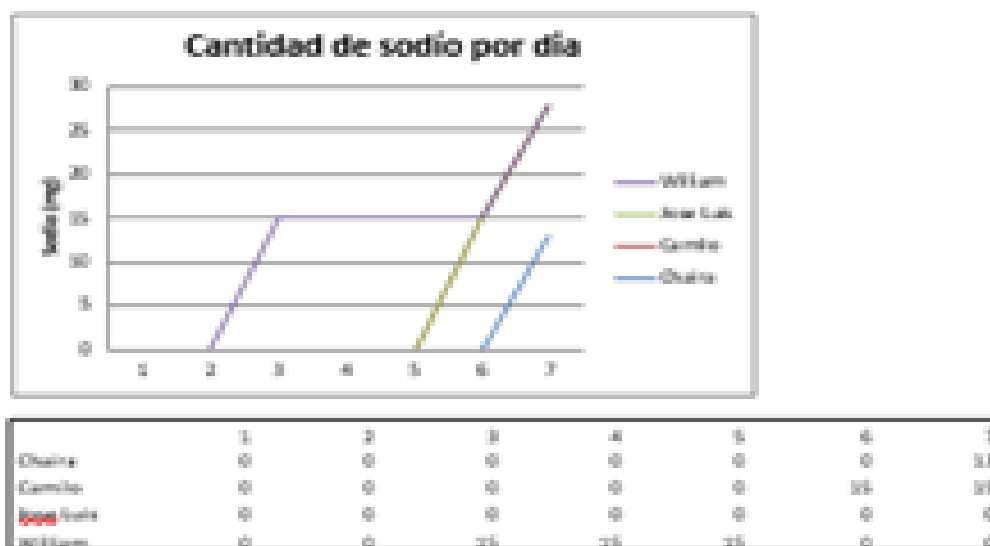
Lo anterior demuestra que, se identificaron variables al momento de registrar los datos, pero no lo relacionaron correctamente con el nombre de magnitud.

Luego, para la organización de los datos, se propone de manera general al grupo la elaboración de tablas y cada grupo construye la tabla con el nombre de las variables que encontraron en la literatura (Anexo 6), aún luego de la organización, no señalan las variables con su nombre, pero si identifican la unidad de medida, respecto a las cantidades en masa de azúcar y sodio -fueron los ingredientes comunes a todas las bebidas de las que se tenían registros- se pregunta acerca de cómo obtienen los datos y refieren el manejo de una proporción a partir de los datos de la tabla de ingredientes que tiene el producto. Dos grupos de nueve propusieron una tabla que llamaron “aporte calórico” señalando el volumen en vasos y el aporte en calorías. (Anexo 6)

A este punto, se puede establecer la identificación de una unidad de medida con la idea de una variable, pero sin etiquetar bajo ningún sistema de medida. Cuando se revisan las tablas de los consumos por ingrediente, se denota identificación en cuanto a que las cantidades varían respecto a las que simplemente puedan extraer de las etiquetas nutricionales ya que la ingesta es variable respecto a la porción indicada.

Al representar la información en gráficas (Anexo 6, gráfica 34) -aparte del contratiempo sobre el uso de graficadores, ya que la mayoría del grupo sólo conocía las funciones estadísticas- los grupos nuevamente manifestaron identificar la variable más no nombrarla con ninguna magnitud de los sistemas de medida. En cuanto a las conclusiones que fueron socializadas, (Registro de campo 5 de la implementación) “todas fueron hechas desde el impacto que causó el enfrentar la cantidad (en masa) de azúcar y sodio que se

consume incluso si la ingesta de la bebida no es diaria”. Así, las conclusiones trascendieron la simple lectura de la información, pero en ningún momento nombran las variables (masa, volumen, tiempo) solo las describen y sus variaciones en los términos expuestos anteriormente. (Anexo 6)



Gráfica 34. Ejemplo de gráfica obtenida por los estudiantes. Nótese que no se nombran las variables adecuadamente.

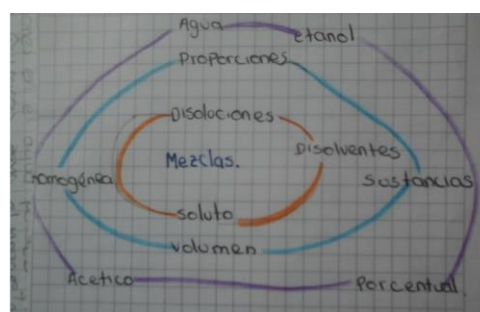
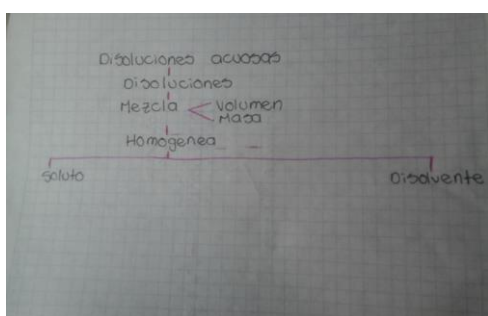
Con todo lo expuesto acerca de lo encontrado en las evidencias, se puede concluir que los estudiantes para este caso seleccionaron las variables adecuadas para responder a la cuestión sobre como es el consumo de bebidas gaseosas en un tiempo determinado y algunos (una persona por grupo) manifiestan manejo de las proporciones para estimar las cantidades por porción ingerida o consumo calórico.

Subcategoría Establecer relaciones

Para el trabajo con esta habilidad se analizarán las rutinas Generar-Clasificar-Conectar y la rutina antes pensaba, ahora pienso. (Richhart y Perkins, 2014). Estas rutinas,

permiten hacer visible como se conectan las ideas de manera significativa, incluso con las ideas previas al respecto de un tema.

Por medio de una lectura sobre mezclas, (Ver anexo 7), se pretende revisar si los estudiantes pueden relacionar las bebidas gaseosas con aspectos de esta lectura. En las evidencias recogidas (Gráfica 35, Anexo 7) se evidenció que todos los mapas mentales o conceptuales muestran a las disoluciones como mezclas.



Gráfica 35. Ejemplos de esquemas que construyen los estudiantes. Relacionan las disoluciones con las mezclas y sus componentes genéricos

Las diferencias empezaron a manifestarse cuando en los esquemas se introduce la tipología de las mezclas ya que, en 4, no se evidencia una tipificación clara de las disoluciones como mezclas homogéneas, las ubican en ambos. Sin embargo, el resto de esquemas manifiestan una coherencia. Todos los esquemas demuestran la relación entre las disoluciones, sus componentes genéricos, y la medida de la concentración (Disolventes y solutos). Sólo algunos (10) establecieron relaciones entre las proporciones matemáticas como expresiones de la concentración de las disoluciones.

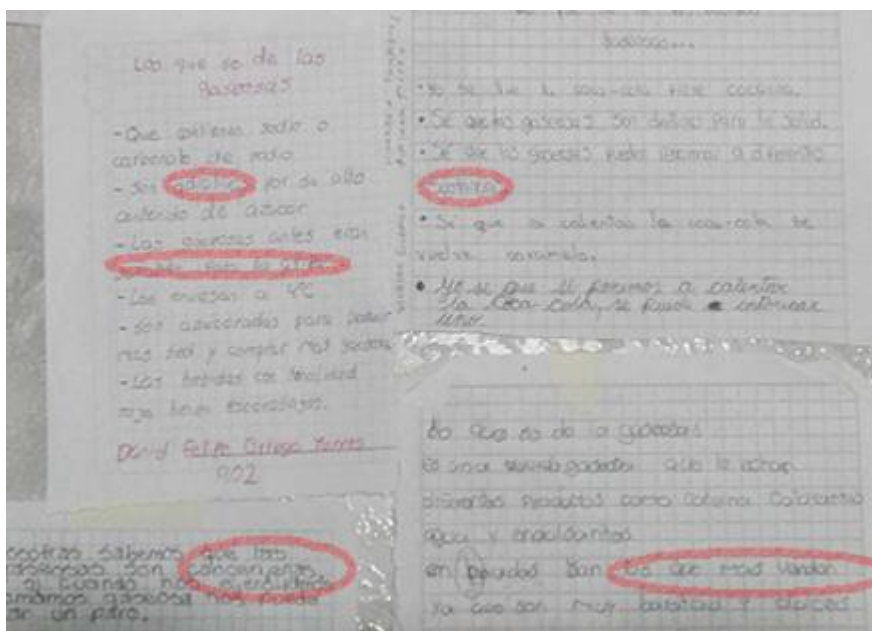
Fue evidente la ausencia de la relación entre las bebidas gaseosas y las mezclas de uso cotidiano. Las relaciones que se evidenciaron fueron inmediatas a la lectura, así que este desempeño se desarrolló de manera parcial.

Esta dificultad, fue parte de la valoración de la reconstrucción de la práctica, y cuando se replanteó nuevamente el diseño final de las sesiones de implementación, se aplicó la rutina antes pensaba, ahora pienso (Anexo 10). Las preguntas que orientaron la rutina, permitieron hacer más evidentes, las relaciones que establecen los estudiantes con la teoría sobre las disoluciones. Así, cuando se indagó la definición de las bebidas gaseosas, se encontró que la mayoría de estudiantes la relacionaron con una mezcla líquida o unión de ingredientes. Así mismo, identifican, posibles componentes (solute y disolventes) de la mezcla agua, azúcar, el sodio; en menor medida señalan saborizantes y/o colorantes. De esta manera, se superó la evidente ausencia de relaciones en la primera rutina. Cabe resaltar que, durante las acciones descritas, se evidenciaron las relaciones que los estudiantes hicieron demostrando movimientos del pensamiento, lo que, según los autores, contribuye a comprensiones de los contenidos. (Richhart y Perkins, 2014)

Subcategoría Formular Hipótesis.

Entendida la hipótesis como un enunciado declarativo respecto a algún tema (Pájaro, 2002) basado en la observación. Dentro del trabajo propuesto, para trabajar esta habilidad de pensamiento, se proponen dos rutinas de pensamiento en dos momentos diferentes. En un primer momento, al inicio del proceso de implementación (sesión 1) el ejercicio ¿Qué se? ¿Qué me hace decir eso?, como ya se referenció, el tema para centrar estas dos preguntas era las bebidas gaseosas y su elaboración. Así lo que se pretendía era conocer que sabían los estudiantes al respecto e intentar que propusieran hipótesis de cómo se fabrican. En este primer intento, se encuentra que ningún estudiante refiere un intento

por proponer algún mecanismo para la fabricación de las gaseosas (Ver gráfica 27, anexo 5).



Gráfica 36. Evidencias de la rutina mencionada.

Así, dentro del desarrollo de la unidad se programa un segundo momento (sesión 6, ver tabla 25) en el que se evidencie la formulación de hipótesis: la rutina, el juego de la explicación (Ver gráfica 22 anexo 8). En el centro de la discusión se puso una gaseosa comercial y se resolvió a nivel grupal que un aspecto interesante era saber cómo se fabrican. A continuación de esto, se pidió que se propusieran posibles procesos para llegar a un producto similar, pero en el laboratorio. Al guiar el proceso paso a paso, las propuestas fluyeron al interior de los grupos de trabajo y se consolidaron las hipótesis al respecto de cómo se fabrica una bebida de este tipo.

A continuación, se referencian las propuestas de los grupos (Tabla 22). A modo general, es evidente las dificultades en redacción y ortografía que posee la mayoría del grupo. Por otra parte, se resalta que los grupos 1, 5 y 6 no incluyen en sus propuestas las

proporciones de los ingredientes que referencian. Los otros grupos señalan las proporciones, cuando se les pregunta porqué esas proporciones, las respuestas son: *“Porque es para mantener la misma proporción de azúcar que en la bebida original (Grupo 2)”*. *“Para que quede como la gaseosa normal (Grupo4)”*. Esto denota una relación fuerte con la identificación de la concentración de las soluciones como las relaciones en masa o volumen entre los ingredientes. Se muestra también, versatilidad en las metodologías de cada grupo, al introducir distintos sabores y para solucionar la presencia de gas en la bebida, usaron de diferentes maneras agua carbonatada. (Anexo 8).

Luego de hacer la propuesta, cada grupo contrastó la hipótesis por medio de la experimentación, encontrando en cada grupo elementos que sirven para la evaluación de la misma. Así para los grupos 1, 5 y 6, el no establecer las proporciones de cada ingrediente, les supuso una dificultad para contrastar la hipótesis, por lo tanto, sobre la marcha se ajustaron y terminaron estableciendo las proporciones con ayuda de la maestra u otro compañero. En el caso del grupo 1, la solución al tema del “gas” fue mantener una base concentrada de azúcar con el colorante (jarabe de remolacha) y al servir, mezclar con agua carbonatada, en palabras de ellos *“aunque muy lenta al momento de servirla, se obtuvo la bebida”*. Para el grupo, 5 la bebida no contó con la sensación que produce el gas como en una bebida comercial, ya que *“al mezclar con agitación, el gas se pierde y va al salón. Y para el grupo 6 el proceso desembocó en una bebida azucarada pero completamente sin gas”* *“aunque nombramos el gas carbónico, no sabemos como adicionarlo a la bebida”*.

En el caso del grupo 2, cuando se hizo la valoración, el uso del agua carbonatada lo denominaron “incompatible” debido a que el “gas se sale” cuando se intenta agitar para homogeneizar y cuando se probó el producto, la sensación del gas fue menor comparada

con la gaseosa comercial. Para este grupo, aunque las proporciones de azúcar y colorante fueron apropiadas ya que se manifestó un sabor parecido al de una gaseosa “normal” -dado que seguían las proporciones de las bebidas comerciales- el reto que quedó pendiente fue la sensación que produce el gas.

Para el grupo 3, la primera situación a resolver de su hipótesis fue las cantidades de algunos ingredientes ya que sólo estimaron el volumen total, este grupo en particular hizo una adición de bicarbonato de sodio para hacer más “duradera” la bebida. Así, en palabras de ellos *“aunque seguimos las proporciones, la bebida tiene un sabor como a suero entre salado y dulce, aunque predomina el dulce, es como tomar un jugo de “caja” porque no hay gas”*.

En el caso del grupo 4, las proporciones fueron cuidadosamente consideradas y los procesos fueron claros, nuevamente como en el grupo 2, el reto, fue el uso del agua carbonatada. La propuesta para solucionar, fue evitar agitar o usar cualquier medio mecánico para homogeneizar, así, que esperaron alrededor de 30 minutos para probar el producto manteniendo un poco más la sensación del gas. Para ellos el producto fue *“gaseosa de remolacha”* a pesar de no obtener el sabor esperado consideraron acertada su hipótesis ya que en efecto fabricaron una bebida gaseosa.

En el caso del grupo 7, la situación fue muy similar a la del grupo 1, salvo que describieron con proporciones todo el proceso y adicionaron sabor a fresa (una parte natural y otra con saborizante comercial), al final nuevamente servir la gaseosa es un tanto difícil ya que se necesita servir el *“jarabe concentrado y el agua carbonatada y mezclar en el momento para el consumo”*.

De esta manera, se probaron 7 hipótesis y sus productos finales. En el momento en que se desarrolla la actividad el grupo en general establece que la “mejor” bebida fue la del

grupo 4 y le seguía la del grupo 7 por ser las más parecidas a una bebida del comercio. Pero, en general no se obtuvo un sabor parecido a los productos comerciales. Por otro lado, el ejercicio de contrastación de la hipótesis con la experimentación reveló sin necesidad de explicar de forma magistral (como se hacía antes), la importancia del uso de las proporciones para establecer la concentración de los jarabes o la bebida final. En palabras de los autores Richhart y Perkins (2014), hacer visible lo invisible abre nuevas posibilidades para dinamizar la enseñanza de las asignaturas.

Tabla 22. Hipótesis de los estudiantes, sobre la fabricación de una gaseosa. Rutina el juego de la explicación.

GRUPO	HIPÓTESIS
1	<i>“* Prepare el jarabe Con Saborizante y mezclar con agua carbonatada. * Hierva la mezcla en la cacerola debe derretirse por completo. * Reduce la cantidad del jarabe por mitad (esta mezcla debe quedar dulce) *Guardar el jarabe en una botella (plástica) y ponla en el refrigerador. *Sirve la gaseosa mezclando el jarabe con hielo y agua carbonatada.”</i>
2	<i>“1. En un recipiente incorporamos 1 1/2 de agua carbonatada. 2. Agregamos 160g de azúcar y 10 gotas de jarabe de remolacha. 3. Mezclamos hasta obtener una mezcla homogénea 4. Cuando tengamos ya la mezcla agregamos el extracto de gurupa y lo mezclamos 5. Cuando tengamos ya toda la mezcla lista la introducimos en una botella o lata 6. La tapamos bien ”</i>
3	<i>“En un Recipiente hechan 1,5 L de agua y agregarle jarabe (de remolacha previamente preparado), azúcar y realizar la mezcla hasta que todos los componentes se unan y por ultimo agregar bicarvonato de sodio se deja reposar para que los componentes se mezclen bien.”</i>
4	<i>“*ToMaMos el beaker para medir 500 Ml de agua carbonatada. *Cogemos 172 g de reMolacha. *ToMaMos el Mortero y aplastaMos reMolacha para hacer el jarabe. * ToMaMos la balanza y MediMos 16,85 g Azucar. *ToMaMos el Jarabe de reMolacha, Azucar Ya pesados Y la combinamos, el (con) agua carbonatada.”</i>
5	<i>“Hervir los ingredientes ya dichos, hasta que quede muy espeso y dulce, colocar el Jarabe en una botella ermetica y guardarlo en el refrigerador. Agregarle la suficiente agua carbonatada”</i>
6	<i>“*Mezclar los ingredientes Principales bajo extremas condiciones de higiene Para tener una Materia homogenea *Hacer una Solucion del Azucar Con agua tratada *Posteriormente se añade el concentrado</i>

	<i>para obtener jarabe terminado, Enfriar y agregar Gas Carbono en la concentración Predefinida.”</i>
7	<p><i>“1- Se prepara el jarabe Con, 1 taza de Azúcar. Aproximadamente 1/2 taza de agua.</i></p> <p><i>* 1/2 de jugo de Frutas Frescas o dos cucharadas de un Saborizante artificial.</i></p> <p><i>2. Hierve la mezcla en una olla Bate los ingredientes teniendo cuidado que no se queme esto Formara un jarabe espeso. Deja que hierva.</i></p> <p><i>3. Reduce la cantidad de jarabe por la mitad Disminuye el Fuego y deja cocer hasta que quede la mitad de la mezcla. tendrá consistencia y un Sabor dulce esta mezcla debe ser dulce y concentrada para poder mezclarla bien con el agua carbonatada Fría.</i></p> <p><i>4. Guarda el jarabe en una botella exprimible y ponla en el refrigerador. Si tienes una botella de agua puedes guardarlo allí echa dos chorros de jarabe por cada vaso de gaseosa y guardarla en el refrigerador.</i></p> <p><i>5. Sirve la gaseosa mezclando el jarabe con hielo y agua carbonatada, llena un vaso con agua carbonatada agrégale jarabe mezcla todo bien con una cuchara hasta que quede completamente incorporado. Prueba la gaseosa y coloca más jarabe y es necesario dilúyela con agua.”</i></p>

Cuando se comparan los dos momentos, se puede establecer que hay un cambio en cuanto a la proposición de las hipótesis, el segundo momento permitió además de las propuestas (comparado con el momento inicial en donde no hubo proposición de hipótesis), la posibilidad de contrastarlas frente a un producto comercial y con las propuestas de todos los grupos. Esta situación, dinamizó el aula hacia momentos de valoración permanentes que salieron del control exclusivo de la docente (Stone, 1998) trasladó el proceso evaluativo hacia la coevaluación suscitando la valoración por medio de rúbricas que se construyeron entre todos (Ver anexo 12). Las hipótesis, aunque con dificultades metodológicas, de redacción y ortográficas -que ya se señalaron- dan cuenta del proceso mental que los estudiantes realizaron y que al inicio del proceso no fue evidente.

4.3. Conclusiones.

Como producto del análisis de resultados llevado a cabo en cada ciclo de reflexión y para cada categoría y subcategoría de la investigación, se generaron conclusiones que se presentarán acorde con la pregunta de investigación y que tienen en cuenta los objetivos planteados para la presente investigación.

¿Cuáles son los alcances y limitaciones que permiten la reflexión de la práctica pedagógica en la articulación de una estrategia didáctica orientada al fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de noveno grado de ciclo IV del Colegio Nicolás Buenaventura (IED)?

- La estrategia implementada surge de la reflexión pedagógica sobre las causas del problema de investigación expuesto en el capítulo 1. Así, se encuentra que la práctica poco fundamentada y sin derroteros claros es en mayor medida el factor que da respuesta a la problemática señalada. Por ello, el proceso inicia con la revisión y reconstrucción de los documentos institucionales (Malla curricular, plan de estudios y planeaciones) tal como se describe en el capítulo 4 sobre la categoría enseñanza. De esta manera, de acuerdo con Restrepo (2009) la revisión del actuar en el aula es el promotor de estrategias que respondan al contexto.
- A partir de lo anterior, la unidad didáctica propuesta como estrategia abarca la incorporación del modelo educación, escuela pedagogía transformadora, la enseñanza de las ciencias por competencias y la EpC que guía la estructura de la

unidad. La elección de este marco conceptual responde a que se encontró durante la reflexión, que los desempeños de comprensión se pueden equiparar a las habilidades mentales que manifiesta el modelo EEPT convirtiendo las actividades de aula en acciones en busca del desarrollo del pensamiento científico que apuntan al fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento.

- Por otra parte, la revisión de los documentos institucionales para establecer la atención que daban a esta problemática, condujo a la reflexión sobre los propósitos de la educación científica en la institución dentro del grupo de maestros. Esto modificó gradualmente las planeaciones trasladando el paradigma centrado en contenidos hacia uno centrado en las competencias y habilidades de pensamiento acercando la realidad del aula a lo que se definió en el capítulo 2 como uso comprensivo del conocimiento. (Escobedo, 2001). Así mismo se concretó un objetivo claro para el equipo de docentes que quedó consignado en la malla curricular para el 2016 y que hasta la fecha se mantiene.
- En este mismo sentido, revisar las propuestas de reorganización curricular del distrito (Galeano et al, 2015) junto con los estándares para ciencias y los lineamientos curriculares permitió ampliar los documentos institucionales en la medida en que se incluyó la competencia científica uso comprensivo del conocimiento dentro del currículo unida a la visión de habilidades de pensamiento del modelo pedagógico. Lo que da cuenta de la articulación que se efectuó producto de la reflexión colectiva e individual.

- La estrategia adelantada desarrolló parcialmente la competencia en cuestión como fruto de su implementación, hizo aportes significativos a las habilidades asociadas a las mismas (seleccionar y manipular variables, establecer relaciones y formular hipótesis), ya que el dominio competencial es ambicioso y abarcador, se requiere una trayectoria larga para la profundización en los procesos de pensamiento mencionados.
- La competencia uso comprensivo del conocimiento científico se abordó desde la experiencia en el laboratorio y el acercamiento a la vida cotidiana del estudiante como se refiere en el capítulo 4, lo que requirió la recopilación de datos de acciones comunes en su contexto. Esto conlleva gran valor y potencial para la elaboración, reflexión y afianzamiento de los cambios en el pensamiento en busca de fomentar el desarrollo de la competencia.
- Se evidenciaron avances en los procesos más generales que abarca la competencia (identificar y asociar) junto con la disposición para el trabajo con compañeros, que se visibilizan en el enriquecimiento de elementos para la manipulación de las variables y sobre todo la formulación de hipótesis con la respectiva contrastación, todo esto desarrollado en pequeños grupos de trabajo que progresivamente se ajustaron a la asignación de tareas.
- No se evidenció que los estudiantes lograran establecer relaciones entre su contexto y las teorías científicas de manera que estas se usaran para aplicar el conocimiento a la vida cotidiana. Sólo se alcanzan relaciones inmediatas (relacionar las gaseosas con las mezclas) pero no el intento por soportar teóricamente lo que se encontró en la experiencia.

- Así, ofrecer en el marco de la clase de ciencias naturales, oportunidades de aprendizaje que posibiliten el uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes contribuye al surgimiento de relaciones, que incentivan la participación y la visión de la ciencia como una parte activa que permite inmersa en sus vivencias.
- La planeación de la clase de ciencias naturales, concebida como un proceso riguroso y fundamental para el desarrollo de la práctica pedagógica, desde el sustento del modelo pedagógico holístico transformador y apoyada en algunos elementos del marco de la Enseñanza para la Comprensión se convirtió en una estrategia para aportar intencionadamente al desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico y habilidades de pensamiento por su forma explícita de establecer metas de comprensión y desempeños que respondan a las habilidades
- El trabajo de articulación de las competencias científicas al currículo en ciencias de la institución se logro parcialmente, ya que la reflexión adelantada dio cuenta de una de las tres competencias en un nivel de educación básica. Queda pendiente hacer extensivo el proceso a los demás niveles y competencias.
- La planeación de la estrategia permitió a los estudiantes y a la maestra reconocer espacios y acciones no convencionales como oportunidades de aprendizaje

cargados de experiencias. Usar elementos de la cotidianidad de los estudiantes, atender a acciones que el estudiante realiza en su vida diaria como hacer conciencia de cuánta gaseosa toma, intentar fabricar una bebida parecida a la gaseosa, entre otras, son formas de aprender desde diversos ámbitos asociados a las ciencias.

- La comunicación, desde la producción y la publicación de un producto que revele sus comprensiones y opiniones que incluye el formato de un folleto informativo, aporta a la consolidación de una cultura de intercambio y aprendizaje desde las ciencias. En este ámbito, la calidad y expresión de las producciones, aunque aún con dificultades, demuestran mayor interés y esfuerzo de parte de los estudiantes, motivados por el mismo proceso adelantado.
- La implementación de actividades centradas en la lectura comprensiva de literatura especializada y el representar las relaciones a partir de las mismas en ciencias, se convirtió en una posibilidad de recurrir a un lenguaje en procura de ampliar el universo de comprensiones de los estudiantes y favorecer las competencias lectoras, sin embargo la investigación muestra que hay que continuar proponiendo este tipo de actividades ya que se manifestó una resistencia generalizada por parte del grupo hacia este tipo de desempeños.

- Los recursos y oportunidades de aprendizaje incorporados en la estrategia centrados en el uso del contexto de los estudiantes, les permitió acceder al conocimiento desde la experiencia real y posibilitaron la apertura a los demás, el intercambio y el trabajo en equipo, valores explícitos en el proyecto Educativo Institucional del colegio I.E.D. Nicolás Buenaventura.

- El proyecto contribuyó al proceso de acreditación por calidad que persigue la institución educativa, ya que contribuyó a consolidar el currículo en ciencias sustentado desde el trabajo conjunto de los docentes área lo que contribuye a reflexiones más profundas del que hacer docente.

4.4. Recomendaciones

La labor docente es una tarea que exige constantemente revisar aspectos fundamentales de los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que son los elementos centrales de la educación. En ese sentido, los maestros necesitan innovar con relativa frecuencia a la luz de su experiencia y actualización, en aras de cualificar la labor educativa.

Se debe buscar una estrategia para atender a las dificultades presentadas por los estudiantes en el alcance de las habilidades de pensamiento científico que sea explícita y les permita superar sus deficiencias.

Las rúbricas para efectuar la evaluación se consolidan como un instrumento importante para establecer el alcance del logro y el nivel del mismo, pero deberían diseñarse más de ellas, de forma más específica para cada desempeño en lo posible haciendo participe al estudiante en su construcción.

La estrategia implementada se debe consolidar como proyecto de aula que llegue a nuevos estudiantes y que pueda ser retomada por otros docentes, para su adaptación y que sirva de inspiración para la reflexión sobre la práctica.

Profundizar en los procesos de visibilización del pensamiento y valoración continua puesto que son elementos que contribuyen significativamente en la cualificación del proceso de enseñanza.

El proceso de articulación iniciado debería ampliarse hacia las otras competencias (explicación de fenómenos e indagación), dado que alimenta la malla curricular y posibilita la comprensión más profunda del modelo pedagógico de la institución al ofrecer la posibilidad de traducir en acciones concretas sus ideales. Por otra parte, habría que iniciar la discusión respecto a los derechos básicos de aprendizaje en ciencias.

Al incluir dentro del proceso de articulación, el marco de la EpC se abrió una ventana directa para direccionar el actuar en el aula, profundizar en los elementos que se hicieron vivos en esta investigación posibilitará encontrar más puntos de encuentro entre el marco y el modelo pedagógico holístico transformador.

Deberían buscarse espacios de publicación y discusión de la propuesta en miras de alimentarla con otras percepciones, pues la misma busca ser una posibilidad entre muchas que admite aportes y contribuciones de otros docentes y estudiantes para su fortalecimiento.

4.5. Aprendizajes pedagógicos y didácticos.

La intención de cursar la Maestría en pedagogía de la Universidad de La Sabana tuvo siempre claro el objetivo de la cualificación docente. Durante este proceso, se ha logrado comprender la importancia de la reflexión para asumir una revisión del ejercicio en el aula y replantearlo.

La búsqueda de referentes teóricos que brinden un marco conceptual a la pedagogía de las ciencias condujo al encuentro real con los lineamientos y estándares junto con el modelo pedagógico holístico, lo que abrió nuevas perspectivas a la labor pedagógica. Reconocer que existen documentos que en cierta medida orientan el ejercicio fue todo un descubrimiento que permitió la búsqueda de autores expertos en la materia con un trabajo consolidado.

Stone (1998), con la propuesta del marco de la EpC, que reúne toda una estructura de planeación de las clases y orienta la práctica del maestro, organiza el pensamiento del docente por medio de las guías metodológicas para que su accionar adquiera rigurosidad y sobre todo eficacia. También es una propuesta que se deja alimentar por lo que no es difícil articularlo con las propuestas ministeriales y el modelo pedagógico.

Así, la intención de poner a la comprensión o como en este caso el uso comprensivo del conocimiento científico como elemento central en los procesos de enseñanza y aprendizaje, tiene la particularidad de que cuando un estudiante logra demostrar su

comprensión sobre un tema se ponen en evidencia los procesos mentales que se están empleando, los posibles errores, los avances y así se pueden reconfigurar los procesos de enseñanza con el objetivo de intentar mejorar su comprensión.

Apropiar esto en la práctica pedagógica, implica que, “el aprendizaje es consecuencia del pensamiento” (Ritchhart, *et al* 2014) y que por tal motivo sería deseable que en la escuela se privilegiaran acciones que promuevan el pensamiento en los estudiantes y no solamente la capacidad de memorizar datos o técnicas que sin despreciarlas limitan el desarrollo de sus potencialidades y por otro lado, que es necesario definir qué tipo de pensamiento se quiere potenciar para de ese modo direccionar las acciones pedagógicas con mayor eficacia.

Aunque se pueden aplicar una gran diversidad de estrategias que promuevan el pensamiento, las rutinas se configuran en herramientas útiles para visibilizarlo, su uso en la enseñanza de las ciencias resulta una herramienta poderosa porque pueden potenciar el desarrollo de habilidades tales como la observación, selección, establecimiento de relaciones, formulación de hipótesis, entre otras, procesos básicos para lograr la estructuración de pensamiento más complejo como el análisis sintético y deductivo o la resolución y que contribuyen al desarrollo de las competencias científicas.

Con el culmen del proceso de cualificación académica desde la maestría en pedagogía de la Universidad de La Sabana, pero sabiendo que la reflexión es constante y con el compromiso personal de continuar con los ciclos de reflexión y apuntando al mejoramiento de la labor docente, surgen una serie de preguntas que se pueden tomar para

abordar nuevas experiencias investigativas y continuar alimentando la tarea de la enseñanza:

¿Cómo establecer planes de mejoramiento adecuados y que evidencien la superación de las dificultades? ¿Qué hacer con aquellos estudiantes que definitivamente no están interesados en ninguno de los procesos académicos adelantados?

¿De qué manera se puede ampliar la articulación curricular en el mismo grado y en los demás ciclos de la institución?

¿Sigue siendo el marco de la EpC el mejor referente para actuar en el aula bajo un marco de acciones o es posible el uso de otras acciones basadas en otros referentes, por ejemplo: la educación por procesos?

4.6. Referencias Bibliográficas

Alarcón Diaz, M. (2016). Alcances y limitaciones de la enseñanza abierta de la física, en el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

Amaya, G. F. (2002). Desarrollo de competencias científicas a través de la enseñanza-aprendizaje por investigación. Una aproximación al estudio del cerro de la conejera como objeto de conocimiento. *Memorias*, 120.

Aduriz, A. Gomes, a. Rodríguez, D. López, D. Jimenez, M. Izquierdo, M. Sanmartí, N. (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI*. Argentina: Secretaría de Educación Pública.

Ávalos, I. (1998). La sociedad del conocimiento. *Revista SIC*, 617, 295-7.

Recuperado

de:

http://www.gumilla.org/biblioteca/bases/biblo/texto/SIC1999617_295-297.pdf

Bermúdez Cadena, J. I. (2016). Implementación de estrategias en el marco de la EPC para potenciar la actitud científica de los estudiantes del grado cuarto de primaria del colegio Antonio Van Uden (Master's thesis, Universidad de La Sabana).

Bourdieu, P. (1987). Los tres estados del capital cultural. Recuperado de: <http://apuntes.cejvg.com.ar/sites/default/files/Los%20tres%20estados%20del%20capital%20cultural-BOURDIEU.pdf>

Bolívar, A. (2005). Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas. Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 9(2), 1-39.

Bowler P. y Rhys I. (2007). Panorama General de la Ciencia Moderna. Ed. Crítica. Madrid. España. Introducción: Ciencia, sociedad e historia. Pág. 1 – 27.

Bustos Vásquez, Cárdenas Bermúdez y otros (2012). Diseño del proyecto educativo institucional diseñado bajo El modelo pedagógico holístico transformador en el Colegio gimnasio campestre Marcello Iafrancesco, Cajica, Cundinamarca. Universidad San Buenaventura.

Cáceres Cadena, M. D., González Cristancho, C. C., Rivera Hernández, C. F., Mejía Delgadillo, A.,

Castro, R y Rangel, N. (2013). Propuesta de diseño curricular en ciencias naturales y educación ambiental desde la enseñanza para la comprensión en sexto grado. Universidad Industrial de Santander.

Castilla, C. A. A. (2002). Incertidumbres y Paradigmas en la Educación. Horizontes Pedagógicos, 4(1), 1.

Galeano Gallego, A., & Hernández, C. (2014). Orientaciones para el área de Ciencias Naturales.

Chona, G., Arteta J., Fonseca, G., Ibáñez, X., Martínez, S., Pedraza, M., & Gutiérrez, M. (2006) ¿Qué competencias científicas desarrollamos en el aula? Revista TEΔ Tecné, Episteme y Didaxis, (20), 62-79.

Cobern, W. W. (2010). World View Theory and Science Education Research: Fundamental Epistemological Structure as a Critical Factor in Science Learning and Attitude Development.

Contraloría General de la Republica. (2014). Política educativa y calidad de la educación básica y media en Colombia. Colombia: ICFES.

De Longhi, A. (2013). El conocimiento didáctico del profesor: una bisagra. Didáctica general y didácticas específicas. La complejidad de las relaciones en el nivel superior. En: libro de ponencias de I Jornadas Internacionales sobre Didáctica.

Escobar Gómez, M. R. (2016). Estudio acerca de habilidades asociadas a la competencia indagar en biología en el marco de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (Master's thesis, Universidad de La Sabana).

Escobedo, H., (2001). Desarrollo de las competencias básicas para pensar científicamente. Una propuesta didáctica para las ciencias naturales. Colciencias ondas. Bogotá.

Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales. La Formación en Ciencias, ¿El Desafío!. (2006). Ministerio de Educación Nacional. http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-116042_archivo_pdf3.pdf Pág.122 – 145.

Fernandez Hernandez, R. D., & Cuellar Castellanos, F. A. (2015). Diseño e implementación de una propuesta pedagógica y de gestión para mejorar el aprendizaje del idioma inglés en Iso estudiantes de inglés I de corporación Universitaria Unitec.

Fullan, M. y Hargreaves, A. (1999), El problema. Educadores totales En La escuela que queremos. Los objetivos por los cuales vale la pena luchar. (pp 1-42) Buenos Aires: Amorrortu editores.

García, J. (2013). Equilibrio ácido base y espectrofotometría molecular en el espectro visible. Propuesta de enseñanza desde el enfoque Enseñanza para la Comprensión “EpC”. PPDQ Boletín, (51).

García-Gómez, F. J. (2004). Brecha digital, brecha social, brecha económica, brecha cultural: la biblioteca pública ante las cuatro caras de una misma moneda. Pez de Plata: Bibliotecas Públicas a la Vanguardia, 1(3).

García, S., Maldonado, D., Perry, G., Rodríguez, C., & Saavedra, J. (2014). Tras la excelencia docente: ¿Cómo mejorar la calidad de la educación para todos los colombianos?

Galeano Gallego, A., Saénz Castro, D. P., & Sánchez Casallas, E. J. (2015). Reorganización curricular por ciclos: ruta para la consolidación de planes de estudio, en el marco para el currículo para la excelencia académica y la formación integral.

Gámez, C. M., Ruz, T. P., & López, M. A. J. (2015). Tendencias del profesorado de ciencias en formación inicial sobre las estrategias metodológicas en la enseñanza de las ciencias. Estudio de un caso en Málaga. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 33(1), 167-184.

Gellon, G., Rosenvasser Feher, E., Furman, M., & Golombek, D. (2005). La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla. Buenos Aires: Editorial Paidós.

Golombek, Diego. (2012). TEDxMontevideo. La ciencia en la vida cotidiana. https://www.youtube.com/watch?v=xjVEq_K7CDA

Gómez J. (2016). Diseño de una propuesta para la planeación curricular en el ciclo i del Colegio Chorrillos IED en el marco del Modelo Pedagógico Holístico Transformador y la Reorganización Curricular por Ciclos. Instituto Latinoamericano de Altos Estudios – ILAE–

Grupo Evaluación Diagnóstica, (2013). COMPETENCIA EN CULTURA CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y DE LA SALUD. Marco teórico. España: Isei-ivei.

Hernández, S. R. (2010). Metodología de la Investigación. Iztapalapa, México: McGraw-Hill Interamericana.

Hurtado, G. E. (2015). Tendencias investigativas sobre el enfoque de enseñanza para la comprensión (EPC) en Hispanoamérica. Revista del Centro de Investigación de la Universidad la Salle, 11(43), 21-60.

Iafrancesco, G. (2000). EDUCACIÓN, ESCUELA Y PEDAGOGÍA TRANSFORMADORA –EEPT-Modelo Pedagógico Holístico para la formación integral el Siglo XXI. Disponible en url: <http://www.enjambre.gov.co/enjambre/file/download/9696>

ICFES, (2013). Evaluación estandarizada de la educación: Alineación pruebas saber 11. Bogotá.

ICFES. (2016). Recuperado el 10 de junio de 2016, de: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>

Jaramillo, R., Escobedo, H. & Bermúdez, A. (2004) Enseñanza para la Comprensión. Tránsito de lo publicado. p. 529-534

Kamii, C. (1970). La autonomía como finalidad de la educación. UNICEF.

Laufenberg, Diana. (2010). TEDx MidAtlantic. ¿Cómo aprender? De los errores. http://www.ted.com/talks/diana_laufenberg_3_ways_to_teach?language=es

Leymoní, S. J. (2009). Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf>.

López, M A. (2008). Cognición y emoción: el derecho a la experiencia a través del arte. Pulso. 31. Pp. 221-232.

Lucio Gil, R. (2010). Enseñar ciencias: una perspectiva innovadora. Un esquema aproximativo. Encuentro: Revista Académica de la Universidad Centroamericana, (86), 67-79.

Martínez, M. Casallas, E. Castro, N. Castaño, A, Moreno C, Contreras, S & Penagos, J. Fortalecimiento de los procesos de enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales a partir del contexto y su aporte en la formación ciudadana. En MaDoQuim: Memorias de la Maestría en Docencia de la Química. Vol. 5 Año 2016. ISSN 2323-010X.

<http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/memorias/article/download/3637/3199>.

Martínez, C. y Valbuena, E. (2013). El conocimiento profesional de los profesores de ciencias sobre el conocimiento escolar. Resultados de investigación. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

MEINARDI E., GONZÁLEZ L., REVEL A. y PLAZA M. (2010). Educar en Ciencias. Ed. Paidós. Buenos Aires. Argentina. Capítulo 1: El sentido de educar en ciencias. Por: Elsa Meinardi. Pág. 15 – 39. Capítulo 3: ¿Qué ciencia enseñar? Por: Leonardo González Galli. Pág. 59 – 94.

Melo Manrique, L. J., & Malagon, A. (2015). El aprendizaje por resolución de problemas una estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de grado octavo del colegio El Porvenir. Sede B. Jornada tarde (Doctoral dissertation).

MEN. (1998). lineamientos curriculares: Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá.

MEN. 2007. Estándares Básicos de Competencias. Imprenta Nacional. Bogotá.

Ministerio de Educación (2014). La Nueva Educación en Bolivia “El Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo”. Cuadernos para la Socialización del MESCP. Equipo PROFOCOM. La Paz, Bolivia

Navas, A. M. C., & Guluma, E. C. (2014). El trabajo en equipo en el Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

OCDE, (2013). El programa PISA de la OCDE Qué es y para qué sirve. París: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

PÁJARO, David. La formulación de hipótesis. *Cinta de Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales*, 2002, no 15.

Perkins, D. (2013). ¿Cómo hacer visible el pensamiento? Obtenido de <http://recursoseinnovacioneducativa.blogspot.com/2013/03/david-perkins.html>

Perkins. D. N., & Tishman, S. (2001). Dispositional aspects of intelligence. In S. Messick & J. M. Collis (Eds.), *Intelligence and personality: Bridging the gap in theory and measurement* (pp. 233-257). Mahwah, New Jersey: Erlbaum.

Prieto, T., España, E., & Martín, C. (2012). Algunas cuestiones relevantes en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad.

Pulido Serrano, G. E., & Romero Rincón, Y. N. (2015). Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas: Observar y preguntar en los estudiantes de grado cuarto, ciclo II del Colegio Rural José Celestino Mutis IED (Master's thesis, Universidad de La Sabana).

Puerta Gil, C. A. & Valencia de Jaramillo, N. A. (2015). De la curiosidad a la generación de conocimiento con responsabilidad social: una propuesta orientada al currículo y la innovación pedagógica en la formación de maestros. *Revista Reflexiones y Saberes*, 2 (2), 53-61.

Quiñonez, A. (2009). Parálisis paradigmática y su incidencia en el fluir de la creatividad en contextos educativos. España Revista Educación y Futuro ISSN, 1695-4297.

Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaRyS/article/view/601/1137>

Raimundo, J. R. Ugarriza, A. A. Núñez, C. Elorza, C. Tambo, I. Sainz, A. Arrate, E. & Urkijo, M. (2011). PISA: COMPETENCIA CIENTÍFICA PARA EL MUNDO DEL MAÑANA 2009. I. Marco y análisis de los ítems. España: Isei-ivei.

Reid D. y Hodson D. (1993), Ciencia para todos en secundaria. Ediciones Narcea. Madrid. España. Introducción. Pág. 19 – 23. Capítulo 1: Educación en ciencias para todos. Pág. 24 – 43.

Restrepo Gómez, B. (2004). La investigación-acción educativa y la construcción de saber pedagógico. Educación y educadores, (7).

Restrepo Gómez, B. (2009). Aportes de la investigación-acción educativa a la hipótesis del maestro investigador: evidencias y obstáculos. Educación y Educadores, 6, 91-104. Recuperado de <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/529>

Ritchhart, R. & Perkins, D. N. (2008). Making thinking visible. Educational Leadership, 65(5), 57 – 61.

Rodríguez, M. L., & Ricardo, L. (2007). El modelo holístico para el proceso de enseñanza-aprendizaje de geometría en arquitectos de la escuela cubana. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 10(3), 421-461.

Rodríguez Rueda, A. C. (2014). Unidad didáctica para la enseñanza de los carbohidratos dirigida a estudiantes de grado un décimo bajo el enfoque de enseñanza para la comprensión (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

Rubiano Galvis, J. E. (2013). ¿ Para qué enseñar nomenclatura orgánica en la secundaria? Conocimiento y propuesta de enseñanza (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

Ruiz, M. D. P., Peme, C., Longhi, A. L. D., & Ferreyra, A. (2012). Teaching for understanding. Interpretative framework for construction of knowledge in Science classes.

Saravia Restrepo, M. D. P. (2013). Aplicación de estrategias pedagógicas en ciencias naturales.

Secretaría de Educación Bogotá. (2016). Resumen_Evaluacion_Asignaturas__Sede_2_Jornada_2_Metodologia_1_Grado_9_Grupo_2_Periodo_2_Fecha_2016-09-09_19-02-30-876.xls (Número de la publicación). Recuperado de <http://www.educacionbogota.edu.co/es/servicios/aplicativos>.

Stone Wiske, Martha comp. (1998). *La enseñanza para la comprensión: Vinculación entre la investigación y la práctica* (Colección Redes en educación no 1-2). Buenos Aires: Ediciones Paidós.

Téllez, S., & Andrés, J. (2015). “Educomunicaciencias”: Una propuesta didáctica alternativa para la enseñanza de la química y las ciencias naturales desde la comunicación social de las ciencias.

Tishman, S., & Palmer, P. (2005). Pensamiento visible. Obtenido de https://tianasanti.files.wordpress.com/2011/09/pensamiento_visible.pdf

Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson educación

Valbuena Ussa, E (2007) *El conocimiento didáctico del contenido biológico: Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)*. Capítulo 1. El conocimiento profesional y la formación del profesorado. Memoria para optar al grado de doctor. Universidad Complutense de Madrid facultad de educación Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. España. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/7731/1/T30032.pdf>

Vasco, C. E. (2003). *Estándares básicos de calidad para la educación*. Bogotá: Mimeo.

Vigotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores (pp. 159-178). M. Cole (Ed.). Barcelona: Crítica.

Yus Ramos, Rafael, Gallardo Gil, Monsalud, Barquín Ruiz, Javier, Sepúlveda Ruiz, María del Pilar, & Fernández Navas, Manuel. (2013). La competencia científica y su evaluación. Análisis de las pruebas estandarizadas de PISA. *Revista De Educación*, (360), 557-576.

Zambrano, A. C., Viafara Ortiz, R., & Marin Quintero, M. (2013). Estudio curricular sobre la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en instituciones educativas de Barranquilla. *Revista Virtual EDUCyT*, 4.

4.7. Anexos

ANEXO 1. Instrumentos de recolección de la información.

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

DIARIO DE CAMPO

FECHA:

LUGAR:

GRUPO OBJETO DE OBSERVACIÓN:

HORA DE INICIO DE LA OBSERVACIÓN:

HORA DE FINALIZACIÓN DE LA OBSERVACIÓN:

TIEMPO (Duración de la observación en minutos):

NOMBRE DEL OBSERVADOR:

REGISTRO No.:

NOTAS DESCRIPTIVAS	PRE- CATEGORÍAS
(Se describe lo observado sin adjetivos no adverbios. Se pueden colocar	

<p>talleres, registros en el cuaderno, fotos con descripción, videos, presentaciones, web, blog, etc.)</p>	<p>(Aspectos o elementos que conforman el objeto de observación, son foco de interés)</p>
<p>NOTAS INTERPRETATIVAS (Reflexión del observador sobre lo observado en las notas descriptivas)</p>	<p>NOTAS METODOLÓGICAS (Métodos e instrumentos utilizados en las observaciones sobre los propios registros)</p>
<p>PREGUNTAS QUE HACEN LOS ESTUDIANTES</p>	<p>TRANSCRIPCIÓN</p>
<p>NOTAS DE INTERÉS</p>	

ANEXO 2. PRUEBA DIAGNÓSTICA DE LOS NIVELES DE COMPETENCIA (USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO)

El instrumento fue tomado y adaptado de:

<http://www.mecd.gob.es/dctm/evaluacion/internacional/ciencias-en-pisa-para-web.pdf?documentId=0901e72b8072f57>

COLEGIO NICOLÁS BUENAVENTURA ED (Antes Cheerlin)
101. CALLE SAN JUAN DE LOS RIOS
 Instituto de Recreación (Dist. de 12088 de Val de 2015)
 PEREYAS, ALBARRACIN, VALENCIA - ESPAÑA
 Código Postal de 46100
 PRUEBA DIAGNÓSTICA, CUANTITATIVA, VERIFICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

EL EFECTO INVERNADERO

Lee las siguientes lecturas y contesta a las preguntas que les siguen.

EL EFECTO INVERNADERO: ¿REALIDAD O FICCIÓN?

Las cosas vivas necesitan energía calor para sobrevivir. La energía que mantiene la vida sobre la Tierra procede del Sol, que al estar muy caliente irradia energía al espacio. Una pequeña proporción de esta energía llega hasta la Tierra.

La atmósfera de la Tierra actúa como una capa protectora de la superficie de nuestro planeta, retiene las radiaciones de temperatura que escapan en el mundo en su día.

La mayor parte de la energía radiada por el Sol pasa a través de la atmósfera de la Tierra. La Tierra absorbe una parte de esta energía y otra parte es reflejada por la superficie de la Tierra. Parte de esta energía reflejada es absorbida por la atmósfera.

Cuero resultado de todo ello, la temperatura media por encima de la superficie de la Tierra es más alta de lo que sería si no existiera atmósfera. La atmósfera de la Tierra funciona como un invernadero, en el sentido físico invernadero.

Se dice que el efecto invernadero se ha acentuado en el siglo XX.

Es un hecho que la temperatura media de la atmósfera ha aumentado. En los períodos y los niveles se afirma con frecuencia que la principal causa responsable del aumento de la temperatura en el siglo XX es la emisión de dióxido de carbono.

Un estudiante, Samuel Andrés, se interesa por la posible relación entre la temperatura media de la atmósfera de la Tierra y la emisión de dióxido de carbono en la Tierra.

En una biblioteca se encuentra los dos siguientes gráficos.

COLEGIO NICOLÁS BUENAVENTURA ED (Antes Cheerlin)
101. CALLE SAN JUAN DE LOS RIOS
 Instituto de Recreación (Dist. de 12088 de Val de 2015)
 PEREYAS, ALBARRACIN, VALENCIA - ESPAÑA
 Código Postal de 46100
 PRUEBA DIAGNÓSTICA, CUANTITATIVA, VERIFICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Fuente: CSI Environmental Information Paper 1, 1992

A partir de estos dos gráficos, Andrés concluye que es debido que el aumento de la temperatura media de la atmósfera de la Tierra se debe al aumento de la emisión de dióxido de carbono.

Pregunta 1. EL EFECTO INVERNADERO

¿Qué se observa en los gráficos que apoya la conclusión de Andrés?

COLEGIO NICOLÁS BUENAVENTURA ED (Antes Cheerlin)
101. CALLE SAN JUAN DE LOS RIOS
 Instituto de Recreación (Dist. de 12088 de Val de 2015)
 PEREYAS, ALBARRACIN, VALENCIA - ESPAÑA
 Código Postal de 46100
 PRUEBA DIAGNÓSTICA, CUANTITATIVA, VERIFICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Pregunta 2. EL EFECTO INVERNADERO

Otro estudiante, Juana, no está de acuerdo con la conclusión de Andrés. Compara los dos gráficos y dice que algunas partes de los gráficos no apoyan dicha conclusión.

Selecciona como un ejemplo una zona de los gráficos que no confirme la conclusión de Andrés. Explica la respuesta.

Pregunta 3. EL EFECTO INVERNADERO

Andrés insiste en su conclusión de que el incremento de la temperatura media de la atmósfera de la Tierra se debe al aumento de la emisión de dióxido de carbono. Pero Juana piensa que su conclusión es prematura. Ella dice: «Antes de aceptar esta conclusión, debes asegurarte de que los otros factores que pueden influir en el efecto invernadero se mantienen constantes».

Nombra uno de los factores en los que Juana está pensando.

1	Efecto invernadero.	Proyecto 1	Nivel 3	Proyecto 2	Nivel 4 y 5	Proyecto 3	Nivel 6
2	Estudiante	Explicaciones científicas (conocimiento acerca de la ciencia)	Nivel del Est	Explicaciones científicas (conocimiento acerca de la ciencia)	Nivel del Est	Sistemas de la Tierra y el espacio (conocimiento de la ciencia)	Nivel del Est
3	CORTES ERICK SANTIAGO	En la primera grafica se observa que de 1940 a 1970 hay un gran incremento de emisión de dióxido de carbono. En la segunda grafica observo que entre 1910 a 1940 la tierra ha tenido un gran aumento de temperatura.	12	El haz graficos se muestra que la temperatura aumenta la emisión de dióxido carbono. Lo cual es contrario a la teoría de Andrés	0	Otra causa del efecto invernadero son aquellos gases que producen la tierra y afecta a la capa de ozono.	12 6
4	CRUZ RUBIO ADRIANA LUCIA	Aumento de la temperatura media de la atmosfera de la tierra cada año, gracias a la emisión de dióxido de carbono.	11	En el año 1910 la temperatura media de la atmosfera de la tierra estaba a bajos grados, pero en ese año la emisión de dióxido de carbono seguía aumentando.	1	4 La atmosfera de la tierra.	3
5	GIRALDO CUERVO JOHANN MATEO	1-APARTIR DE LOS AÑOS EL EFECTO INVERNADERO VA AUMENTANDO.	1	2-LA TEMPERATURA DE LA ADMOSFERA SE MANTIENE ENTRE 14,6 Y 15,0 SIN TANTO DIOXIDO DE CARBONO.	1	4 3-EL FACTOR DE LA TEMPERATURA	2
6	GONZALES RODRIGUEZ ANDRS DAVID	yo veo que a medida que pasan los años se ve un aumento de dióxido y por consiguiente mas radiación solar.	1	que en la primera tabla en la fecha de 1910 el dióxido no bajo sino desciende y en la segunda que es la temperatura en 1910 bajo notablemente esto quiere decir que la temperatura tiene que ir de acuerdo con el dióxido de c.	1	depronto joana piensa que en las dos tablas hay mucha diferencia ya que una desciende mas rápido que la otra	2
7	GUZMAN CESPEDES VANESSA	En cada año aumenta más el dióxido de carbono y a medida que aumenta la temperatura hace lo mismo	11	2En 1910 el dióxido de carbono subió un poco mas que los anteriores años pero la temperatura estaba mas baja que la de los años anteriores y siguientes se supone que a medida que aumenta el dióxido de carbono aumenta la temperatura	1	3Tal vez joana esta pensando en la diferencia que tiene las graficas hay una interferencia del año 1910	2
8	HERNADEZ ORTEGA WILLIAM	1- Al pasar los años la tierra va aumentando la temperatura por el óxido de carbono	2	2- Joana miro los graficos y ve que la conclusión de Andrés es incorrecta porque los graficos dicen una cosa y Andrés dice otra porque al pasar los años aumenta la temperatura y en el otro grafico la temperatura en una parte la está la temperatura muy alta para ser el comienzo	1	4 3- Se basa en la temperatura de la atmosfera	2
9	HERRERA PINEDA LAURA ALEJANDRA	1 Observo que a medida que pasan los años va aumentando la cantidad producida de dióxido de carbono y también la temperatura	11	2 Joana tiene razón, porque hay años en la grafica que muestra que cuando disminuye la cantidad de dióxido de carbono aumenta la temperatura EJEMPLO: año 1910.	1	4 3 No se	3

Gráfica 37 Análisis prueba diagnóstica.

ANEXO 3. INSTRUMENTO DE CARACTERIZACIÓN FINAL.

El instrumento fue tomado y adaptado de:
recursostic.educacion.es/inee/pisa/ciencias/cienciaspisa/quimica/quimica_er/403_cienciasquimica_el_pan_er.pdf

CARACTERIZACIÓN FINAL

Ser competente en el área de las ciencias implica, no sólo tener cierta información científica y la habilidad para manejarla, sino comprender también la naturaleza del conocimiento científico y de los poderes y las limitaciones que dicho conocimiento tiene. Una formación científica completa debería asimismo fomentar en los estudiantes la convicción de que la ciencia puede modificar profundamente a la sociedad y a los individuos.

Responde las preguntas correspondientes a cada una de las dos lecturas.

1. BRILLO DE LABIOS

La tabla siguiente tiene dos recetas de cosméticos que se pueden hacer en casa.

La barra de labios es más dura que el brillo de labios, que es suave y cremoso.

Brillo de labios	Barra de labios
Ingredientes: 5 g de aceite de ricino 0,2 g de cera de abeja 0,2 g de cera de palmera 1 cucharada pequeña de colorante 1 gota de aroma alimentario	Ingredientes: 5 g de aceite de ricino 1 g cera de abeja 1 g de cera de palmera 1 cucharada pequeña de colorante 1 gota de aroma alimentario
Instrucciones: Caliente el aceite y las ceras al baño maría hasta obtener una mezcla homogénea. Añada el colorante y el aroma y mézclelo todo.	Instrucciones: Caliente el aceite y las ceras al baño maría hasta obtener una mezcla homogénea. Añada el colorante y el aroma y mézclelo todo.

Pregunta 1

Al hacer la barra de labios y el brillo de labios, el aceite y las ceras se mezclan entre sí. El colorante y el aroma se añaden después.

La barra de labios hecha con esta receta es dura y no es fácil utilizarla. ¿Cómo cambiarías la proporción de los ingredientes para hacer una barra de labios más blanda?

R:

Pregunta 2

Aceites y ceras son sustancias que se mezclan bien entre sí. El agua no se mezcla con los aceites, y las ceras no son solubles en agua.

Si se vuelca mucha agua dentro de la mezcla de la barra de labios cuando se está calentando, ¿qué ocurrirá con mayor probabilidad?

- A. Se producirá una mezcla más cremosa y blanda.
- B La mezcla se hará más dura.
- C La mezcla apenas cambiará.
- D Grumos grasos de la mezcla flotarán sobre el agua.

Pregunta 3

Cuando se añade un emulsionante, éste hace que se mezclen bien los aceites y las ceras con el agua.

¿Por qué el jabón y el agua limpian una mancha de barra de labios?

- A El agua tiene un emulsionante que permite que se mezclen el jabón y la barra de labios.
- B El jabón actúa como un emulsionante y permite que el agua y la barra de labios se mezclen.
- C Los emulsionantes de la barra de labios permiten que el jabón y el agua se mezclen.
- D El jabón y la barra de labios se combinan y forman un emulsionante que se mezcla con el agua

2. EL PAN

Un cocinero hace el pan mezclando harina, agua, sal y levadura. Una vez mezclado todo, coloca la mezcla en un recipiente durante varias horas para que se produzca el proceso de la fermentación. Durante la fermentación, se produce un cambio químico en la mezcla: la levadura (un hongo unicelular) transforma el almidón y los azúcares de la harina en dióxido de carbono y alcohol.

Pregunta 1

La fermentación hace que la mezcla se hinche. ¿Por qué se hincha?

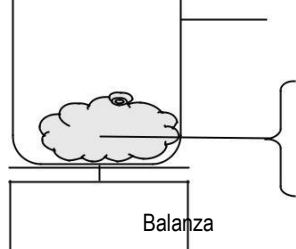
- A Se hincha porque se produce alcohol, que se transforma en gas.
- B Se hincha porque los hongos unicelulares se reproducen dentro de ella.
- C Se hincha porque se produce un gas, el dióxido de carbono.
- D Se hincha porque la fermentación transforma el agua líquida en vapor.

Pregunta 2

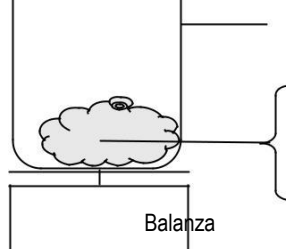
Algunas horas después de haber hecho la mezcla, el cocinero la pesa y observa que su masa ha disminuido.

La masa de la mezcla es la misma al comienzo de cada uno de los cuatro experimentos que se muestran abajo. ¿Qué dos experimentos debería comparar el cocinero para determinar si la **levadura** es la responsable de la pérdida de masa

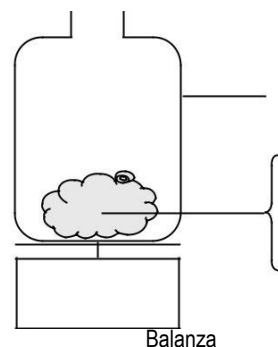
Tapón	apón	T
Recipiente	ente	Recipi
Harina,	a,	Harin
agua, sal	sal	agua,
con levadura	levadura	sin



Experimento 1



Experimento 2

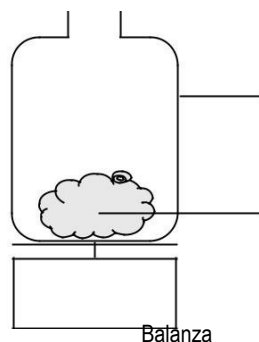


Experimento 3

Recipiente
abierto

Harina,
agua, sal

con levadura



Experimento 4

Recipiente
abierto
Harin
agua,
sin
levadura

- A El cocinero debería comparar los experimentos 1 y 2.
- B El cocinero debería comparar los experimentos 1 y 3.
- C El cocinero debería comparar los experimentos 2 y 4.
- D El cocinero debería comparar los experimentos 3 y 4.

Pregunta 3

En la mezcla, la levadura transforma el almidón y los azúcares de la harina mediante una reacción química en la que se producen dióxido de carbono y alcohol.

¿De dónde provienen los **átomos de carbono** que forman parte del dióxido de carbono y del alcohol? Marca con un coloro la respuesta, *Sí* o *No*, para cada una de las posibles explicaciones siguientes.

¿Es correcta esta explicación sobre la procedencia de los átomos de carbono?	¿Sí o No?
Algunos átomos de carbono provienen de los azúcares.	Sí / No
Algunos átomos de carbono formaban parte de las moléculas de sal.	Sí / No
Algunos átomos de carbono provienen del agua.	Sí / No
Los átomos de carbono se formaron a partir de otros elementos en una reacción química.	Sí / No

Pregunta 4

Cuando la mezcla de pan hinchada (fermentada) se cuece en el horno, las burbujas de gas y vapor que hay en la mezcla se dilatan.

¿Por qué se dilatan los gases y los vapores al calentarse?

- A Sus moléculas se hacen más grandes.
- B Sus moléculas se mueven más deprisa.
- C Aumenta su número de moléculas.
- D Sus moléculas entran en colisión con menos frecuencia.

BRILLO DE LABIOS		nivel 4		
APELLIDOS Y NOMBRES	1	2	3	
ORTES ERICK SANTIAGO	Aplicar a la	D	B	
RUIZ RUBIO ADRANA LUCIA	Le disminui	D	D	
IRALDO CUERVO JOHAN MATEO	pues para h	D	B	
ONZALES RODRIGUEZ ANDRS DAVID	0,2g de cera	D	A	
IZMAN CESPEDES VANESSA	Yo bajaría le	D	B	
ERNADEZ ORTEGA WILLIAM	Para hacer i	A	D	
ERRERA PINEDA LAURA ALEJANDRA	para hacer i	D	C	
INCHEROS SAIZ KATHERIN	Pondría la m	D	D	
JUAN VARGAS MARIA JOSE	A todos los	D	B	
MARTINEZ CARDENAS EMMANUEL	bajandole g	A	D	
INCHEROS CARDONA CHAIRA YULITZA	cambiaría e	D	B	
ANTACRUZ MARTINEZ DIANA CAROLINA	pues para h	D	D	

EL PAN		nivel 2	nivel 6	nivel2	nivel 3		
APELLIDOS Y NOMBRES	1	2	3	4	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 6
ORTES ERICK SANTIAGO	B	D	Si; No; No; Si	B			
RUIZ RUBIO ADRANA LUCIA	B	D	Si; Si; No; Si	D			
IRALDO CUERVO JOHAN MATEO	B	D	No; Si; No; No	C			
ONZALES RODRIGUEZ ANDRS DAVID	B	B	Si; No; No; Si	B			
IZMAN CESPEDES VANESSA	B	A	No; Si; Si; Si	D			
ERNADEZ ORTEGA WILLIAM	B	A	No; Si; No; Si	C			
ERRERA PINEDA LAURA ALEJANDRA	B	B	Si; No; Si; Si	B			
INCHEROS SAIZ KATHERIN	D	B	No; Si; No; Si	A			

Niveles de competencia científica alcanzados por los estudiantes de 902. Caracterización final.	
Nivel 3	42%
Nivel 4	67%
Nivel 6	25%

Gráfica 38 Análisis caracterización final

ANEXO 4. UNIDAD DIDÁCTICA.

NOVENO GRADO (902)

CIENCIAS NATURALES QUÍMICA

La siguiente unidad está diseñada para estudiantes de ciclo IV de la institución educativa Nicolás Buenaventura ubicada en el Distrito en la localidad de suba.

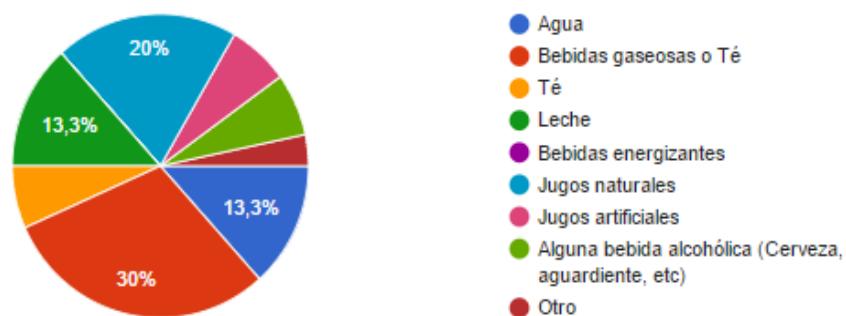
El tema surge de un debate en clase sobre el consumo de los “refrescos” que ofrece la tienda escolar (únicamente bebidas gaseosas) y sobre una encuesta acerca de las bebidas que más gustan los estudiantes.

<https://docs.google.com/a/cnb.edu.co/forms/d/1daM53Q7j8SzpsUWi>

[MT7pieA3zJj0EPly33ceiGNSYRg/edit](https://docs.google.com/a/cnb.edu.co/forms/d/1daM53Q7j8SzpsUWi/1daM53Q7j8SzpsUWi/MT7pieA3zJj0EPly33ceiGNSYRg/edit)

Selecciona la bebida que más te gusta

30 respuestas



Gráfica 39. Respuestas de los estudiantes frente a las bebidas favoritas.

Tabla 23. Unidad didáctica.

Tópico generativo	
<p>Las bebidas gaseosas, ¿Cómo se producen? ¿Es cierto que son perjudiciales para la salud?</p>	
<p>Estándares abordados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos. • Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas. • Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados. • Establezco relaciones cuantitativas entre los componentes de una solución. • Comparo información química de las etiquetas de productos manufacturados por diferentes casas comerciales. 	
<p>Habilidades mentales según el modelo pedagógico:</p> <p>Formular hipótesis, seleccionar y manipular variables, proponer alternativas de comunicación</p>	
Metas de comprensión	
Contenido	Método
<p>1. ¿Cómo se fabrican las bebidas gaseosas? (Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca del concepto mezclas para que identifiquen que al consumir este tipo de bebida se ingieren varias sustancias y cada una tiene un impacto en el organismo)</p> <p>2. ¿Qué nutrientes aportan y en que cantidades? (Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de los solutos y solventes presentes en la bebida sus proporciones y el grado en el que los mismos aportan nutricionalmente, para que puedan decidir si es una buena alternativa a la hora de refrescarse)</p>	<p>4. ¿Cómo se pueden verificar los componentes de la bebida? (Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de cómo pueden diferenciarse las sustancias para que establezcan mecanismos de validación de la información que le proporcionan)</p>

<p>3. ¿Qué sucede si se consume el producto luego de retirar el gas? (Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de los métodos de separación de mezclas como uno de los factores para establecer si el consumo de una bebida bajo esa condición resulta peligroso para el organismo)</p>			
Propósito		Comunicación	
<p>5. ¿Cómo y porque se convirtieron las bebidas gaseosas en productos líderes para refrescar? (Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca la evolución de este producto en la historia estableciendo relaciones entre el contexto histórico y el desarrollo de la ciencia)</p> <p>6. ¿Por qué seguirías o no consumiendo continuamente este producto? (Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de los impactos en la salud que el conlleva el consumo continuado de estos productos como un posible uso de lo que han aprendido)</p>		<p>7. ¿Cómo convencería a mis compañeros de consumir o no este tipo de bebidas? (Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de qué argumentos son los más adecuados a la hora de defender una creencia personal)</p> <p>8. ¿Cuál es la mejor forma de socializar con mis compañeros las conclusiones que obtengo de mis prácticas experimentales? (Los estudiantes desarrollarán comprensión acerca de la construcción de informes con el fin de presentar los resultados de su experiencia a la comunidad con el fin de obtener una retroalimentación de su propuesta)</p>	
Tipo de desempeño	Meta(s) de comprensión	Desempeño de comprensión	Evaluación continuada
Exploración del tópico	1	1. Los estudiantes formularan hipótesis sobre cómo se fabrica una gaseosa evidenciando lo que conocen de las bebidas que consumen.	En grupos de 4 estudiantes y en un espacio en el aula construirán una lluvia de ideas representada en "...lo que sé de las bebidas gaseosas". El trabajo lo expondrán en el salón y cada grupo visitará los rincones de los otros.

	1, 4, 6	2. Luego de observar el documental “Así se hace (Bebidas gaseosas)” los estudiantes contrastarán la información con la lluvia de ideas que se hizo al inicio de la unidad.	Rutina Antes pensaba-Ahora pienso.
Investigación guiada	2 2, 7 y 8 3, 4	3. Los estudiantes estimarán la cantidad de bebidas gaseosas que consumen en la semana (recopilar datos), en clase deducirán la cantidad ingerida de cada componente y el aporte en calorías de cada uno. 4. Los estudiantes seleccionaran las variables adecuadas para graficar la información deducida para establecer conclusiones acerca del consumo y su impacto calórico en la dieta. 5. Por grupos de trabajo, propondrán una hipótesis para fabricar una bebida gaseosa. Las alternativas se confrontarán con una lectura sobre soluciones.	Luego de recopilar los datos sobre el consumo semanal se tabulan si no lo han hecho y luego se grafican. Los estudiantes construyen conclusiones que concuerdan con la información obtenida en las gráficas que son socializadas en los grupos de trabajo. Por medio de una actividad experimental, los estudiantes intentarán poner en práctica sus propuestas para la separación fabricación, presentarán un informe que dé cuenta de su experiencia. Se propone una rubrica
Proyecto final de síntesis	5, 6 8, 7	6. Los estudiantes contrastaran la experiencia con una lectura sobre soluciones. Intentando conectar los componentes de las soluciones y sus características 7. En grupos de trabajo propondrá una manera de comunicar a los compañeros sobre lo que han comprendido	Por medio de una rutina (Generar, clasificar y conectar) para construir un mapa mental que permita apreciar la comprensión de este tema y su vinculación con las bebidas gaseosas. Cada grupo, elabora lo acordado para comunicar (folletos, exposiciones, dramatizaciones, entre otros) que recoja lo aprendido.

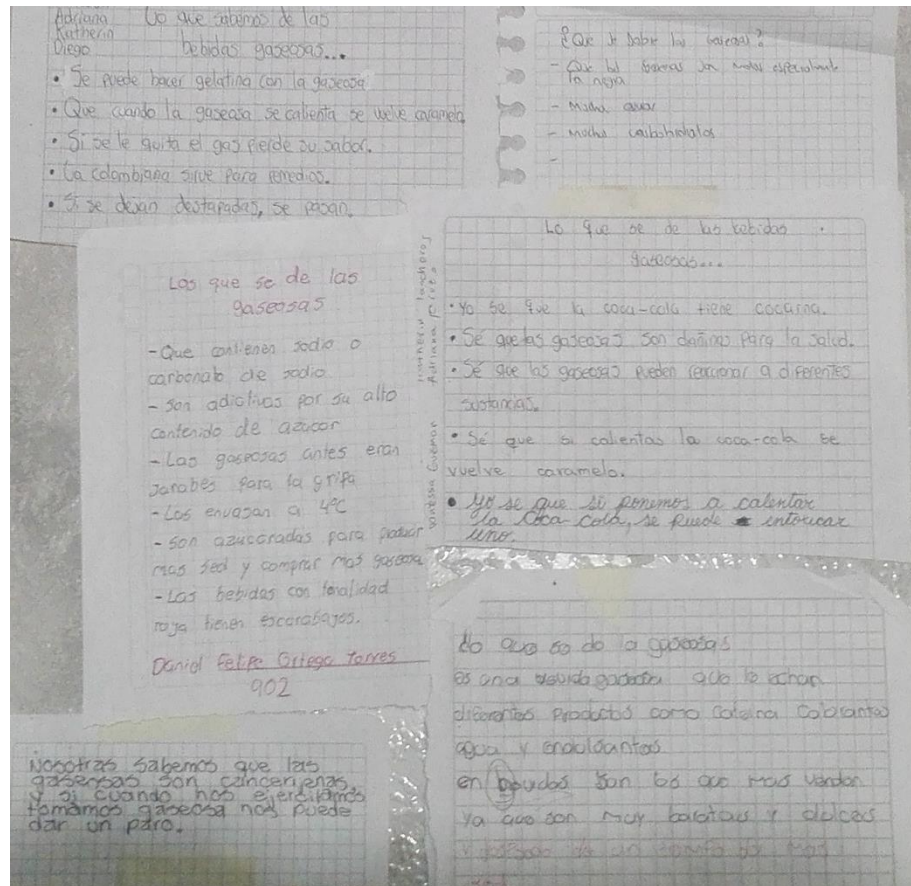
Organización de las sesiones

Tabla 24. Descripción de las sesiones de trabajo durante la implementación.

Sesión	Meta	Desempeño	Descripción
1	1	1	Se presenta la estructura de la unidad al grupo, (tópico, las metas y el proyecto final de comunicación). Se hizo una galería con lo que sabían los estudiantes sobre las bebidas gaseosas y como se fabrican. (Anexo 5). También, discriminaron las marcas de las bebidas con más consumo.
2	1, 4, 6	2	Presentación de un video “Así se hacen las gaseosas” Se indica que estén atentos a las suposiciones iniciales para que establezcan un contraste entre lo que plantearon inicialmente y la nueva información.
3	2	3	Se solicitó a los estudiantes que llevaran un registro diario acerca del consumo de las bebidas gaseosas por una semana. Los registros recibidos no manifestaban orden ni claridad, entonces se depuraron de los registros y se elaboraron tablas de registro. Reconocimiento de los componentes de la bebida según la información de las etiquetas. Calculo estimado (diario) de las cantidades de sodio, azúcar y el aporte calórico que cada uno consume. (Anexo 6)
4	2, 7, 8	4	Se solicita socializar la información procesando la información en un graficador. Tutorial para usar el graficador ya que sólo usaban las gráficas estadísticas. (Anexo 6)
5	2, 7, 8	4	Graficar la información, estimar el consumo a un año si se supone que se sostiene el consumo semanal.

			Concluir la información que aportan los gráficos. (Anexo 6)
6	3,4	5	Explicación de la rutina el juego de la explicación. (Anexo 8). Presentación de los criterios para la formulación de las hipótesis. Valoración de los pares
7	3,4	5	Con la propuesta valorada y las correcciones pertinentes, ejecutan experimentalmente Se registran en video las experiencias. (Anexo 8)
8	5,6	6	Se explica la rutina Generar, conectar y clasificar. Lectura: Mezclas de uso cotidiano (Anexo 7)
9			Construcción de los mapas mentales (Anexo 7) y socialización de los mismos.
10	8,7	7	Consensuar la manera de comunicar. Explicar los criterios de la propuesta (Anexo 9)
11	8	7	Explicar la rutina antes pensaba, ahora pienso. (Anexo 10) Desarrollarla respecto a los criterios. (Anexo 10) Autoevaluación. (Anexo 11)

ANEXO 5. ¿QUÉ SE?, ¿QUÉ ME HACE DECIR ESO?



Gráfica 40. Evidencia del ejercicio ¿Qué sé?, ¿Qué me hace decir eso?

ANEXO 6. ¿CUÁNTA GASEOSA CONSUMO?

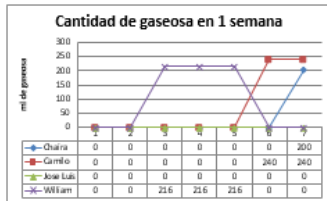
Guía de análisis del consumo.

Análisis de cuantas gaseosas consumimos

1. determinar el consumo total durante el periodo del tiempo
2. determinar a partir de los datos la cantidad diaria de consumo de los ingredientes (realizado por día)
3. relacionar el aporte calórico diario
4. presentar los resultados por medio de gráficas y elaborar las conclusiones pertinentes
5. con los datos debe de estimar la cantidad de gaseosa que se toma en un año, y por lo tanto de cada ingrediente

Conclusiones Del Consumo De Gaseosa

Al transcurrir de los días hemos notado que la cantidad de gaseosa que se consume en cuatro personas es distinta una de otra con distintos gráficos que son los siguientes que muestran el proceso de consumo de gaseosa



En la gráfica se demuestra la cantidad de gaseosa que se consumió en una semana

-Se puede ver que consumimos de azúcar en la gaseosa de la semana, podemos ver la siguiente



En la siguiente grafica se puede observar la cantidad de sodio por día durante la semana



	1	2	3	4	5	6	7
Chaira	0	0	0	0	0	0	13
Camilo	0	0	0	0	0	15	15
Jose Luis	0	0	0	0	0	0	0
William	0	0	15	15	15	0	0

Tabla de datos

Consumo de ingredientes

DIA	CANTIDAD	SODIO	AZUCAR
1	3 VASOS	15 Mg	57.000 Mg
2	1 VASO	5 Mg	19.000 Mg
3	-----	-----	-----
4	1 GASEOSA (PERSONAL)	2.000 Mg	7.600 Mg
5	1 GASEOSA (PERSONAL)	2.000 Mg	7.600 Mg
6	1 GASEOSA (PERSONAL)	2.000 Mg	7.600 Mg
7	1 GASEOSA (PERSONAL)	2.000 Mg	7.600 Mg
8	-----	-----	-----
9	-----	-----	-----

Aporte calórico

DIAS	CANTIDAD	CALORIAS
1	3 VASOS	270
2	1 VASO	90
3	-----	-----
4	1 GASEOSA (PERSONAL)	36
5	1 GASEOSA (PERSONAL)	36
6	2 VASOS	36
7	2 VASOS	36
8	0	0
9	0	0

Gráfica 41. Evidencias de la actividad: ¿cuánta gaseosa consumo?

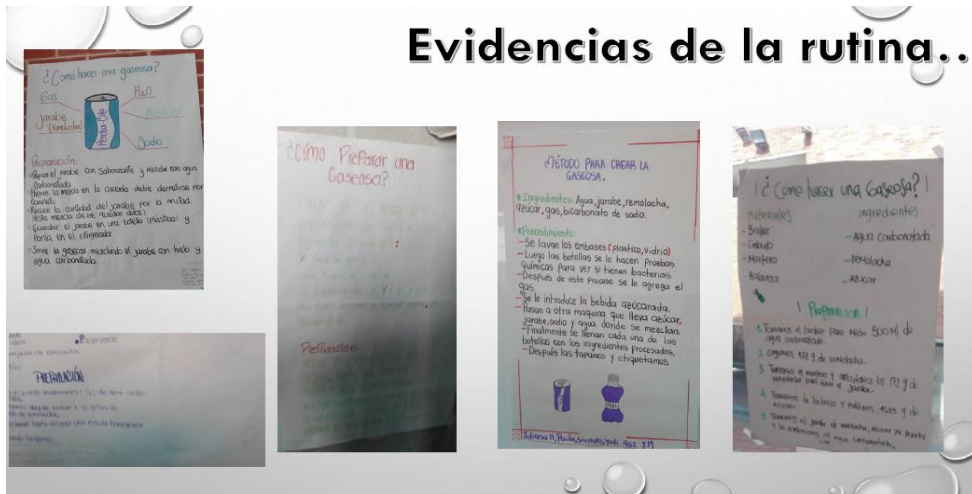
<p>GUZMAN CESPEDES VANESSA</p>	<p>Mezclas, Homogenea, Disolvente, Soluto, Proporción, Disoluciones</p>	<p>1(Mezclas, Disoluciones, Soluto, Heterogeneas, Homogeneas, Disolvente) 2(Materiales, Particulas, Menor, Mayor) 3(Vida diaria, pequeñas, Disolver)</p>	
<p>HERNADEZ ORTEGA WILLIAM</p>	<p>Mezclas, homogeenas, disoluciones, solido, liquido, disolventes, glucosados, masa, gas, volumen, Mezclas homogeenas, sueros salinos, disoluciones incóloras</p>	<p>1(solido, liquido, masa, gas, volumen) 2(Mezclas, disoluciones, Mezclas homogeenas) 3(glucosados, disolventes, suero salino, disoluciones incoloras)</p>	
<p>HERRERA PINEDA LAURA ALEJANDRA</p>	<p>Mezclas, Sustancias, Disoluciones acuosas</p>	<p>1(Mezclas) 2(Disoluciones) 3(Solutos)</p>	

Gráfica 42. Evidencias de la rutina GCC

ANEXO 8. RUTINA EL JUEGO DE LA EXPLICACIÓN

Rutina de pensamiento: The explanation game.

Nombrar	Expresado en los títulos que los grupos eligieron los grupos cuando se les plantea el aspecto a tratar: fabricar una gaseosa.
Explicar	Expresado en la metodología que proponen.
Dar razones	Cuando se socializaron se preguntó acerca de las elecciones hechas.
Genera alternativas	Varios grupos, cambiaron sobre la marcha y propusieron varias posibilidades para reemplazar algunos ingredientes



Por sugerencia de los estudiantes se valoró esta actividad con los siguientes aspectos:

¿La propuesta incluye materiales?, ¿Incluye los ingredientes y las cantidades?, ¿El paso a paso es claro?, ¿El trabajo cuenta con ortografía?, ¿La presentación es estética?

La escala de valoración:

Bajo: 1
Medio: 3
Superior: 5



Gráfica 43. Evidencias de la rutina el juego de la explicación.

Además, se ejecutaron esas propuestas, cada grupo hizo un registro de video
contenidos en:

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/0ByYgUVGbEzg9RnVhSnVWVzFGeVk>

NOMBRAR	EXPLICAR								
¿Cómo hacer una gaseosa?	* Prepare el jarabe Con Saborizante y mezclar con agua carbonatada. * Hierva la mezcla en la cacerola debe derretirse por completo.								
¿Cómo hacer una Gaseosa?	1. En un recipiente incorporamos 1 1/2 de agua carbonatada. 2. Agregamos 160g de azúcar y 10 gotas de jarabe de remolacha								
Preparación de Gaseosa	En un Recipiente hechan 1,5 L de agua y agregarle jarabe , azúcar y realizar la mezcla hasta que todos los componentes se unan y por								
¿Cómo hacer una Gaseosa?	*ToMaMos el beaker para medir 500 Ml de agua carbonatada. *Cogemos 172 g de reMolacha. *ToMaMos el Mortero y aplastaMos reM								
¿Cómo hacer una Gaseosa?	1. En un recipiente incorporamos 1 1/2 de agua carbonatada. 2. Agregamos 160g de azúcar y 10 gotas de jarabe de remolacha								
¿Cómo Preparar una Gaseosa?	Hervir los ingredientes ya dichos, hasta que quede muy espeso y dulce, colocar el Jarabe en una botella ermetica y guardarlo en el re								
¿Cómo hacer una gaseosa?	* Prepare el jarabe Con Saborizante y mezclar con agua carbonatada. * Hierva la mezcla en la cacerola debe derretirse por completo.								
¿Cómo hacer una Gaseosa?	1. En un recipiente incorporamos 1 1/2 de agua carbonatada. 2. Agregamos 160g de azúcar y 10 gotas de jarabe de remolacha								
¿Cómo hacer una gaseosa?	* Prepare el jarabe Con Saborizante y mezclar con agua carbonatada. * Hierva la mezcla en la cacerola debe derretirse por completo.								
GASEOSA	*Retirar los Solidos SusPendientes Con ayuda de Alambre y cal *Mezclar los ingredientes Principales bajo extremas condiciones de hig								
¿Cómo hacer una Gaseosa?	*ToMaMos el beaker para medir 500 Ml de agua carbonatada. *Cogemos 172 g de reMolacha. *ToMaMos el Mortero y aplastaMos reM								
¿Cómo preparar una Gaseosa?	1- Se prepara el jarabe Con, 1 taza de Azúcar. Aproximadamente 1/2 taza de agua. * 1/2 de jugo de Frutas Frescas o dos cocharadas								

46	Grupo #1. Lujan: "Buenos días, estamos en colegio Nicolás Buenaventura. En la clase de química/física para hacer un experimento de cómo hacer la gaseosa. Los integrantes del equipo son:" Cortes:"Erick Cortes." Lujan: (Le da una señal a Herrera para recordarle que hable) Herrera: "Laura Herrera" Montoya:"Stefany Montoya" Romero: "Sebastián Romero" Lujan: "Y los ingredientes son: azúcar, carbonato de sodio, agua, agua carbonatada, jarabe de fresa, vaso precipitado y los envases." Herrera: " ...el jarabe. Primero se lavan las fresas, se pican y se echan en la licuadora sin agua, se licuan, después se pasan a una olla y se hierven. Después, para sacarle el jugo. Después se pasa a un recipiente colandolo y lo que sobra se desecha, luego se le agrega agua y azúcar para endulzarlo" Lujan: ¿Cómo hacer la agua carbonatada? Pues, tenemos acá 300ml de agua y lo vamos a empezar a revertir"	Grupo# 2 Nieto, Giraldo, Ortega, García. (Ruido inaudible) Giraldo: "Hoy vamos a hacer una gaseosa emm en este recipiente emm, bueno, en este recipiente para hacer una gaseosa son: agua normal emm, jarabe de remolacha , esta gaseosa va ser de remolacha y bicarbonato, bueno, cada ingrediente lo tenemos es para hacer le jarabe de remolacha ya tiene azúcar y entonces así le pone sabor a la gaseosa y va quedar la gaseosa de remolacha endulzada. El bicarbonato es paran que el agua coja gas, entonces cuando la echemos emm el agua va a quedar emm gaseosa, bueno, empecemos, vamos a echarle primero el bicarbonato... ahorita al final la revolvemos y la echamos" Voz anónima: ¡Agregamos! Giraldo: "Agregamos un poquito de jarabe de remolacha, un poco más para que quede bien saborizada y ahora revolvemos... ya tenemos un poquito de agua ya con gas y se la echamos pa' agregarle un poco más de gas ¡Listo! ahora sólo queda esperar a que haga efecto el gas"	Grupo #3 Correa, Santa Cruz. (Introducción) Correa: "Buenos días, vamos a hacer una gaseosa emm, bueno, en este recipiente para hacer una gaseosa son: agua normal emm, jarabe de remolacha , esta gaseosa va ser de remolacha y bicarbonato, bueno, cada ingrediente lo tenemos es para hacer le jarabe de remolacha ya tiene azúcar y entonces así le pone sabor a la gaseosa y va quedar la gaseosa de remolacha endulzada. El bicarbonato es paran que el agua coja gas, entonces cuando la echemos emm el agua va a quedar emm gaseosa, bueno, empecemos, vamos a echarle primero el bicarbonato... ahorita al final la revolvemos y la echamos" Voz anónima: ¡Agregamos! Giraldo: "Agregamos un poquito de jarabe de remolacha, un poco más para que quede bien saborizada y ahora revolvemos... ya tenemos un poquito de agua ya con gas y se la echamos pa' agregarle un poco más de gas ¡Listo! ahora sólo queda esperar a que haga efecto el gas"
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			

Gráfica 44 Sistematización de la rutina JDE.

ANEXO 9. CONSTRUCCIÓN FINAL. PROYECTO DE COMUNICACIÓN.

Luego de realizar todas las actividades anteriores, se solicita a los estudiantes comunicar su punto de vista acerca de su postura frente al consumo de las bebidas gaseosas. El grupo propuso que fueran folletos informativos.

APELLIDOS Y NOMBRES	FOLLETO
CORTES ERICK SANTIAGO	
CRUZ RUBIO ADRANA LUCIA	
GIRALDO CUERVO JOHAN MATEO	
GUZMAN CESPEDES VANESSA	

Gráfica 45. Evidencias de la actividad comunicativa de los estudiantes.

ANEXO 10. RUTINA ANTES PENSABA-AHORA PIENSO

Nombre. _____

Tabla 25. Formato para la rutina Antes pensaba, ahora pienso.

	Antes pensaba	Ahora pienso
¿Cómo puedo definir una bebida gaseosa?		
¿Cómo es su fabricación?		
¿Cómo se establecen los ingredientes y cantidades?		

ANEXO 11. LA AUTOEVALUACIÓN.

AUTO EVALUACIÓN 902: Unidad las bebidas gaseosas...

Apreciado estudiante, valore sincera y honestamente los indicadores que a continuación se detallan, en una escala de 1, 3 o 5. (5: Siempre, 3: algunas veces, 1: casi nunca)

Dirección de correo electrónico *

Dirección de correo electrónico válida

Este formulario recopila las direcciones de correo electrónico. [Cambiar configuración](#)

Apellidos *

Texto de respuesta corta

Nombres *

1. Asisto puntualmente a la clase. *

1

3

5

...

2. Atiendo a las orientaciones y explicaciones del profesor de forma activa y responsable. *

1

3

5

3. Manifiesto respeto hacia las compañeras, hacia los compañeros y hacia el profesor siendo consciente que mis acciones influyen en el ambiente del aula *

1

3

5

...

4. Demuestro interés y por aprender, cuando a pesar de no entender un tema o actividad me intereso por solucionar mis dudas ya sea con la maestra o con algún compañero. *

1

3

5

5. Apoyo mis ideas con argumentos, de diversas fuentes. *

1

3

5

...

6. Evalúo mi proceso de aprendizaje a partir de los resultados que he obtenido en pruebas, exámenes participaciones y trabajos voluntarios. *

1

3

5

7. Soy consciente de mi rol en el equipo de trabajo y cumpla con las tareas asignadas dentro de este.

1

3

5

Describe las debilidades de las sesiones de clase (Sé amplio en tus comentarios)

Texto de respuesta larga

...

Describe las fortalezas de las sesiones de clase (Sé amplio en tus comentarios)

Gráfica 46. Formato para autoevaluación.

Las respuestas fueron recogidas en un contenedor web:

https://docs.google.com/a/cnb.edu.co/forms/d/1fbYtjBN8VaBzHPoDJs07vUMPYA37E_Gy-QVayOstig/edit

ANEXO 12. RUBRICAS DE VALORACIÓN

Actividades de laboratorio.



COLEGIO NICOLÁS BUENAVENTURA IED (Antes Chorrillos)

NIT. 830.064.259-6 DANE 2117000152

Resolución de Reconocimiento **Objetivo No. 110348** de Julio 31 de 2015

PREESCOLAR - PRIMARIA - SECUNDARIA - MEDIA

Código Postal N° 111161

Rúbrica de evaluación prácticas e informes de laboratorio.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN



	5.0	3.0	1.0
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO LABORATORIO	El equipo viste el uniforme adecuadamente. Escucha y acata las normas de trabajo.	No todos visten el uniforme adecuadamente, pero cumplen estrictamente con las normas de trabajo.	No todos visten con el uniforme adecuadamente y no cumplen con las normas de laboratorio.
COMPORTAMIENTO DEL EQUIPO DURANTE LA PRÁCTICA	El equipo muestra orden durante la práctica, respeto hacia sus compañeros y sus cuidados en el uso del material de laboratorio y acata las instrucciones del profesor.	El equipo muestra perfecto orden durante la práctica, respeto hacia sus profesores y sus compañeros, pero muestra desorden en el uso del material de laboratorio. Acata mediocrementemente las instrucciones del profesor.	El equipo muestra bastante desorden durante la práctica, se les llama la atención por el comportamiento con sus compañeros y finalmente, se les dificulta seguir las indicaciones del profesor.
ORGANIZACIÓN Y LIMPIEZA DURANTE LA PRÁCTICA	El equipo muestra mucha organización durante la práctica, mantiene su área de trabajo limpia, las responsabilidades están bien definidas, conocen las actividades a desarrollar. Se demuestra el liderazgo.	El equipo muestra bastante organización durante la práctica, mantiene su área de trabajo limpia, pero se nota confusión en la asignación de responsabilidades. No conocen claramente las actividades a desarrollar. Se demuestra poca liderazgo.	El equipo muestra bastante desorganización durante la práctica, se les dificulta mantener su área de trabajo limpia, pero se nota confusión en la asignación de responsabilidades. No conocen claramente las actividades a desarrollar. No está definido el responsable del equipo.
DESEMPEÑO DEL ALUMNO CON BASE EN CONOCIMIENTOS DEMOSTRADOS	El equipo concluye la práctica. Aplican los conocimientos revisados. Presenta seguridad en sus acciones.	El equipo realiza muy bien la práctica. Presenta dificultades en aplicar los conocimientos revisados.	El equipo realiza la práctica con dificultades. Aplica los conocimientos revisados, pero con inseguridad.
TÍTULO, OBJETIVOS Y CONCLUSIONES	El equipo asigna un título abarcador y creativo al ejercicio. Los objetivos planteados guardan coherencia con el resto del informe. Las conclusiones dan cuenta del logro o no de los objetivos, apoyadas en evidencia.	El equipo asigna un título poco abarcador pero creativo al ejercicio. Los objetivos planteados guardan alguna coherencia con el resto del informe. Las conclusiones dan cuenta del logro o no de los objetivos, sin el apoyo de evidencia.	El equipo no asigna un título abarcador y creativo al ejercicio. Los objetivos planteados no son claros. Las conclusiones no dan cuenta del logro o no de los objetivos, ni se apoyan en evidencia.
MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	El equipo construye un marco teórico que da cuenta de las teorías, postulados y conceptos que se aplican en la práctica. Dicho marco, está apoyado por AUTORES Y FUENTES CONFIABLES.	El equipo construye un marco teórico que da cuenta de las teorías, postulados y conceptos que se aplican en la práctica. Dicho marco, está apoyado por AUTORES Y FUENTES CONFIABLES.	El equipo construye un marco teórico que da cuenta de las teorías, postulados y conceptos que se aplican en la práctica. Dicho marco, está apoyado por AUTORES Y FUENTES CONFIABLES.
PROCEDIMIENTO	El equipo describe claramente el procedimiento en un diagrama.	El equipo describe parte del procedimiento en un diagrama.	El equipo no describe claramente el procedimiento en un diagrama.
RESULTADOS Y ANÁLISIS	El equipo describe los resultados en términos de OBSERVACIONES detalladas y concretas. El análisis lo reportan en términos de lo que PIENSAN SOBRE LO QUE OBSERVAN apoyadas en el marco conceptual.	El equipo describe los resultados en términos de OBSERVACIONES, pero no son detalladas y concretas. El análisis lo reportan en términos de lo que PIENSAN SOBRE LO QUE OBSERVAN apoyadas en sus propias creencias.	El equipo no describe los resultados en términos de OBSERVACIONES detalladas y concretas. El análisis no lo reportan en términos de lo que PIENSAN SOBRE LO QUE OBSERVAN apoyadas en el marco conceptual.

Gráfica 47. Rúbrica para valoración de actividades experimentales.

Intervenciones orales.



COLEGIO NICOLAS BUENAVENTURA IED (Antes Chorrillos)

NIT. 830.064.259-6 DANE 21176903152
 Resolución de Reconocimiento Oficial No. 110248 de Julio 31 de 2015
 PREESCOLAR - PRIMARIA – SECUNDARIA – MEDIA
 Código Postal N° 111161



Rúbrica de evaluación de exposiciones orales:

Aspecto	1,0	2,0	3,0	3,8	5,0
Forma (Material, ortografía, redacción, bibliografía)	No presenta	sin bibliografía sin ortografía sin redacción	Uno: sin bibliografía sin ortografía sin redacción	2 de los tres el punto anterior	3 de los tres
Validez de la información presentada	La información que comunica no está de acuerdo a la literatura y <u>esta</u> desarticulada del tema asignado	Presenta alguna información válida pero no soporta los autores, no tiene un hilo conductor en la exposición	La mayoría de información es válida, soporta autores pero no tiene hilo conductor la exposición	La información es válida, tiene hilo conductor pero no soporta autores	La información es válida, soporta autores y tiene cohesión e hilo conductor.
Habilidades comunicativas	No presenta dominio del tema (maneja los términos apropiados, explica con claridad a sus compañeros, pregunta si quedaron dudas) ni del grupo, el tono de voz es inapropiado y lenguaje corporal no es adecuado, no usa el material que <u>diseño</u> para apoyarse.	No manifiesta dominio del tema, el tono de voz no es apropiado el lenguaje corporal no es adecuado, se apoya vagamente en el material.	Tiene algo de dominio del tema, usa vagamente el material que diseño, y el tono de voz es apropiado lenguaje corporal es adecuado	Tienen dominio del tema, no usa el material que diseño y el tono de voz y manejo del grupo no es apropiado lenguaje corporal es adecuado	Tiene dominio del tema y el grupo, usa el material que diseño y el tono de voz y lenguaje corporal es adecuado


Gráfica 48. Rúbrica de valoración para actividades orales.

Valorar la rutina el juego de la explicación. Propuesta por los estudiantes.

Por sugerencia de los estudiantes se valoró esta actividad con los siguientes aspectos:

¿La propuesta incluye materiales?, ¿Incluye los ingredientes y las cantidades?, ¿El paso a paso es claro?, ¿El trabajo cuenta con ortografía?, ¿La presentación es estética?

La escala de valoración:
Bajo: 1
Medio: 3
Superior: 5



Gráfica 49. Rúbrica para valoración de la propuesta para hacer gaseosa en el laboratorio.