



Diseño, implementación y resultados de una propuesta de enseñanza fundamentada desde el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión para potenciar el aprendizaje del tópico generativo “cambios de estado de la materia” en los estudiantes del curso 502 Jornada Tarde del Colegio San Francisco IED

Stella Gamboa Velásquez

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad De Educación

Proyecto de Especialización en Pedagogía

Bogotá D.C.

2016

Diseño, implementación y resultados de una propuesta de enseñanza fundamentada desde el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión para potenciar el aprendizaje del tópico generativo “cambios de estado de la materia” en los estudiantes del curso 502 Jornada Tarde del Colegio San Francisco IED

Stella Gamboa Velásquez

Proyecto De Investigación Para Optar Al Título De Especialista En Pedagogía

Asesora

Lic. Luz Betty Ruíz Pulido

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad De Educación

Proyecto de Especialización en Pedagogía

Bogotá D.C.

2016

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D.C.

_____/_____/2016

Agradecimientos

A los docentes de los seminarios I y II de la Especialización en Pedagogía porque sin sus aportes este trabajo investigativo no hubiera sido posible.

A mi asesora Luz Betty Ruíz Pulido por estar siempre pendiente y cumpliendo con los seminarios para orientarme en mi trabajo, sin sus aportes, acompañamiento, observaciones y llamados de atención esta investigación no se hubiera logrado.

A mi familia, por acompañarme siempre y darme ánimo para seguir adelante y no dejarme desfallecer. Mil gracias a ellos por estar ahí siempre cuando los necesite. Sus aportes también fueron muy importantes.

A mis hermosos estudiantes del curso 502 del Colegio San Francisco IED, que hicieron de este proyecto una realidad, siempre dispuestos y atentos a colaborar con mi trabajo. Gracias a ellos pude reflexionar y cambiar en gran parte la forma de pensar la enseñanza.

A mis compañeros de clase que con sus aportes enriquecieron mis conocimientos.

Este trabajo está dedicado a:

“A mis padres que desde el seno del hogar me hicieron comprender que la educación es la mejor herencia que me pueden dejar”

Stella Gamboa Velásquez.

“Dímelo y lo olvidaré, muéstramelo y lo recordaré, involúcrame y aprenderé”

Confucio.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <i>Formación de Profesores</i>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 3	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de Grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Diseño, implementación y resultados de una propuesta de enseñanza fundamentada desde el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión para potenciar el aprendizaje del tópico generativo “cambios de estado de la materia” en los estudiantes del curso 502 Jornada Tarde del Colegio San Francisco IED.
Autor(es)	Gamboa Velásquez Stella
Director	Luz Betty Ruíz Pulido
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2016. (105 p.)
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN, APRENDIZAJE, PRÁCTICA DOCENTE, DIMENSIONES DE COMPRENSIÓN, NIVELES DE COMPRENSIÓN.

2. Descripción
Este trabajo de grado se realiza por interés propio de la estudiante y pretende diseñar, implementar y mostrar los resultados de una propuesta de enseñanza del tema “cambios de estado de la materia” desde el enfoque Enseñanza para la Comprensión dirigida a estudiantes de grado Quinto del Colegio San Francisco IED de la Jornada Tarde de la ciudad de Bogotá. Dicha propuesta se aplicó en el segundo semestre del año 2016, por medio de algunas actividades propias del ejercicio investigativo sobre el enfoque <u>EpC</u> y la apropiación de sus referentes teóricos, el diseño de instrumentos y la interpretación de resultados.

3. Fuentes
- Briones, G. (1995). La Investigación en el Aula y en la Escuela. Bogotá: SECAB - Blithe y Perkins, (2008). El Marco Conceptual de La Enseñanza para la Comprensión. - Carr, W. & Kemmis, S. (1988). Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martínez Roca. - Gardner, H. (2000), La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas. - Kemmis y Mc Taggart (1998). ¿Cómo Planificar La Investigación Acción. Barcelona. Editorial Laertes, trad. Rofo G. pág. 9-37.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL RECONOCIDA POR EL ESTADO	FORMATO	
RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE		
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 2 de 3	

- Latorre, Antonio (2003), La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa. España, GRAÓ
- Martínez J. (2007). LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN: *Una Aplicación en el aula*. Bogotá Universidad Pedagógica Nacional.
- Sara Rodríguez García Noelia Herráiz Domingo Marta Prieto de la Higuera Marta Martínez Solla Maribel Picazo Zabala Irene Castro Peláez Sara Bernal Escámez. (2010-2011). Investigación Acción Métodos de investigación en Educación Especial 3ª Educación Especial Curso: Francisco Javier Murillo Torrecilla.
- Stone M, (1999). La enseñanza para la comprensión: *Vinculación entre la investigación y la Práctica...* Argentina. Paidós.
- Stone, Martha. (1997) "*La enseñanza para la comprensión*" Taurus, Madrid.

4. Contenidos

El trabajo se encuentra organizado en 5 partes así:

En la primera parte están los preliminares, en donde se encuentra la introducción, la justificación, el problema, los antecedentes, la justificación, los objetivos generales y específicos.

La segunda corresponde al marco teórico, en el que se fundamenta el enfoque Enseñanza para la Comprensión a partir de la cual se interpretan y organizan los resultados del instrumento utilizado; los Cambios de Estado de la Materia, tema sobre el cual se realiza la propuesta y; referentes teóricos de la Investigación Acción, vista desde el modelo propuesto por Kemmis.

La tercera corresponde a la metodología organizada en cuatro etapas con su respectivo análisis de resultados, aprendizajes alcanzados y conclusiones (las cuales se pueden ver reflejadas en las etapas de observación y reflexión).

La cuarta contiene la bibliografía, y la quinta parte corresponde a los anexos.

5. Metodología

La metodología que se utilizó para realizar este trabajo fue la Investigación Acción, tomando como referente el modelo de Kemmis. Organizada en cuatro etapas que se interrelacionan entre sí y son: planificación, acción, observación y reflexión. Dentro de dicho proceso se organizan cinco fases de la siguiente manera: Fase I. Diseño de la estrategia, Fase II. Implementación de la estrategia, la cual se desarrolla a partir de los fundamentos del enfoque enseñanza para la comprensión, Fase III. Procesamiento y análisis de la información (Seguimiento Individual) y Fase IV. Evaluación del proceso y de la estrategia empleada.

	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 3 de 3	

6. Conclusiones

Después de haber implementado la propuesta, se concluye lo siguiente:

- Se cumplió con el objetivo del trabajo de grado.
- El marco teórico de la enseñanza para la comprensión generó ideas para trabajar sobre los conocimientos adquiridos por los alumnos y para reconocer las comprensiones alcanzadas.
- La implementación de la propuesta demostró que se puede potenciar el aprendizaje de los estudiantes utilizando como medio elementos del marco teórico de la EpC en el diseño de unidades didácticas en nuestras clases.
- El enfoque además presenta por medio de su marco conceptual una verdadera estrategia que apunta al cambio de la educación, a su mejoramiento con calidad, en donde los estudiantes realmente “comprenden” y son capaces de aplicar ese conocimiento en diversas situaciones de su vida cotidiana.
- Se logró evidenciar con el análisis de los datos sobre la acción, que hubo mejora en el aprendizaje del tema por parte de los estudiantes, utilizando como estrategia la implementación del marco conceptual del enfoque enseñanza para la comprensión.
- Se evidencia notablemente que a partir de un trabajo arduo, planeado, con los recursos adecuados, las ideas previas de los estudiantes, sus necesidades y trabajar teniendo como base el contexto y vida cotidiana de los mismos, la comprensión de un tema resulta ser más sencillo, más asequible y aplicable.
- Se logra demostrar con el trabajo de esta propuesta que la evaluación diagnóstica continua integra todos los participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la socialización de los resultados fue una parte importante en cuanto a la dinámica de socialización de resultados.
- Aunque para obtener cambios satisfactorios se requiere de tiempo, la implementación de un plan de acción requiere ciertos cambios en la conducta de los participantes, en especial de los docentes, de su apropiación del modelo y trabajo en equipo, en donde realmente se evidencie una verdadera comprensión.
- Este trabajo permitió ampliar el conocimiento de la autora en cuanto al enfoque enseñanza para la comprensión y su aplicación en el aula.
- Se hace urgente y necesario que los docentes nos capacitemos y seamos capaces de ser investigadores, transformadores de nuestras prácticas en pro de la mejora de las mismas, mediante la implementación de estrategias que mejoren la calidad del aprendizaje de nuestros estudiantes y por supuesto nuestro quehacer como docentes.

Elaborado por:	Stella Gamboa Velásquez
Revisado por:	Luz Betty Ruiz Pulido.

Fecha de elaboración del Resumen:	28	10	2016
--	----	----	------

Tabla de Contenido

	Pag.
Lista de tablas.....	10
Lista de Figuras	12
Introducción	13
1. Objetivos	15
1.1 General	15
1.2 Específicos	15
2. Planteamiento del problema y Justificación	16
3. Antecedentes	19
3.1 Enseñanza de los cambios de estado de la materia	19
3.2 El enfoque de Enseñanza para la Comprensión	21
3.3 Investigaciones realizadas teniendo como fundamento la EpC	22
4. Marco teórico	25
4.1 Enseñanza para la comprensión	25
4.1.1 Tópicos generativos	28
4.1.2 Metas de comprensión	29
4.1.3 Desempeños de comprensión	30
4.1.4 Evaluación diagnóstica continua	32
4.2 Fundamentos	34
La dimensión contenidos	35
La dimensión métodos	35

La dimensión propósitos.....	36
La dimensión formas de comunicación	36
4.3 Cambios de estado de la materia.....	43
• Fusión:.....	44
• Solidificación:	44
• Vaporización y ebullición:	44
• Condensación:	44
• Sublimación:.....	45
4.4 Investigación-acción.....	46
4.4.1 Planificación	50
4.4.1.1 El problema o foco de investigación:	50
4.4.1.2 El diagnóstico del problema o estado de la situación:.....	51
4.4.1.3 Acción estratégica:	51
4.4.2 Acción.....	51
4.4.3 Observación	52
4.4.3.1 Cómo se supervisa la acción	52
4.4.3.2 Acciones que pueden supervisarse para generar información	53
4.4.3.3 Cómo recoger la información.....	54
4.4.4 Reflexión.....	54
4.4.4.1 El proceso reflexivo	55
4.4.4.2 Tareas básicas del proceso de análisis de datos	55
5 Metodología.....	57
5.1 Investigación-acción	57

5.1.1 Planificación	57
5.1.1.1 ¿Qué está sucediendo ahora?	58
5.1.1.2 ¿En qué sentido es problemático?	58
5.1.1.3 ¿Qué puedo hacer al respecto?	59
5.1.2 Acción.....	59
5.1.2.1 Acción estratégica	60
5.1.2.2 Fase I. Diseño de la acción estratégica.....	61
5.1.2.3 Fase II. Implementación de la propuesta.....	66
5.1.2.4 Fase III. Procesamiento y análisis de la información.....	66
5.1.2.5 Fase IV. Evaluación del proceso y de la estrategia empleada.....	90
5.1.3 Observación	93
5.1.4 Reflexión.....	94
6. Conclusiones y recomendaciones	97
Bibliografía	100
Anexos.....	101
Prueba de entrada.....	101
Guía de lectura	102
Cambios de estado de la materia	103
Formato de autoevaluación.....	106

Lista de tablas

	Pag.
Tabla 1. <i>Preguntas clave</i>	28
Tabla 2. Niveles de comprensión para la dimensión de “ <i>Contenidos</i> ”	37
Tabla 3. Niveles de comprensión para la dimensión de “ <i>Métodos</i> ”	39
Tabla 4. Niveles de comprensión para la dimensión de “ <i>Propósitos</i> ”	40
Tabla 5. Niveles de comprensión para la dimensión de “ <i>Formas de comunicación</i> ”	42
Tabla 6. Criterios para refinar el “ <i>Torbellino de ideas</i> ”	61
Tabla 7. <i>Diseño de la propuesta</i>	63
Tabla 8. <i>Preguntas prueba de entrada</i>	68
Tabla 9. <i>Análisis prueba de la prueba entrada. Pregunta 1</i>	68
Tabla 10. <i>Análisis prueba de la prueba entrada. Pregunta 2</i>	69
Tabla 11. <i>Análisis prueba de la prueba entrada. Pregunta 3</i>	69
Tabla 12. <i>Análisis prueba de la prueba entrada. Pregunta 4</i>	70
Tabla 13. <i>Análisis prueba de la prueba entrada. Pregunta 5</i>	70
Tabla 14. <i>Relación individual de los niveles de comprensión de la prueba de entrada</i>	71
Tabla 15. <i>Ejemplos de respuestas para la dimensión contenidos en el nivel de comprensión ingenuo</i>	72
Tabla 16. <i>Ejemplos de respuestas para la dimensión contenidos en el nivel de comprensión novato</i>	73
Tabla 17. <i>Ejemplos de respuestas para la dimensión contenidos en el nivel de comprensión aprendiz</i>	74

Tabla 18. Ejemplos de respuestas para la dimensión métodos en el nivel de comprensión ingenuo.	75
Tabla 19. Ejemplos de respuestas para la dimensión métodos en el nivel de comprensión novato	75
Tabla 20. <i>Ejemplos de respuestas para la dimensión métodos en el nivel de comprensión aprendiz.</i>	76
Tabla 21. <i>Ejemplos de respuestas para la dimensión propósitos en el nivel de comprensión ingenuo.</i>	76
Tabla 22. <i>Ejemplos de respuestas para la dimensión métodos en el nivel de comprensión novato.</i>	77
Tabla 23. <i>Aspectos a observar por estudiantes según cada dimensión</i>	78
Tabla 24. <i>Relación individual de los niveles de comprensión. Prueba de salida.</i>	79
Tabla 25. <i>Diario de Campo Día 1</i>	83
Tabla 26. <i>Diario de Campo Día 2.</i>	85
Tabla 27. <i>Diario de Campo Día 3</i>	87
Tabla 28. <i>Diario de Campo Día 4</i>	89

Lista de Figuras

	Pag.
Figura 1. Cambios de estado de la materia	45
Figura 2. <i>Los momentos de la investigación-acción. Espiral. (Kemmis, 1989).</i>	49
Figura 3. <i>Los momentos de la investigación-acción (Kemmis, 1989)</i>	49
Figura 4. Comparación porcentual de los niveles de comprensión obtenidos en la prueba de entrada.	72
Figura 5. Comparación porcentual de los niveles de comprensión obtenidos en la prueba de salida.	80
Figura 6. Comparación porcentual en la dimensión de contenidos	91
Figura 7. Comparación porcentual en la dimensión de métodos	92
Figura 8. Comparación porcentual de la dimensión de propósitos	92
Figura 9. Comparación porcentual en la dimensión formas de comunicación	93

Introducción

Este Trabajo de Grado resulta del interés académico propio, en el campo de la Enseñanza de las Ciencias Naturales, en particular del tópico generativo “cambios de estado de la materia”.

Se pretende diseñar, implementar y dar resultados de una propuesta de enseñanza del tópico generativo “cambios de estado de la materia” desde el enfoque la Enseñanza para la Comprensión, en el desarrollo de actividades propuestas a estudiantes que cursan grado quinto en el Colegio san Francisco IED en la jornada de la tarde, durante el tercer periodo académico del año 2016, experimentando dentro del ejercicio investigativo la apropiación de algunos referentes teóricos, diseño e implementación de instrumentos y la interpretación de los resultados.

Para el desarrollo de este documento, se tuvieron en cuenta los elementos del marco conceptual del enfoque Enseñanza para la Comprensión teniendo como fundamento el texto de Stone M, (1999): *La enseñanza para la comprensión: Vinculación entre la investigación y la Práctica*; y a Carr, W. & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*; que se precisan en el marco teórico y la metodología de este documento.

La Enseñanza para la comprensión hoy en día ha adquirido una importancia determinante en los sistemas educativos y constituye parte de la agenda olvidada en las

reformas educacionales, por lo que se le debe prestar una atención prioritaria debido a que existe un consenso generalizado en la idea de su eficacia en el éxito escolar.¹

En el colegio San Francisco IED, se ha intentado implementar este enfoque de enseñanza. Por lo tanto se hace necesario diseñar e implementar propuestas de enseñanza fundamentadas desde el enfoque EpC

En este trabajo se pretende dar cuenta sobre los resultados que se obtienen al aplicar una propuesta desde el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión en cuanto al tipo de actividades que se pueden realizar y el tipo de preguntas que se pueden formular sobre el tópico generativo “cambios de estado de la materia” para estudiantes de grado Quinto del Colegio San Francisco IED jornada tarde.

¹ En <http://www.monografias.com/trabajos17/ensenanza-para-comprension/ensenanza-para-comprension.shtml#ixzz4HhvVAnbl>

1. Objetivos

1.1 General

Diseñar, implementar y dar resultados de una propuesta de enseñanza fundamentada desde el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión para potenciar el aprendizaje del tópico generativo “cambios de estado de la materia” en los estudiantes del curso 502 Jornada Tarde del Colegio San Francisco IED.

1.2 Específicos

Apropiación de referentes teóricos respecto al enfoque Enseñanza para la Comprensión y su aplicación.

Diseñar una propuesta de enseñanza del tópico generativo “cambios de estado de la materia” fundamentado a partir de los elementos del marco conceptual del enfoque la enseñanza para la comprensión.

Aplicar la propuesta de enseñanza sobre el tópico generativo “cambios de estado de la materia” fundamentado a partir de los elementos del marco conceptual del enfoque EpC, a través de la espiral de autorreflexión de la Investigación.

Analizar los resultados obtenidos para cada uno de los niveles de comprensión obtenidos por los estudiantes del curso 502 Jornada tarde del Colegio San Francisco IED, en cada una de las dimensiones de los elementos del marco conceptual de la EpC, teniendo como referente la espiral de autorreflexión de la Investigación – Acción: Planeación, Acción, Observación, Reflexión.

2. Planteamiento del problema y Justificación

Durante las últimas décadas la educación en Colombia ha venido experimentando grandes cambios en cuanto a las metodologías de enseñanza, cambios impulsados por el fenómeno de la globalización, los cuales han partido desde un enfoque cuantitativo, hasta un modelo más cualitativo e integral. Y es el educador precisamente, quien debe ser activo y creador de nuevas propuestas en el campo educativo, es quien debe incorporar modelos de enseñanza y metodologías para potenciar el aprendizaje de los estudiantes.

Siendo coherentes con los nuevos desafíos de la educación, el Rector, los docentes y comunidad educativa en general del Colegio San Francisco IED durante los últimos tres años han venido reestructurando el PEI, dando como resultado un cambio de modelo pedagógico. Cambio que resultó de la reflexión de un proceso en donde se evidenció que se enseñaba desde un modelo tradicionalista lejano a la construcción de conocimientos útiles y significativos para los estudiantes. El enfoque que se adoptó por su estructura y componentes es La Enseñanza para la Comprensión (Epc) enmarcado en el lema “Construyo un proyecto de vida para el mejoramiento de mi localidad Ciudad Bolívar”.

Este enfoque se ha tratado de implementar a partir del año 2015. Sin embargo, lo que se ha podido observar durante el tiempo que se ha implementado, es que en su mayoría los docentes de la institución lo desconocen y otros utilizan únicamente términos afines con el EpC sin tener conocimiento real de su significado y su incidencia dentro de la metodología del mismo. Además, aunque se afirma que trabajamos con el modelo, no se evidencian cambios significativos en el aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto a la enseñanza de las Ciencias Naturales en grado 5º, se evidencia que se sigue conceptualizando, ejemplarizando y evaluando los temas fuera del marco de la EpC. Los contenidos de enseñanza no se aterrizan al cotidiano de los estudiantes, a sus realidades, se siguen trabajando de forma tradicional y fraccionada, fuera del contexto de los estudiantes y sin flexibilidad del plan de estudios. Cabe mencionar que otro de los factores que inciden como obstáculo en la enseñanza de las ciencias naturales está relacionado con la falta de algunos recursos para su desarrollo: laboratorio con equipamiento necesario, textos de consulta actualizados, diccionarios, láminas, entre otros materiales que se requieren y que hacen parte esencial para la enseñanza, pero estos factores no se abordarán con profundidad en este trabajo.

Por tal motivo, surge la necesidad de conocer, interiorizar e implementar el enfoque de la EpC en la enseñanza de las ciencias naturales, fundamentado desde las investigaciones realizadas por un grupo de investigadores de la Universidad de Harvard, que proponen una reorganización de la enseñanza y de los contenidos con la finalidad de que los alumnos

comprendan, es decir, no sólo que puedan conocer determinadas informaciones sino que puedan realizar diferentes actuaciones en relación con ellas.²

Producto de lo mencionado anteriormente y partiendo de que uno de los retos que tenemos como docentes es precisamente enseñar de forma que comprendan los estudiantes y sean capaces de utilizar ese conocimiento en las acciones que realizan, se plantea la necesidad de diseñar e implementar una propuesta que potencie el aprendizaje de las Ciencias Naturales, específicamente de la enseñanza del tópico generativo “cambios de estado de la materia” desde el enfoque la Enseñanza para la Comprensión en estudiantes de grado quinto.

Además de ser importante mencionar que “los docentes serán los encargados de implementar metodologías para promover los ambientes adecuados, con el fin de desarrollar un buen aprendizaje a través de acciones educativas en la vida escolar”.³

Este trabajo además de presentar elementos de tipo cualitativo también tiene elementos de tipo cuantitativo en cuanto se toma una base estadística para analizar porcentajes alcanzados por cada uno de los niveles (ingenuo, novato, aprendiz y maestría) en relación con las dimensiones de comprensión (contenidos, métodos, propósitos y formas de comunicación) en el marco conceptual del enfoque Enseñanza para la Comprensión.

² Stone W. Martha. (1999) La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. *Colección Redes de Educación*. Buenos Aires. Editorial Paidós.

³ Basado en el documento Ministerio de Educación Nacional. (1992). Hacia la Escuela Nueva. Bogotá: MEN

3. Antecedentes

Se consideró importante revisar antecedentes relacionados con: La enseñanza de los “cambios de estado de la materia” para tener una idea de algunas actividades que se realizan en este campo; El enfoque de Enseñanza para la Comprensión, con la intención de que la propuesta cumpla con sus principios metodológicos y; La revisión de algunas investigaciones realizadas teniendo como fundamento la EpC. A continuación se muestran algunos referentes que se tuvieron en cuenta para realizar esta propuesta.

3.1 Enseñanza de los cambios de estado de la materia

Haciendo una mirada hacia al problema de la enseñanza del tópico generativo “cambios de estado de la materia”, fue importante retomar investigaciones, primero, que mostraran las concepciones que podían presentarse como obstáculos en los estudiantes, y segundo, propuestas que dieran elementos teóricos y prácticos sobre estrategias didácticas y actividades acordes para la comprensión de este tópico, con la intención de enriquecer la propuesta didáctica.

Sobre el tema se halló el trabajo titulado “unidad de enseñanza potencialmente significativa (ueps): estados de agregación de la materia y cambios de estado, estudio de caso en la institución educativa rural Pedro Pablo Castrillon”, de la Universidad nacional de Colombia de Medellin, realizado en el año 2013. En este trabajo se presenta una práctica docente para la enseñanza-aprendizaje de los estados de agregación de la materia y los cambios de estado, la cual está fundamentada en teorías como de aprendizaje significativo de David

Ausubel, de los campos conceptuales de Gérard Vergnaud y la interaccionista social de Lev Vygotsky. Se presentan algunos de los factores problemáticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estados de agregación de la materia. Como estrategia metodológica se diseñó una unidad de enseñanza potencialmente significativa (UEPS), dentro de un ambiente de aprendizaje virtual como es la plataforma Moodle, y se aplicó a un grupo de estudiantes de grados décimo y undécimo de la Institución Educativa Rural Pedro Pablo Castrillón del Municipio de Santo Domingo, Antioquia.

En el trabajo se presentan diferentes dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza aprendizaje de la teoría cinético-molecular, tanto en su fase de comprensión como en el momento de aplicarla para explicar el estado de agregación de la materia y los cambios que ésta experimenta, se observan varios factores problemáticos como lo son: las preconcepciones o ideas previas sobre el tema de cambio físico y químico de la materia (López y Vivas; 2009), que compiten con el conocimiento científico que se intenta transmitir a través de los procesos de enseñanza en la escuela (Ibáñez y Gianna, 2012), la creencia común a partir del conocimiento cotidiano, la relación de semejanza entre la causa y el efecto. Si, “la conducta” de la materia depende de su estructura íntima nada más “razonable” desde una perspectiva realista que atribuir a esas causas no observables.⁴

Otro factor problemático subyace en el problema de la representación de lo no observable, si las imágenes que los alumnos perciben del mundo no son suficientes para

⁴ Unidad de enseñanza potencialmente significativa (UEPS)

comprender la estructura de la materia, la enseñanza no logra proporcionarles sistemas de representación alternativos que les permita comprender su naturaleza. (Pozo y Gómez; 2009).

En esa práctica docente se mostró como la utilización de un ambiente virtual de aprendizaje como medio para realizar las actividades, llevó a una participación más activa de los estudiantes en todo el proceso de enseñanza aprendizaje, al generar un ambiente más colaborativo entre ellos, permitiéndoles intercambiar conocimiento y ayudarse en las temáticas de mayor dificultad, lo que llevo a un 95% de los estudiantes a mejorar subiendo en una escala su desempeño. Con esa estrategia el docente paso de ser el actor principal en el proceso, a ser un mediador entre el conocimiento impartido y los estudiantes y la estrategia mostro tener impacto en el proceso enseñanza aprendizaje. Recurso tales como simulaciones, imágenes, videos y preguntas interactivas mostraro ser buenos esquemas de representación para comprender la teoría cinético-molecular y su aplicación al explicar los estados de agregación de la materia y los cambios de estado. En cuanto al desempeño actitudinal, se encontró una mayor disposición de los estudiantes al realizar las actividades propuestas en comparación con otros métodos tradicionales utilizados anteriormente.⁵

3.2 El enfoque de Enseñanza para la Comprensión

Como aporte al trabajo de investigación se tuvieron en cuenta aportes del texto: La enseñanza para la Comprensión, *Una aplicación en el aula*.⁶ En este documento, el cual es el

⁵ Universidad Nacional de Colombia de Medellín. (2013). Unidad de enseñanza potencialmente significativa (UEPS): Estados de agregación de la materia y cambios de estado.

⁶ Martínez V. Jenny. (2007). La Enseñanza para la Comprensión. Una aplicación en el aula. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. D.C.

resultado de una investigación educativa, se encuentra el proceso de diseño, implementación y evaluación de una estrategia de enseñanza fundamentada en el enfoque de la enseñanza para la comprensión del sistema digestivo de los animales monogástricos y poligástricos.⁷ En este libro se encuentra el proceso de diseño, implementación y evaluación de una estrategia de enseñanza para la comprensión del sistema digestivo de los animales mono gástricos y poligástricos, desde el punto de vista de la influencia de las relaciones anatómico-fisiológicas con los procesos de digestión y absorción. Esta estrategia fue trabajada con una población de 16 estudiantes de los grados noveno y décimo de la Institución Educativa Distrital Torca, la cual presenta un énfasis agropecuario.

3.3 Investigaciones realizadas teniendo como fundamento la EpC

Otro antecedente relacionado con este trabajo es la investigación: Enseñanza del sistema nervioso, tomando como eje problemático el contexto de los estudiantes pertenecientes al grado 904 del Colegio la Gaitana IED, para la comprensión del tópico generativo: efectos del consumo de *Cannabis Sativa*. (Dario Armando Rojas López). Este trabajo estuvo dirigido a aportar a la comprensión del tópico generativo “efectos del consumo de Cannabis sativa en el sistema nervioso”, tomando como eje problémico el contexto de los 35 estudiantes pertenecientes al grado 904 del Colegio La Gaitana IED. Se llevó a cabo bajo la metodología de la investigación-acción en seis bucles de la autorreflexión, los cuales fueron Bucle I. Caracterización, donde se indagó sobre el contexto educativo; Bucle II. Introducción al marco conceptual de la EpC, en el cual los estudiantes conocieron el enfoque didáctico de Enseñanza para la Comprensión;

⁷ Martínez V. Jenny. (2007). La Enseñanza para la Comprensión. Una aplicación en el aula. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. D.C.

Bucle III. Identificación y utilización de un contexto relevante, donde los estudiantes comprendieron y reafirmaron las razones por las que era pertinente llevar a cabo una investigación sobre los efectos del consumo de Cannabis sativa en el sistema nervioso; Bucle IV. El papel del contexto en la secuencia de enseñanza y aprendizaje, en el cual se caracterizaron las concepciones que los estudiantes tenían sobre los efectos del consumo de Cannabis sativa; se eligió la pregunta que operó como el contexto y se determinó la estrategia de enseñanza y aprendizaje que permitió resolver dicha pregunta; Bucle V. El contexto y la selección de los tópicos generativos, donde se eligieron los que eran necesarios para resolver el problema planteado en el contexto y Bucle VI. El contexto y la evaluación del aprendizaje, en el cual se comprobó el nivel de comprensión adquirido por los estudiantes a través del proyecto final de síntesis. Los datos fueron analizados a través de técnicas tanto cualitativas como cuantitativas y de esta manera se obtuvieron como principales aportes que; en la dimensión de contenidos, los estudiantes comprendieron que el sistema nervioso funciona mediante señales electroquímicas y que el Cannabis sativa afecta la liberación de los neurotransmisores y la transmisión de las señales nerviosas en las sinapsis, perturbando el funcionamiento normal del cerebro y el cuerpo; en la dimensión de métodos, aprendieron a confrontar resultados de otras investigaciones, relacionadas con los efectos del consumo de Cannabis sativa en el sistema nervioso, con los hallazgos de su caso clínico, aproximándose al conocimiento como científicos naturales; en la dimensión de propósitos, consiguieron usar lo aprendido sobre los efectos de Cannabis sativa en el sistema nervioso, como una posibilidad para generar una toma de decisiones responsable en la comunidad educativa, frente al consumo de esta sustancia; y en la dimensión de comunicación, se logró que los estudiantes fortalecieran la expresión escrita y oral en la comprensión y construcción del saber científico-biológico. En este mismo sentido, se

consolidó la unidad didáctica “Más allá del Cannabis: ¡Un problema en Contexto!” sobre los efectos del consumo de esta sustancia en el sistema nervioso, la cual planteó la posibilidad de vincular, como su nombre lo dice, el contexto de los estudiantes con el enfoque didáctico de la EpC. Ésta dio pautas, actividades, prácticas de 4 laboratorio y estrategias que pueden ser utilizadas por otros investigadores en comunidades, con características similares a la estudiada, para tratar situaciones que afecten la calidad de vida, por lo cual se considera pertinente y relevante.⁸

De igual manera se encontró el trabajo titulado: “*Propuesta metodológica para la enseñanza del concepto de energía en los grados de educación media, fundamentada en el modelo de Enseñanza para la Comprensión*” presentado en el año 2012, por Sara María Velásquez López ante la facultad de Ciencias de la Escuela de Física. El trabajo consiste en el diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del concepto de energía en los grados de educación media, fundamentada en el marco teórico de la Enseñanza para la Comprensión (EpC). La metodología que permitió obtener los elementos necesarios para este propósito incluyó la revisión de literatura de investigaciones similares en lo referente a la enseñanza de la energía y de los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, la observación y análisis de las situaciones cotidianas que aluden a la energía, y el diseño de un cuestionario de saberes previos que fue aplicado a 169 estudiantes de 4 instituciones educativas: dos urbanas públicas, una urbana privada y una rural pública.

⁸ Rojas López, Dario Armando. (2015) Enseñanza del sistema nervioso, tomando como eje problémico el contexto de los estudiantes pertenecientes al grado 904 del colegio la Gaitana IED, para la comprensión del tópico generativo efectos del consumo de cannabis sativa. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. facultad de Ciencias y Educación. proyecto curricular de licenciatura en biología Bogotá D.C.

A propósito de este trabajo la revisión de las anteriores investigaciones sirvió para dar paso al proceso investigativo ya que allí se encuentran elementos que permiten dar cuenta que al finalizar un estudio con el marco conceptual del enfoque Enseñanza para la Comprensión, los resultados suelen ser positivos en la comprensión de los estudiantes.

4. Marco teórico

4.1 Enseñanza para la comprensión

El enfoque elaborado por Gardner, Perkins, Perrone, Wiske Stone que se denomina “Enseñanza para la comprensión” es un marco fértil para proponer una reorganización de la enseñanza y de los contenidos con la finalidad de que los alumnos comprendan, es decir, no sólo que puedan conocer determinadas informaciones sino que puedan realizar diferentes actuaciones en relación con ellas. Entre las características más importantes de este marco de referencia se encuentran: –Los docentes expresan los objetivos de comprensión y actuaciones que demuestren su consecución en los alumnos. –Presentan temas generativos que sean fundamentales para la disciplina y atractivos para los alumnos.

Evaluar la comprensión de los estudiantes no sólo al final del curso sino mediante frecuentes actuaciones provisionales a modo de “práctica” (evaluación de proceso). –La comprensión es un problema genérico que tiene soluciones genéricas. –No todas las mentes funcionan de la misma manera, no todas las personas tienen las mismas virtudes y los mismos defectos cognitivos, por lo cual hay que diseñar y desarrollar diferentes vías de acceso al

conocimiento y diferentes vías de organización de los mismos. –Todos poseemos el mismo conjunto de inteligencias pero no mostramos las mismas virtudes ni tenemos los mismos perfiles. Ideas fundamentales de la enseñanza para la comprensión Los contenidos no se deben enseñar o evaluar de una sola manera. La comprensión supone la capacidad de aplicar las nociones de manera flexible y apropiada para llevar a cabo análisis, interpretaciones, comparaciones o críticas concretas y, sobre todo, para abordar materiales nuevos. En el inicio de un tema o unidad empezamos buscando una manera de captar el interés del estudiante y de situarlo en el núcleo del tema.⁹

La Enseñanza para la Comprensión (EpC), es un enfoque de tipo constructivista que incentiva la capacidad de pensar y actuar flexiblemente aplicando los conocimientos a un contexto. Está ligada a la acción, es decir a la capacidad que tiene un estudiante de dominar los conocimientos y aplicarlos a otras situaciones. Es poder transferir esos conocimientos a contextos diferentes, es tener la posibilidad de explicarlos, mostrar sus hipótesis, es emplear el pensamiento.

La enseñanza para la comprensión plantea el desarrollo de prácticas de enseñanza que tienen como objetivo transformar a los alumnos en ciudadanos con capacidad para pensar por sí mismos y de asumir sus actos de manera responsable. Aquí se cambian las enseñanzas basadas en la memorización y la rutina.

⁹ Stone W. Martha. (1999) La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. *Colección Redes de Educación*. Buenos Aires. Editorial Paidós.

La enseñanza para la comprensión busca que los educandos les permita ser pensadores críticos, gente que plantea y resuelve problemas y que es capaz de sortear la complejidad, ir más allá de la rutina y vivir productivamente en este mundo en rápido cambio y se apoya con toda claridad en la convicción, de larga data, de que las escuelas deben comprometer a los alumnos de manera más intensa y contar con la comprensión como su pieza central.

El conocimiento, la capacidad o habilidad y la comprensión son los materiales que se intercambian en la educación, así como los valores que suponen los procesos de enseñanza y de aprendizaje. La enseñanza para la comprensión involucra a los educandos en los desempeños de comprensión, que se definen más adelante, para cuyo efecto es necesario responder a algunas interrogantes y elementos.

A continuación se presentan las preguntas clave y su descripción, las cuales sirven como guía para determinar qué contenidos deben de comprenderse, identificando temas relevantes y pertinentes a través de tópicos generativos y organizando propuestas curriculares alrededor de ellas; además clarifica lo que los estudiantes tienen que comprender articulando metas claras centradas en comprensiones clave, motiva el aprendizaje de los educandos involucrándolos en desempeños de comprensión que exigen que éstos apliquen, amplíen y sinteticen lo que saben, y controla y promueve el avance de los educandos por medio de evaluaciones diagnósticas continuas de sus desempeños o capacidades, habilidades, destrezas con criterios directamente vinculados con las metas de comprensión.¹⁰

¹⁰ Stone, W.M. (1999) la Enseñanza para la comprensión. Barcelona, España: Editorial Paidós.

Tabla 1. *Preguntas clave*

Preguntas Clave	Elementos
¿Qué contenidos vale la pena comprender?	Tópicos Generativos
¿Qué aspectos de esos contenidos deben ser comprendidos?	Metas de comprensión.
¿Cómo podemos promover la comprensión?	Desempeños de comprensión
¿Cómo podemos averiguar lo que comprenden los alumnos?	Evaluación diagnóstica continúa.

4.1.1 Tópicos generativos

Determinar el contenido del currículo socialmente relevante, culturalmente pertinente y personalmente significativo se vincula necesariamente con los intereses y necesidades, preocupaciones y experiencias que se ocupan los educandos en su vida cotidiana. La toma de decisiones sobre el currículo parte de las reflexiones de vincular el trabajo escolar y la vida cotidiana de los alumnos.

Los criterios que se recomiendan para seleccionar contenidos plantean como punto de partida que el tópico generativo sea central para el dominio de la disciplina, que sea accesible e interesante para los educandos, que excite las pasiones intelectuales del docente y se conecte fácilmente con otros contenidos tanto dentro como fuera del dominio de un área curricular.¹¹

¹¹ Stone, Martha. (1997) "La enseñanza para la comprensión" Taurus, Madrid.

4.1.2 Metas de comprensión

Las metas de comprensión afirman explícitamente lo que se espera que los alumnos lleguen a comprender¹², es decir, definen de manera específica las ideas, procesos, relaciones o preguntas que los alumnos comprenderán mejor. Son metas explícitas y compartidas públicamente con la clase. Se enfocan en los conocimientos, métodos y propósitos centrales de las disciplinas y en lo que el maestro quiere que los estudiantes aprendan en la clase. Pueden ser negociadas y creadas con los estudiantes, pero siempre deben estar enriquecida y enriquecidas por el profesor.

Es importante señalar, que las metas de comprensión no son objetivos conductuales estrechos. Por eso es necesario responder a la interrogante ¿qué es lo que queremos que los alumnos comprendan al final de su semestre, trimestre o de su año? Por lo que puede haber metas de comprensión de corto, mediano y largo plazo. Un ejemplo de metas de comprensión de largo plazo puede ser: "los alumnos comprenderán como expresarse con claridad, en forma oral y escrita".¹³ Estas metas a largo plazo pueden constituirse para algunos docentes y estudiantes muy amplias, algunos miembros del Proyecto Zero las han llamado hilos conductores.

Los hilos conductores son las grandes preguntas que guían el aprendizaje disciplinar a largo plazo. En general se plantean para el trabajo de un año o para un conjunto de unidades articulándolas y dándoles sentido. Estas preguntas abarcadoras son las que guían nuestro

¹² Stone, W.M. (1999) la Enseñanza para la comprensión. Barcelona, España: Editorial Paidós. Pg 101

¹³ Stone, W.M. (1999) la Enseñanza para la comprensión. Barcelona, España: Editorial Paidós. Pg 101

quehacer en el aula y dan sentido a lo que enseñamos y a lo que los estudiantes aprenden. Son preguntas que deben hacerse públicas y compartidas con todos.

Finalmente, las metas de comprensión son explícitas y públicas. Explícitas porque deben ser claramente establecidas de acuerdo con los intereses y necesidades de los alumnos. Para atender a la diversidad de las mismas propongo la posibilidad de objetivos comunes y objetivos personales. Públicas, porque deben ser de conocimiento pleno de la comunidad escolar, lo que permitirá que todos conozcan hacia dónde se avanza y cuánto de lo que se ha conseguido. Y por último, deben ser centrales en la materia o área, es decir, en las ideas, modalidades de investigación y formas de comunicación y diálogo que son condicionantes para la comprensión.¹⁴

Las metas de comprensión se diferencian de los hilos conductores en que son concretas, observables y medibles.

4.1.3 Desempeños de comprensión

Los desempeños de comprensión son las capacidades e inclinación de usar lo que uno sabe cuándo actúa en el mundo¹⁵. La comprensión por lo tanto, se desarrolla y demuestra poniendo en práctica la comprensión, y los mismos parten de niveles simples hasta llegar a unos más complejos. El valor de los desempeños es central en el proceso y resultado, además de la evaluación diagnóstica en la educación. Este enfoque por lo tanto, centra más su atención en la actividad de los educandos y no tanto de los educadores, aquí la atención en los

¹⁴ Stone, Martha. (1997) *"La enseñanza para la comprensión"* Taurus, Madrid.

¹⁵ Stone, W.M. (1999) *la Enseñanza para la comprensión*. Barcelona, España: Editorial Paidós. Pg 109

criterios, indicadores, sub-indicadores y sobre todo las actividades de desempeño son prioritarios. Las capacidades específicas de cada área cuando son extendidas, sintetizadas, o aplicadas o usadas de una u otra forma, además de manera creativa y novedosa a través de los desempeños representa las mejores evidencias de los mismos. En suma, se trata de responder a la interrogante ¿Qué pueden hacer los estudiantes para desarrollar y demostrar su comprensión?

Es evidente que los educadores se encuentren con diferentes desempeños de comprensión debido a los ritmos y estilos de aprendizajes diversos y diferentes de los educandos. El reconocimiento de diferentes tipos de comprensión, también nos conduce a tener en cuenta de los desempeños preliminares o sub desempeños necesarios con el fin de desarrollar ideas y procesos que pueden sintetizar en el desempeño o producción textual. Así mismo, existe algo importante al que se debe prestar atención: los intereses de los alumnos y en el objetivo de las metas de comprensión para que las cadenas de desempeños fueran generativas y plantearan un desafío. Stone nos plantea para este aspecto tres categorías comunes.

La primera ***etapa de exploración*** basada en la investigación inicial permite acercar a los educandos al principio de unidad, la presentación del todo del contenido o materia y al dominio del contenido generativo y sus experiencias previas.

La segunda etapa se refiere a la ***investigación guiada*** donde se los educandos utilizan sus ideas y las diferentes modalidades de investigación que el educador considera centrales e importantes para la comprensión de las metas identificadas. Es necesario que el educador

explícite como habíamos destacado antes el porqué de los contenidos que se aprende para que los educandos le den sentido a sus aprendizajes, la importancia y utilidad de las mismas. Existen habilidades básicas y complejas cuya gradualidad están en función directa de las metas de comprensión.

Finalmente, el **proyecto final de síntesis** donde se exponen los resultados y los educandos demuestran con claridad el dominio de las metas establecidas. Las metas de comprensión pueden ser entendidos de diversas formas como fines, metas, capacidades, objetivos, propósitos y se articulan al alcance y a la dimensiones de comprensión mediante conocimientos, metas, propósitos y formas de expresión. Las actividades y experiencias que tienen lugar en el aula o fuera de ellas son concebidos como desempeños de comprensión sí solo sí si desarrollan y demuestran la comprensión vía la investigación. Stone resume los desempeños de comprensión efectivos: a) Se vinculan directamente con metas de comprensión; b) Desarrollan y aplican la comprensión por medio de la práctica; c) Utilizan múltiples estilos de aprendizaje y formas de expresión; d) Promueven un compromiso reflexivo con tareas que entrañan un desafío y que son posibles de realizar; e) Demuestran la comprensión.¹⁶

4.1.4 Evaluación diagnóstica continúa

La forma de averiguar lo que comprenden los educandos es a través de la evaluación diagnóstica continua de desempeños en relación con las metas de comprensión. Un principio es importante al respecto: si la enseñanza es efectiva, la valoración del propio desempeño se

¹⁶ Stone, Martha. (1997) "La enseñanza para la comprensión" Taurus, Madrid.

vuelve casi automática. La evaluación es descriptiva, ya que el educador va registrando los avances en la comprensión de acuerdo con los estilos y ritmos de aprendizaje personalizados de los educandos, y luego podrá compararlos con las metas de comprensión que generalmente se prescriben en las formas de evaluación de la comprensión deseada e intencional. Aquí es necesario redimensionar el valor singular y social de la educación a través de la autoevaluación, co-evaluación y hetero-evaluación y las formas de evaluación meta, debido a que ayuda a integrar mejor la perspectiva holística de los contenidos investigados, los instrumentos intelectuales y las operaciones intelectuales contruidos en el aula o fuera de ella.¹⁷

En el marco de la enseñanza para la comprensión se le llama “Valoración Continua”. Es el proceso mediante el cual se le ofrece al estudiante una respuesta clara frente a sus desempeños de comprensión de tal manera que le ayuden a mejorar sus desempeños posteriores.

Existen dos componentes principales en el proceso de la valoración continua: establecer criterios y brindar retroalimentación.¹⁸

Los criterios para la valoración de cada desempeño deben ser: Claros (articulados explícitamente al iniciarse cualquier desempeño de comprensión, a pesar de que pudieran llegar a cambiar durante el curso del desempeño, especialmente si se trata de algo nuevo para los

¹⁷ Stone, Martha. (1997) *"La enseñanza para la comprensión"* Taurus, Madrid.

¹⁸ ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN (2013) (Tomado de ALPS de la Universidad de Harvard en <http://learnweb.harvard.edu>) (Tomado de ALPS de la Universidad de Harvard en <http://learnweb.harvard.edu>).

estudiantes y el maestro); Relevantes (estrechamente ligados a las metas de comprensión de la unidad); Públicos (toda la clase los conoce y los entiende).

La retroalimentación es más productiva si: Se da frecuentemente, desde el principio de la unidad hasta su culminación, conjuntamente con los desempeños de comprensión. Algunas de éstas pueden ser formales y planeadas (como aquellas que tienen que ver con presentaciones); otras pueden ser más informales y casuales (como cuando respondemos a un comentario o pregunta hecha en una discusión de clase.); Proporciona información al estudiante, no solo acerca de qué tan bien lo está haciendo sino también es la oportunidad para promover la autoevaluación y determinar cómo podría llegar a mejorarse; Informa al estudiante acerca de las clases y los temas que siguen; Proviene de una variedad de perspectivas: de la reflexión del estudiante, de un compañero o del maestro.

4.2 Fundamentos

Desde 1979 Howard Gardner y un grupo de colegas de la Universidad de Harvard comienzan una investigación sobre el potencial humano que da lugar a la formulación del Proyecto Zero, del cual fue cofundador David Perkins. El modelo de EpC tiene su origen en ese Proyecto. Su finalidad es comprender y promover el aprendizaje, el pensamiento y la creatividad en las distintas disciplinas, instituciones y personas. En este estudio se completa el marco de las dimensiones de la EpC (Perkins, 1999) con aportes de la compilación de trabajos del Proyecto Zero (presentados por Wiske, 1999 b), con lineamientos propuestos por Edwards y Mercer (1994) sobre el conocimiento compartido. Para Perkins (1999, p. 70):

“... **comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe.** Para decirlo de otra manera, la comprensión de un tópico es la ‘capacidad de desempeño flexible...’. El autor califica la comprensión por medio de formas de actuar observables denominadas desempeños y les atribuye, desde el pensamiento y desde la acción, la característica de ser flexibles, factibles de aplicar a diferentes situaciones. En este sentido existen grados o “niveles de comprensión”.

Por otra parte, el autor diferencia cuatro dimensiones dentro de la EpC, dimensiones que se tendrán en cuenta dentro del proceso de análisis de los resultados de la investigación.¹⁹

La dimensión contenidos está directamente relacionada con el currículo. Desde esta dimensión se identifica el grado de superación que los alumnos revelan en su desempeño respecto de los marcos o concepciones alternativas, cómo los conceptos del dominio enseñados han logrado transformarlas y cómo pueden razonar y moverse de modo flexible entre los detalles y las globalidades, entre los ejemplos y las generalizaciones, dentro de una red conceptual rica y coherentemente organizada.

La dimensión métodos se asocia con las formas de construir los conocimientos en una determinada área, con las herramientas que los estudiantes deben elaborar para lograr una comprensión que vaya más allá del sentido común y de la experiencia inmediata. Incluye la capacidad para mantener un sano escepticismo acerca de: los conocimientos devenidos de distintas fuentes, lo que conocen, leen o escuchan (puesta en evidencia en sus desempeños), el

¹⁹ Stone, W.M. (1999) la Enseñanza para la comprensión. Barcelona, España: Editorial Paidós

grado en que se muestran empleando métodos, procedimientos y criterios para construir nuevos conocimientos (más allá de los del sentido común y de la experiencia inmediata). Es decir, considera en qué medida usan una metodología semejante a la que utilizan quienes desarrollan, en ese dominio, un conocimiento confiable.

La dimensión propósitos se relaciona con la capacidad de los alumnos para: reconocer las intenciones que orientan un área de conocimiento y su construcción, utilizar este conocimiento en otras situaciones y con las consecuencias de hacerlo. Se manifiesta en la medida en que reconocen el uso posible, múltiple y variado de lo aprendido y las consecuencias de su empleo, el nivel de autonomía que muestran al utilizar lo que saben en nuevas situaciones y el grado en que fundamentan sus posiciones personales.

La dimensión formas de comunicación se relaciona con el lenguaje específico de una determinada área, con los aspectos de la comprensión que se vinculan al proceso mediante el cual los estudiantes comunican a otros el conocimiento. Incluye el adecuado uso de las formas y del lenguaje de comunicación específica (como los sistemas de símbolos y la sintaxis), de la medida en que, al momento de comunicarse, tienen en cuenta la situación, el contexto y las características de la audiencia. Perkins (1999).²⁰

El Proyecto Zero, tiene por objetivo averiguar cuáles son las pautas a seguir para enseñar a comprender de manera efectiva. Partiendo de la idea básica de que el acto de comprender es una capacidad mental para actuar creativamente, se intenta dar respuesta a cuatro cuestiones

²⁰ Stone Wiske, Martha (comp) 1999. La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica. Editorial paidós.

fundamentales: ¿Qué se debe enseñar? ¿Qué se espera que comprendan los alumnos? ¿Qué tareas asignar para que los alumnos pongan en práctica lo que han comprendido? Y, finalmente, ¿cómo evaluar a los alumnos? La respuesta a estas preguntas pasa por la participación activa de los alumnos en todo el proceso de aprendizaje, el cual se ajusta a las aspiraciones educativas del alumno adulto y tiene como finalidad principal la aplicación práctica y creativa de aquello que ha sido comprendido.

Con respecto a la enseñanza, desde este enfoque, los docentes deben seleccionar la materia y ajustar los contenidos para responder a las necesidades de los alumnos concretos, no solo ofrecer información sino promover espirales de indagación que lleven a los alumnos a preguntas más profundas que establezcan conexiones con otras ideas preguntas o problemas fundamentales.

Teniendo en cuenta lo anterior, Boix y Gardner, plantean los siguientes parámetros para considerar el nivel de comprensión en cada una de sus dimensiones:

Tabla 2. Niveles de comprensión para la dimensión de “*Contenidos*”

Nivel	Descripción
Ingenuo	Faltan conceptos disciplinares; prevalecen la ideas intuitivas, folclóricas o míticas.
	Los ejemplos y generalizaciones están desconectados.
	Los alumnos ven los problemas desde el punto de vista de ejemplos específicos o generalizaciones más amplias.
	Ecléctico. Los alumnos mezclan sus ideas previas con fragmentos de conocimiento disciplinar, pero siguen dominando las visiones intuitivas.

Principiante	Los alumnos afirman conexiones simples, frágiles ensayadas entre conceptos o ideas. Los alumnos se extienden en ejemplos pero no son capaces de vincularlos con generalizaciones o marcos del dominio. Los alumnos pueden pasar de ejemplos específicos a generalizaciones más amplias en formas ensayadas.
Aprendiz	Prevalecen las teorías y los conceptos disciplinares. Pueden aparecer algunas ideas intuitivas. El conocimiento disciplinar sigue considerándose no vinculado con el sentido común. Los alumnos demuestran una fértil red de ideas o puntos de vista dentro de un dominio. Aunque pueden aparecer algunas brechas o contradicciones, se mueven espontáneamente entre ejemplos específicos y generalizaciones de la disciplina. Los alumnos no demuestran la capacidad de razonar creativamente dentro de estos marcos disciplinares.
Maestría	Prevalecen los conceptos disciplinares. Los alumnos reconocen la importancia del conocimiento disciplinar para refinar las creencias del sentido común y la importancia del sentido común para inspirar, desarrollar y criticar el conocimiento disciplinar. Los alumnos muestran redes altamente organizadas de ideas o puntos de vista dentro de un dominio. Los alumnos demuestran movimientos fluidos entre una rica variedad de ejemplos específicos y generalizaciones disciplinarias amplias. Los ejemplos y generalizaciones son usados reflexivamente para apoyarse unos a otros. Los alumnos crean nuevas asociaciones, ejemplos, interpretaciones o respuestas que son coherentes con marcos o ideas disciplinares.

Fuente: M. Stone. La enseñanza para la comprensión: vinculación entre la investigación y la práctica. Buenos Aires: Paidós, 1999, pp. 246-247

Tabla 3. *Niveles de comprensión para la dimensión de “Métodos”*

Nivel	Descripción
Ingenuo	Los alumnos ven el mundo como inmediatamente captable; por tanto, ningún método específico es necesario para probar las afirmaciones.
	Ningún criterio de convalidación es evidente.
	Las cosas se ven como verdaderas por propia evidencia, aceptables moralmente o agradables estéticamente “porque es así”.
	Los criterios de convalidación están ausentes o siguen siendo mágicos o míticos.
Principiante	El escepticismo no es muy evidente.
	Los alumnos ven la necesidad de respaldar sus afirmaciones; sin embargo, es cuestión de demostrar que están acertados, no de averiguar si sus ideas previas son correctas.
	Los alumnos empiezan a ver la importancia de convalidar el conocimiento, los valores morales o los juicios estéticos. Sin embargo, la validez está basada en la autoridad externa como el libro de texto, expertos o docentes, a quienes se los ve como fuentes de información correcta.
	La convalidación o justificación tiende a centrarse en la experiencia inmediata o en afirmaciones autorizadas no vinculadas con regla o tradiciones del dominio.
Aprendiz	Con apoyo, los estudiantes pueden dudar y ser autocríticos o escépticos acerca de lo que piensa, saben, oyen, leen y toman por contenido disciplinar.
	En la mayoría de los casos las críticas son escasas o ensayadas.
	Los alumnos centran su escepticismo en simples métodos o procedimientos.
	Pueden aparecer contradicciones o malas concepciones.
	Los alumnos ven la importancia de convalidar el conocimiento, los valores morales o los juicios estéticos. Perciben métodos aislados y procedimientos de convalidación.
	Cuando se los enfrenta con métodos alternativos valorados en el dominio, fácilmente caen en un relativismo total: “todas las afirmaciones están hechas humanamente y por tanto son igualmente justificables”.

	Los procedimientos de convalidación se ven como ciertos e incuestionables.
Maestría	Los alumnos dudan y son autocríticos o escépticos acerca de lo que piensan, oyen, saben, leen y toman por contenido disciplinar. Sus críticas por lo general se refieren a la base sobre la cual se construye el conocimiento disciplinar, es decir, perciben y usan múltiples métodos y procedimientos en un dominio, e implícitamente reconocen las limitaciones de los métodos solos. Los alumnos convalidan el conocimiento, los valores morales y los juicios estéticos refiriéndose a múltiples métodos o procedimientos y a los cánones de convalidación del dominio. Algunos alumnos ven más allá de su anterior relativismo para explicar cómo los métodos y criterios de convalidación se vinculan con marcos o puntos de vista más amplios. Ven como algunos pueden elegirse en lugar de otros por medio de argumentos racionales.
Fuente; M. Stone. La enseñanza para la comprensión: vinculación entre la investigación y la práctica. Buenos Aires: Paidós, 1999, pp. 248-250.	

Tabla 4. *Niveles de comprensión para la dimensión de “Propósitos”*

Nivel	Descripción
Ingenuo	Los alumnos no exploran el potencial de lo que aprenden más allá de las tareas prescritas. Sus desempeños demuestran poca o ninguna relación entre lo que aprenden en la escuela y las experiencias de la vida cotidiana. El uso del conocimiento por parte de los alumnos requiere considerable apoyo y depende de la instrucción de la autoridad. Los alumnos no ven el sentido o la necesidad de desarrollar una posición personal acerca de lo que aprenden´.
	Los alumnos exploran el potencial de lo que aprenden en la escuela cuando se supone que lo hagan. Los usos del conocimiento que identifican están atados estrechamente a rituales y tareas escolares, como hacer presentaciones o escribir ensayos. Con apoyo, los alumnos empiezan a conectar lo que aprenden en la escuela con las experiencias cotidianas. Las conexiones pueden seguir siendo ensayadas.

Principiante	Los alumnos no examinan las consecuencias de usar el conocimiento más allá de las paredes de la escuela. Al principio, los alumnos necesitan ayuda para usar el conocimiento en situaciones nuevas, pero luego son capaces de hacerlo solos. Cuando los ayudan, los alumnos ven los intereses y las posiciones de los autores o especialistas. Sin embargo, siguen tendiendo a verlos como no vinculados con una posición personal sobre el tópico que están aprendiendo.
Aprendiz	Con apoyo, los alumnos usan lo que aprenden en la escuela de muchas formas originales en la vida cotidiana para resolver problemas prácticos, generar explicaciones, interpretarse a sí mismos y a los demás y modificar situaciones. Con apoyo, algunos examinan consecuencias prácticas, lógicas, sociales y morales de usar el conocimiento, apoyando, por ejemplo, una posición o visión del mundo y generando una reacción o un cambio no intencional. Los alumnos usan lo que han aprendido libremente, pero sus realizaciones siguen sin considerar las perspectivas e intereses de los demás. Algunos alumnos desarrollan posiciones acerca de lo que aprenden pero siguen sin tomar en cuenta puntos de vista alternativos.
Maestría	Los alumnos espontáneamente usan el conocimiento de maneras nuevas y múltiples. Claramente perciben el conocimiento como una herramienta para predecir y controlar la naturaleza, orientar la acción humana o mejorar su entorno social o el mundo físico. Algunos evalúan espontáneamente las consecuencias prácticas, lógicas, sociales y morales de usar el conocimiento: por ejemplo, apoyando una cosmovisión y generando una reacción o cambio no intencional. Los alumnos demuestran que son dueños de lo que han aprendido. Se sienten más poderosos para usar el conocimiento al margen de las preocupaciones autoritarias o las relaciones de poder. Algunos perciben cómo las posiciones, objetivos o intereses personales afectan la forma en que se construye el conocimiento. Se dan cuenta de que, al igual que los expertos, ellos también tienen intereses y objetivos para aprender. También se dan cuenta de que, como éstos, pueden desarrollar posiciones personales acerca de lo que aprenden.

Fuente: M. Stone. La enseñanza para la comprensión: vinculación entre la investigación y la práctica. Buenos Aires: Paidós, 1999, pp. 251-253.

Tabla 5. *Niveles de comprensión para la dimensión de “Formas de comunicación”*

Nivel	Descripción
Ingenuo	Los sistemas de símbolos se usan sin reflexión, lo que da como consecuencia representaciones poco claras. No hay ninguna intención comunicativa o estética evidente.
	La comunicación es egocéntrica. Los públicos y contextos no se toman en cuenta.
	No es posible ninguna conciencia; es evidente la incomunicación.
Principiante	Los alumnos muestran una familiaridad inicial con el sistema de símbolos en cuestión: por ejemplo, usando metáforas comunes, movimientos simples o diseños equilibrados.
	Estos alumnos tienden a usar un solo sistema de símbolos para expresar lo que han aprendido.
	Las fallas en la comunicación se ven como falta de atención por parte del público o como aspectos técnicos de la comunicación, como términos o ilustraciones usadas sin que se les entienda. Los alumnos siguen los cánones de desempeños específicos ritualmente; por ejemplo, las presentaciones son asunto de seguir ciertas pautas e instrucciones.
Aprendiz	Los alumnos demuestran un dominio flexible y fácil de un sistema de símbolos: metáforas expresivas y analogías o cuidadosos movimientos corporales, por ejemplo.
	Con orientación, los alumnos usan más de un sistema de símbolos y deciden cuál es el más poderoso para el objetivo que tienen en mente.
	Con apoyo, los alumnos toman en cuenta al público, es decir, son sensibles a diferencias como género, intereses, necesidades, nivel de conocimiento y antecedentes culturales. Sin embargo, todavía no se perciben como público de otros.
	Los alumnos demuestran una conciencia inicial de algunas formas en las que los contextos pueden afectar la comunicación, pero manejan mecánicamente los factores contextuales, si lo hacen.
	Los alumnos muestran una conciencia estética en su uso de los sistemas de símbolos para apoyar metas representativas.

Maestría	Cuando es necesario, los alumnos espontáneamente usan más de un sistema de símbolos, integrándolos con flexibilidad y sentido estético de formas que sirven al objetivo que tienen en mente. Los alumnos toman en cuenta al público mostrándose sensibles a diferencias como género, intereses, necesidades, nivel de conocimiento y antecedentes culturales. También se ven como público de otros y son capaces de ofrecer una retroalimentación reflexiva. Los alumnos son claramente conscientes de las dificultades de la comunicación. Comunicarse con otros a menudo entraña comprender y afectar la visión del mundo, los marcos de referencia y las creencias de otros.
-----------------	---

Fuente: M. Stone. La enseñanza para la comprensión: vinculación entre la investigación y la práctica. Buenos Aires: Paidós, 1999, pp. 254-256.

4.3 Cambios de estado de la materia

En física y química se denomina cambio de estado a la evolución de la materia entre varios estados de agregación sin que ocurra un cambio en su composición. Los tres estados más estudiados y comunes en la Tierra son el sólido, el líquido y el gaseoso; no obstante, el estado de agregación más común en el Universo es el plasma, material del que están compuestas las estrellas (si se descarta la materia oscura).²¹

Los Cambios de estado de la materia son los procesos en los que un estado de la materia cambia a otro manteniendo una semejanza en su composición. A continuación se describen los diferentes cambios de estado o transformaciones de fase de la materia:

²¹ [Fundación Wikimedia, Inc.](#)

- **Fusión:** Es el paso de un sólido al estado líquido por medio del calor; durante este proceso endotérmico (proceso que absorbe energía para llevarse a cabo este cambio) hay un punto en que la temperatura permanece constante. El "punto de fusión" es la temperatura a la cual el sólido se funde, por lo que su valor es particular para cada sustancia. Dichas moléculas se moverán en una forma independiente, transformándose en un líquido. Un ejemplo podría ser un hielo deritiéndose, pues pasa de estado sólido al líquido.

- **Solidificación:** Es el paso de un líquido a sólido por medio del enfriamiento; el proceso es exotérmico. El "punto de solidificación" o de congelación es la temperatura a la cual el líquido se solidifica y permanece constante durante el cambio, y coincide con el punto de fusión si se realiza de forma lenta (reversible); su valor es también específico.

- **Vaporización y ebullición:** Son los procesos físicos en los que un líquido pasa a estado gaseoso. Si se realiza cuando la temperatura de la totalidad del líquido iguala al punto de ebullición del líquido a esa presión continuar calentándose el líquido, éste absorbe el calor, pero sin aumentar la temperatura: el calor se emplea en la conversión del agua en estado líquido en agua en estado gaseoso, hasta que la totalidad de la masa pasa al estado gaseoso. En ese momento es posible aumentar la temperatura del gas.

- **Condensación:** Se denomina condensación al cambio de estado de la materia que se pasa de forma gaseosa a forma líquida. Es el proceso inverso a la vaporización. Si se produce un paso de estado gaseoso a estado sólido de manera directa, el proceso es llamado sublimación inversa. Si se produce un paso del estado líquido a sólido se denomina solidificación.

- **Sublimación:** Es el proceso que consiste en el cambio de estado de la materia sólida al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido. Al proceso inverso se le denomina Sublimación inversa; es decir, el paso directo del estado gaseoso al estado sólido. Un ejemplo clásico de sustancia capaz de sublimarse es el hielo seco.

Es importante hacer notar que en todas las transformaciones de fase de las sustancias, éstas no se transforman en otras sustancias, solo cambia su estado físico. Dichas transformaciones de la materia, por ejemplo en el caso las del agua son necesarias y provechosas para la vida y el sustento del hombre cuando se desarrollan normalmente.

La siguiente figura indica cómo se denominan los cambios de estado:

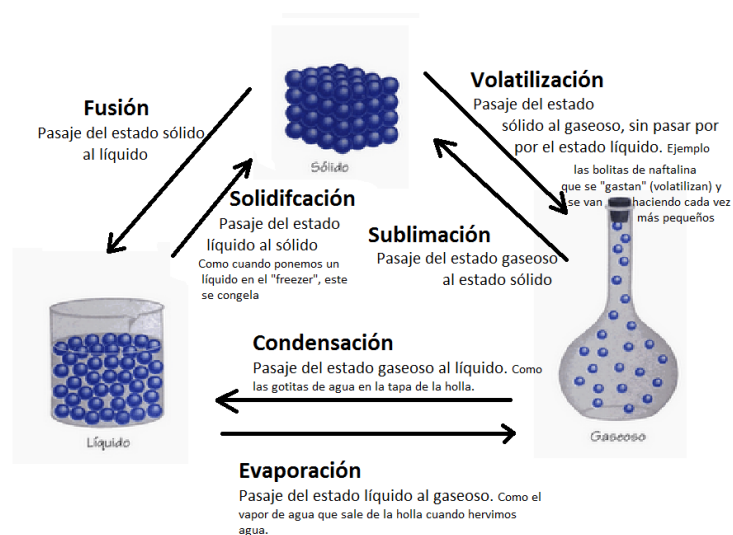


Figura 1. Cambios de estado de la materia

Fuente: Aula virtual Maritza Mayor López

4.4 Investigación-acción

La investigación que se desea realizar es de tipo cualitativa ya que “emerge del análisis concreto de un sector de la realidad la cual se manifiesta en la práctica y no a partir de conceptualizaciones previas”²²

Para Kemmis (1984) la investigación-acción no sólo se constituye como ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica. Para este autor la investigación-acción es:

[...] una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para ²³mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo).

Kemmis y McTaggart (1988) han descrito las características de la investigación-acción. Las líneas que siguen son una síntesis de su exposición. Como rasgos más destacados de la investigación-acción se reseñan los siguientes:

²² Carlos A. Sandoval Casilimas (Investigación cualitativa pg. 115).

Es participativa. Las personas trabajan con la intención de mejorar sus propias prácticas. La investigación sigue una espiral introspectiva: una espiral de ciclos de planificación, acción, observación y reflexión.

Es colaborativa, se realiza en grupo por las personas implicadas.

Implica registrar, recopilar, analizar nuestros propios juicios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurre; exige llevar un diario personal en el que se registran nuestras reflexiones.

La naturaleza participativa y el carácter colaborativo de la investigación-acción lo explica Kemmis (1988): es una investigación sobre la práctica, realizada por y para los prácticos, en este caso por el profesorado. Los agentes involucrados en el proceso de investigación son participantes iguales, y deben implicarse en cada una de las fases de la investigación.

La implicación es de tipo colaborativo. Requiere una clase de comunicación simétrica, que permite a todos los que participan ser socios de la comunicación en términos de igualdad, y una participación colaborativa en el discurso teórico, práctico y político es el sello de la investigación-acción.

Para Kemmis y McTaggart (1988), los principales beneficios de la investigación-acción son la mejora de la práctica, la comprensión de la práctica y la mejora de la situación en la que

tiene lugar la práctica. La investigación-acción se propone mejorar la educación a través del cambio y aprender a partir de las consecuencias de los cambios.

La investigación-acción no sólo la constituyen un conjunto de criterios, asunciones y principios teóricos sobre la práctica educativa, sino también un marco metodológico que sugiere la realización de una serie de acciones que debe desarrollar el profesorado como profesionales de la educación. La investigación-acción es un proceso que se caracteriza por su carácter cíclico, que implica un «vaivén» - espiral dialéctica- entre la acción y la reflexión, de manera que ambos momentos quedan integrados y se complementan. El proceso es flexible e interactivo en todas las fases o pasos del ciclo.²⁴

Kemmis (1989), apoyándose en el modelo de Lewin, elabora un modelo para aplicarlo a la enseñanza. El proceso lo organiza sobre dos ejes: uno **estratégico**, constituido por la acción y la reflexión; y otro **organizativo**, constituido por la planificación y la observación. Ambas dimensiones están en continua interacción, de manera que se establece una dinámica que contribuye a resolver los problemas y a comprender las prácticas que tienen lugar en la vida cotidiana de la escuela.

El modelo se representa en un espiral en la que cada ciclo implica cuatro momentos: El desarrollo de un plan de acción, un acuerdo para ponerlo en práctica, la observación de los efectos de la acción y la reflexión en torno a los efectos , para luego hacer una nueva "planificación de acciones críticamente informada" (Latorre, 2003: 36).

²⁴ Francisco Javier Murillo Torrecilla, (2010-2011). Métodos de investigación en Educación Especial 3ª Educación Especial Curso.

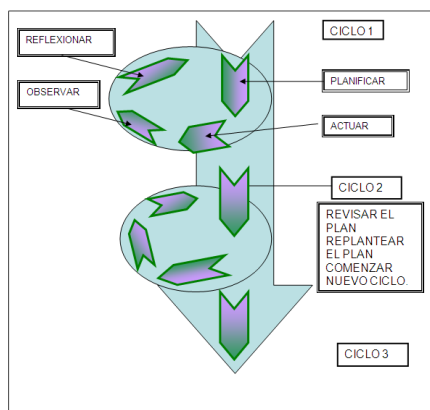


Figura 2. Los momentos de la investigación-acción. Espiral. (Kemmis, 1989).

Fuente: Salustia Rosalía González Martínez. programa-orientacion-padres-ninos-integrados

Dimensión Organizativa		
Dimensión Estratégica	Reconstructivista	Constructivista
	4. Reflexionar. Retrospectiva sobre la observación	1. Planificar. prospectiva para la acción
Práctica en el contexto social	3. Observar. Prospectiva para la reflexión.	2. Actuar. Retrospectiva guiada por la planificación

Figura 3. Los momentos de la investigación-acción (Kemmis, 1989)

Fuente: Sites.google.com/site/eportafolioinvestigaciondulce/unidad-3

A modo de síntesis, la investigación-acción es una espiral de ciclos de investigación y acción constituidos por las siguientes fases: planificar, actuar, observar y reflexionar. La espiral de ciclos es el procedimiento base para mejorar la práctica.

A continuación se realiza una descripción de cada una de las fases del espiral planteado por Kemmis:

4.4.1 Planificación

En esta fase se hace necesario identificar el problema y plantear la acción estratégica. Se inicia con una “idea general” con el propósito de mejorar o cambiar algún aspecto problemático de la práctica profesional. Identificado el problema se diagnostica, que para el caso del presente trabajo es una prueba de entrada y a continuación se plantea la acción estratégica, que corresponde con el diseño de la propuesta. Kemmis plantea para ello tres preguntas: ¿Qué está sucediendo ahora?, ¿En qué sentido es problemático? y ¿Qué puedo hacer al respecto? Dentro de dicho plan de acción se pueden considerar los siguientes aspectos:

4.4.1.1 *El problema o foco de investigación:*

Toda investigación se inicia con una hipótesis latente. A los docentes les interesa lo que tiene que ver con lo que ocurre en las aulas y desean cambiar. Lo importante es identificar lo que se desea mejorar y estar seguro de que el cambio es posible que tenga lugar.

Es importante que el foco de estudio o problema que se seleccione sea de interés, que sea un problema manejable, mejorable y que implique algún aspecto del proceso enseñanza y aprendizaje.

4.4.1.2 *El diagnóstico del problema o estado de la situación:*

Identificado el problema es preciso hacer un reconocimiento o diagnóstico del mismo. La finalidad es hacer una descripción y explicación comprensiva de la situación actual. Para ello se necesita hacer una revisión documental o bibliográfica. Una vez realizada la revisión documental, conviene que realice algunas preguntas de comprobación como por ejemplo: – ¿Dispongo de suficiente información relacionada con el tema? – ¿He leído suficiente sobre la metodología? – ¿Tengo previstos libros o artículos que me falta por leer?

4.4.1.3 *Acción estratégica:*

La acción estratégica es un momento decisivo en el proceso; de su planteamiento dependerá el éxito del proyecto de investigación.

En la investigación, la acción es el centro del proceso y la investigación se pone a su servicio. El plan acción es una “acción estratégica”, es el elemento clave de toda investigación acción. Un criterio importante es el intento de comprender las circunstancias en las que la acción tiene lugar: las relaciones entre las circunstancias, el contexto, la intención y la acción.

4.4.2 Acción

Esta fase se debe llevar a cabo dentro de la práctica docente, teniendo en cuenta la acción estratégica establecida en la planificación. La acción es deliberada y está controlada, se

proyecta como un cambio cuidadoso y reflexivo de la práctica. Se desarrolla en un tiempo real. El control de la acción y la generación sistemática de datos debe ser un proceso sistemático. Ser sistemático en la recogida de datos servirá para apoyarse en el momento de la reflexión sobre la práctica y de ayuda para explicitar los puntos donde los cambios han tenido lugar.

4.4.3 Observación

Fase que implica la recogida y análisis de datos relacionados con algún aspecto de la práctica profesional. La observación recae sobre la acción, ésta se controla y registra a través de la observación. La investigación acción prevé una mejora de la práctica profesional, la información obtenida nos permite identificar evidencias o pruebas para comprender si la mejora ha tenido lugar o no. La observación implica la recogida y análisis de datos relacionados con algún aspecto de la práctica profesional. Observamos la acción para poder reflexionar sobre lo que hemos descubierto y aplicarlo a nuestra acción profesional.

4.4.3.1 Cómo se supervisa la acción

Observar y supervisar la acción es algo más que la simple recogida de datos, es la generación de datos para reflexionar, evaluar y explicar lo ocurrido. La observación recae en la propia acción y en la acción de otras personas.

4.4.3.2 Acciones que pueden supervisarse para generar información

– Auto-observar la propia acción: Necesitará identificar sus intenciones y motivaciones antes de la acción y las subsiguientes reflexiones durante la acción.

– Supervisar la acción de otras personas: Como investigador en la acción intentará persuadir a otras personas a que se involucren en su proyecto de investigación.

– Supervisar conversaciones críticas sobre la investigación: Conversaciones críticas tienen lugar durante todo el proceso de la investigación. Éstas generan información que puede ser útil para recoger datos sobre el proceso. La observación debe proporcionar suficiente información sobre la acción para poder realizar el análisis y obtener las evidencias necesarias para apoyar las afirmaciones sobre lo aprendido o la mejora lograda como resultado de la investigación. El tema de las evidencias es crucial en la investigación acción. Las evidencias decidirán si las explicaciones pueden considerarse válidas o no. Los datos contienen pruebas o evidencias sobre las acciones que el investigador puede utilizar como particular interpretación y explicación de la acción. Cada vez que se completa un ciclo de investigación acción se dispone de registros de control y evaluación del ciclo. Estos registros son los datos que puede utilizar para mostrar las mejoras que han tenido lugar. Para evaluar su investigación necesita considerar si ha tenido lugar la mejora que afirma. Esto ocurre al recoger la información, identificar criterios de mejora, seleccionar fragmentos de datos que sirvan como evidencias de la mejora, casar esa evidencia con la preocupación inicial de investigación y presentar el trabajo a otros para que juzguen si ha tenido lugar la mejora establecida.

4.4.3.3 Cómo recoger la información

Disponemos de tres vías o maneras de averiguar lo que pasó. Podemos observar lo que las personas dicen o hacen y tratar de descubrir lo que ocurrió, o preguntarles sobre lo que ocurrió, o también podemos analizar los materiales o huellas que dejaron. Como investigador en la acción puede observar los efectos de su acción en otros y puede solicitar a otros que observen su acción, preguntar a otras personas implicadas en la investigación por sus puntos de vista, o analizar todo tipo de material de referencia. Otra clase de información son las evidencias que pueden obtenerse de los diarios de un grupo de alumnos donde se les solicita que registren cómo la situación ha cambiado y qué mejora se ha producido, un registro en vídeo de un grupo de discusión de los cambios producidos por la acción implementada, una conversación grabada, un diario de campo, notas de campo de los participantes, o un cuestionario que se aplica a los alumnos sobre cuestionarios referentes a los efectos que está generando el cambio.

4.4.4 Reflexión

Constituye la fase que cierra el ciclo y da paso a la elaboración del informe, consiste en interpretar los datos recogidos en la observación y posiblemente el replanteamiento del problema para iniciar un nuevo ciclo de la espiral autoreflexiva. Constituye uno de los momentos más importantes del proceso de investigación acción es una tarea que se realiza mientras persiste el estudio. Es el momento de centrarse en qué hacer con los datos; pensar cómo voy a interpretar la formación, imaginar los distintos modos de interpretar los datos. Es importante distinguir entre la acción, que no siempre logra sus propósitos, y la investigación

acción que puede mostrar el “significado” de una práctica para que otros puedan aprender de ella. La reflexión la entendemos como el conjunto de tareas tendentes a extraer significados relevantes, evidencias o pruebas en relación a los efectos o consecuencias del plan de acción. La tarea de analizar e interpretar da sentido a la creatividad, en este sentido es un proceso singular y creativo, donde el componente artístico tiene un peso importante. La reflexión nos permite indagar en el significado de la realidad estudiada y alcanzar cierta abstracción o teorizando sobre la misma. Es el proceso de extraer el significado de los datos; implica una elaboración conceptual de esa información y un modo de expresarla que hace posible su conversación y comunicación.

4.4.4.1 El proceso reflexivo

Los analistas suelen seguir sus propias pautas de trabajo, utilizan procesos de análisis a los que han llegado tras una larga experiencia y que son particulares de cada investigador.

4.4.4.2 Tareas básicas del proceso de análisis de datos

a) Recopilación de la información. El investigador recoge abundante información sobre los efectos del plan de acción. Puede empezar leyendo los documentos. Primero selecciona un documento y empieza a subrayar y a realizar las primeras anotaciones. Van emergiendo las primeras ideas y temas que le van a permitir captar el significado de las palabras.

b) Reducción de la información. Cuando focalizamos y delimitamos la recogida de datos estamos haciendo una reducción de los datos. Reducir la información quiere decir hacerla manejable y para ello, la codificamos y categorizamos. Para ello fragmentamos la información en unidades de significado y a cada unidad le asignamos un código. Las unidades de significado son fragmentos del texto a los que el analista les atribuye un sentido o significado propio, y se vincula a una categoría.

c) Disposición, representación de la información. Disponer la información es organizarla mediante algún formato espacial ordenado. Una disposición es un conjunto organizado de información. En el análisis de datos cualitativo es frecuente llevar a cabo distintas formas de disposiciones y presentaciones de la información.

d) Validación de la información. Aportar elementos o criterios para que los datos sean creíbles. Para validar la información necesitamos hacer afirmaciones, examinar críticamente las afirmaciones contra la evidencia, e implicar a otras personas en la elaboración de juicios.

e) Interpretación de la información. Explicar la acción significa que se identifican los posibles significados, se teorizan, se construyen modelos, los resultados se vinculan a otros trabajos, y se realiza una descripción crítica. Es el momento de dar sentido a las categorías y realizar una explicación que permita crear un marco referencial que dé significado a la investigación. La teorización elaborada en esta fase interpretativa permite al docente investigador dar respuestas a sus observaciones particulares, a sus acciones y a su práctica educativa. Con la puesta en práctica de los resultados obtenidos en la fase interpretativa termina

el proceso de análisis de la información. Es el momento de responder a las preguntas que durante el proceso investigador formulaba, como por ejemplo ¿Cómo se explica? Como respuesta a estos interrogantes, el docente investigador elabora las estrategias e introduce los cambios que cree que le proporcionarán la solución. Lo que hace es comprobar si las respuestas que ha encontrado funcionan o no en la práctica.

5 Metodología

5.1 Investigación-acción

El presente trabajo adopta elementos de la Investigación Acción, con las siguientes fases: Planificar, actuar, observar y reflexionar, según el modelo de Kemmis (1989). El trabajo se realizó lo más confiable posible al modelo.

A continuación se realiza una descripción de cada una de las fases del espiral planteado por Kemmis:

5.1.1 Planificación

Para esta dimensión estratégica Kemmis plantea las preguntas: ¿Qué está sucediendo ahora?, ¿En qué sentido es problemático? y ¿Qué puedo hacer al respecto? Las cuales se responden desde esta investigación de la siguiente forma:

5.1.1.1 ¿Qué está sucediendo ahora?

Se ha evidenciado que desde que se ha venido trabajando con el Enfoque EpC en el colegio San Francisco IED, no se han logrado avances significativos por parte de los docentes ya que se desconoce la estructura del mismo. Esto se puede afirmar ya que son las percepciones que se han podido observar y escuchar en las diferentes reuniones de docentes, a partir de las jornadas pedagógicas, encuentros docentes en área y en otros espacios de diálogo académico y en general por las prácticas educativas que se pueden evidenciar entre compañeros. Se siguen implementando técnicas tradicionalistas, exámenes escritos de tipo conceptual sin relacionarlo al ámbito cotidiano y menos teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes, quien evalúa sigue siendo el docente, la autoevaluación por parte de los estudiantes únicamente se da al final de cada periodo, al igual que las evaluaciones finales que dan cuenta del resultado de un proceso trimestral. Además de seguir trabajando con un plan de estudios que no se ha reestructurado.

5.1.1.2 ¿En qué sentido es problemático?

Se hace problemático en el sentido que por un lado se sigue trabajando en la reconstrucción de un PEI orientado hacia dicho modelo (EpC), pero se evidencia el vacío y desconocimiento del mismo. Por otro lado porque va en contravía entre lo que se dice y lo que se hace, se sustenta un PEI con un determinado enfoque, pero no se argumenta con las acciones que lo requieren. Si de lo que se trata es de mejorar la práctica y la calidad de la educación a través de la implementación del modelo no se está haciendo nada para lograrlo.

5.1.1.3 ¿Qué puedo hacer al respecto?

Lo que se puede hacer al respecto de la problemática es buscar una alternativa de solución, la cual va encaminada hacia la investigación. Primero: conocer a profundidad sobre el modelo EpC ; y segundo: teniendo en cuenta todo lo que conlleva dicho modelo, diseñar e implementar una propuesta de enseñanza que pueda dar respuesta al mejoramiento del aprendizaje en los estudiantes, teniendo como metodología la investigación acción, con los aportes realizados por Kemmis.

La primera fase de esta investigación comprendió la autorreflexión sobre la práctica educativa, el análisis de la información y la emisión de la hipótesis de acción.

5.1.2 Acción

Comprende la acción misma y la participación de los actores para su ejecución. Implica un proceso de implementación.

Con respecto a esta fase de acción, dentro de la presente investigación se intenta dentro de la práctica docente potenciar el aprendizaje de los estudiantes en el área de ciencias naturales con respecto al tópico “cambios de estado de la materia”, presentando de forma sistemática la recolección de datos y evidencias que dan razón de dicho proceso, para luego dar cuenta si la situación realmente está mejorando. Aquí se presenta el diseño de una propuesta estructurada desde el marco conceptual del enfoque EpC. El marco conceptual es una herramienta poderosa

para centrarse en los procesos de enseñar y aprender a partir de aquellos conceptos, habilidades e ideas que son fundamentales para el aprendizaje de los alumnos. (Tina Blythe, 1998).

Para lograr lo anterior, se han tenido en cuenta las investigaciones que se relacionan en los antecedentes, y todo lo relacionado con el enfoque EpC desde la visión de Perkins.

5.1.2.1 Acción estratégica

A propósito del presente trabajo, la acción estratégica corresponde al diseño, implementación y resultados de una propuesta de enseñanza fundamentada desde el enfoque de la Enseñanza para la Comprensión que potencie el aprendizaje del tópico generativo “cambios de estado de la materia” en los estudiantes del curso 502 Jornada Tarde del Colegio San Francisco IED

Este análisis se realizara a partir del empleo de algunos instrumentos de recolección de información, como:

Prueba de entrada (cuestionario)

El cual consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir²⁵. La implementación de este instrumento se realiza con preguntas abiertas y sirve como prueba de entrada para identificar las ideas previas de los estudiantes.

²⁵ R. Sampieri; C. collado y P. Baptista. Metodología de la investigación. México: Editorial Mc Graw Hill, 1998, p. 276.

Prueba de salida (proyecto síntesis)

El proyecto síntesis demuestra con claridad el dominio que tienen los estudiantes de las metas de comprensión establecidas.²⁶

La implementación de este instrumento se realiza por medio de exposiciones y solución de un crucigrama con preguntas abiertas que sirve como prueba de salida para identificar el dominio que adquirieron los estudiantes con respecto a las metas de comprensión.

5.1.2.2 Fase I. Diseño de la acción estratégica

La estrategia se diseña siguiendo el método del “torbellino de ideas”²⁷, que consiste en escribir las ideas que surgen en un esquema en donde aparecen los elementos del marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión. Seguido de esto se realizará la etapa de “refinamiento” que consiste en el proceso de selección y revisión de tópicos, metas, desempeños y enfoques de la evaluación diagnóstica continua. En el cuadro 1 se muestran algunos criterios a tener en cuenta para seleccionar hilos, metas y tópicos.

Tabla 6. *Criterios para refinar el “Torbellino de ideas”*

Hilos conductores
• ¿Captan lo que a su juicio es lo más importante que deben aprender los alumnos en la clase?

²⁶ Stone. M (1999) La enseñanza para la Comprensión. *Vinculación entre la investigación y la práctica*. Editorial Paidós. Buenos Aires. Pg 113.

²⁷ T. Blythe. Consejos y herramientas para la planificación y la enseñanza. En: T. Blythe, p. 133-134.

- ¿Están formuladas en forma de preguntas y enunciados (tales como ·los alumnos comprenderán...· o los ·alumnos estimarán...·)?
- ¿Relacionan estrechamente los tópicos generativos con las metas de comprensión de las unidades que usted desea crear o que ya ha creado?

Tópico generativo

- ¿Es central para una o más disciplinas o dominios?
- ¿Es interesante y estimulante para los alumnos?
- ¿Es interesante y estimulante para usted?
- ¿Proporciona a los alumnos oportunidades de establecer conexiones con otras clases y con la vida fuera de la escuela?
- ¿Hay recursos y materiales relacionados con el tópico que facilitan su acceso a los alumnos?

Metas de comprensión

- ¿Se hallan íntimamente vinculados con los hilos conductores?
- ¿Enfocan los aspectos centrales del tópico generativo?
- ¿Aprehenden lo que a su criterio es lo más importante que deben comprender los alumnos sobre el tópico generativo?
- ¿Están formulados como preguntas y enunciados?

Desempeños de comprensión

- ¿Exigen que los alumnos demuestren las comprensiones enunciadas en sus metas de comprensión?
- ¿Requieren que los alumnos apliquen el aprendizaje a situaciones nuevas?
- ¿Permiten a los alumnos construir y demostrar la comprensión?
- ¿Ponen en tela de juicio las concepciones erróneas de los alumnos, sus estereotipos y su tendencia a pensar de un modo esquemático?
- ¿Están organizados de tal modo que los alumnos puedan comprometerse en ellos durante la unidad desde el principio hasta el fin?
- ¿Permiten a los alumnos demostrar su comprensión de distintas maneras (trabajos escritos, tareas artísticas, etc.)?

Evaluación diagnóstica continua

- ¿Incluye criterios claros y públicos?
- ¿Usa criterios estrechamente relacionados con las metas de comprensión?
- ¿Proporciona frecuente retroalimentación durante los desempeños de la unidad?
- ¿proporciona una retroalimentación que les permita saber a los alumnos hasta qué punto lo están haciendo bien o cómo hacerlo mejor?
- ¿Ofrece oportunidades para el uso de diversas perspectivas?
El docente evalúa al alumno.
Los alumnos se evalúan entre sí.
Los alumnos se evalúan a sí mismos.
- ¿Proporciona una mezcla formal e informal de retroalimentación?

Fuente: T. Blythe. La Enseñanza para la comprensión, guía para el docente. Buenos Aires: Paidós 1999. p.137.

Para el diseño de la propuesta se tomaron como referentes los elementos del marco conceptual de la enseñanza para la comprensión: Dimensiones y niveles de comprensión, los hilos conductores, las metas de comprensión, los tópicos generativos, desempeños de comprensión, la retroalimentación y evaluación diagnóstico continua.

Tabla 7. *Diseño de la propuesta.*

HILOS CONDUCTORES	
- ¿Qué conceptos debo tener claros sobre los cambios de estado de la materia? - ¿Cómo aplico o puedo aplicar esos cambios de estado de la materia en mi vida cotidiana?	
METAS DE COMPRENSIÓN	
- Los estudiantes desarrollarán comprensión frente al concepto cambio de estado de la materia. - Los estudiantes comprenderán y propondrán ejemplos para cada uno de los cambios de estados de la materia. - Los estudiantes comprenderán y reflexionarán sobre la importancia que tienen los cambios de estado de la materia en cada momento de su vida cotidiana. - Los estudiantes comprenderán y expresarán las propiedades y características de los cambios de estado de la materia con su vida cotidiana.	
TÓPICO GENERATIVO Cambios de estado de la materia	
EXPLORACIÓN	DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN
	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
	- Prueba de entrada (Cuestionario) - Los estudiantes responderán cinco preguntas abiertas relacionadas con el concepto cambios de estado de la materia, su importancia y su relación con la vida cotidiana, partiendo de lo que saben acerca del tema (Anexo 1). - ¿Qué es un cambio de estado de la materia?
	- Planteamiento de parámetros para el desarrollo de la actividad. - Motivación para que los estudiantes escriban detalladamente lo que saben o conocen sobre el tema. - Motivación de trabajo en grupo en donde se deben tomar apuntes y dar ejemplos muy detallados.
	- Aporte de los demás estudiantes del curso en cuanto a las presentaciones de sus compañeros. - Retroalimentación durante todo el proceso.
	El docente plantea la reflexión “todos los días ocurren cambios en la materia que nos rodea”, y presenta algunos ejemplos para dar cuenta de ello con el

INVESTIGACIÓN GUIADA

fin de introducir a los estudiantes en el concepto que se quiere abordar.

Se pide a los estudiantes que teniendo en cuenta los ejemplos dados, expresen con palabras o ideas lo que entienden sobre el tema. Dichas palabras o ideas se van escribiendo en el tablero, para luego elaborar una idea general sobre el tema.

- Identificar el grado de superación que los alumnos.

-

Los estudiantes comunican a otros su conocimiento y responden preguntas de otros compañeros.

- Cada estudiante escogerá un elemento o sustancia e investigará los cambios de estado puede tener.

- Motivar a los estudiantes a la investigación sobre el tema para que comprendan el por qué de las cosas.

- Formación de grupos de trabajo: Voluntariamente los estudiantes forman sus grupos de trabajo. (4 estudiantes por grupo). Inicialmente, al interior de cada grupo se comparte la información que investigó cada estudiante y se realiza un documento por grupo. Luego se realiza una plenaria.

- Revisión y observaciones del trabajo individual.

- Cada grupo presentará al profesor su trabajo. El docente retroalimentará antes, durante y después de la plenaria el trabajo, además de tener en cuenta las observaciones de los compañeros.

- Se entrega a cada grupo una lectura sobre los cambios de estado de la materia.

- Cada grupo, realiza su proceso de autoevaluación, también los compañeros y el docente, teniendo en cuenta el proceso y los criterios acordados en clase.

Se entregará por grupos (10) el documento con los conceptos relacionados a los cambios de estado de la materia. El docente pasará por cada grupo aclarando términos o inquietudes. (Anexo 2).

- Participación de los estudiantes durante la actividad.

-

Terminada la lectura, se le solicita a cada grupo que elija una tarjeta (cada tarjeta contiene el nombre de un cambio de estado de la materia, algunas se repiten) y se les solicita que no la muestren a los demás grupos. Cada grupo profundizará sobre ese tema (condensación, evaporación fusión, ebullición, sublimación,).

PROYECTO DE SINTESIS

-
- Se entrega a cada grupo ½ pliego de papel periódico y se solicita que elaboren una cartelera en donde se explique el tema que les correspondió por medio de ejemplos que se evidencien en la vida cotidiana.
-
- En grupos de 4 estudiantes realizarán una exposición de alguno de los cambios de estado de la materia y la importancia que este tiene en la vida cotidiana partiendo de sus propias experiencias con el tema.
 - Reflexión
Los estudiantes expresarán ¿por qué creen que los cambios de estado de la materia son importantes en nuestra vida cotidiana? ¿Qué pasaría si la materia no sufriera cambios?
- Se reúnen por grupos y analizan las respuestas, reflexionan sobre ¿Qué pasaría si la materia no sufriera cambios? ¿Por qué estos cambios son importantes para mi vida cotidiana? Por grupo expresan las respuestas y se realiza debate de ideas entre grupos, hasta llegar a una conclusión en donde todos estén de acuerdo.
- Nuevamente por grupo eligen una tarjeta de un cambio de estado de la materia y se entrega a cada grupo tres fichas de cartulina. Se les solicita a los estudiantes que sin escribir palabras claves sobre el tema en las fichas, realicen un dibujo en cada ficha que de ejemplo a ese cambio de estado de la materia que les correspondió. Cuando los estudiantes hayan terminado entregan sus fichas al docente. Recepcionadas todas las fichas se mezclan y se reparten nuevamente en
-
- Se invita a los estudiantes a continuar con su investigación para así poder tener argumentos más sólidos en el momento de presentar su exposición.
 - Trabajo y participación en clase en coherencia con la actividad.
 - Cada grupo diligencia el formato de autoevaluación (Anexo 4). Igualmente, luego de intercambiar los trabajos realizados, cada grupo evalúa el trabajo de sus compañeros tomando como referente los mismos aspectos propuestos para la autoevaluación, los cuales fueron acordados previamente. Con el fin de fomentar en los estudiantes una visión crítica con respecto a su trabajo y al de los compañeros
-

los grupos. Mientras los estudiantes realizan las fichas, en el tablero se colocan las tarjetas con el nombre de cada uno de los cambios de estado de la materia. Lo que deben hacer los grupos es ubicar los ejemplos debajo de cada cambio. Al final se observa y se corrige de ser necesario.

5.1.2.3 Fase II. Implementación de la propuesta

La implementación de la propuesta se realizó entre el lunes 19 de septiembre y el 25 de septiembre de 2016 en el Colegio san Francisco IED Sede A, que se encuentra ubicado en la Carrera 22 sur N° 64-29 localidad 19 Ciudad Bolívar. El grupo de estudiantes que se escogió para implementar la propuesta corresponde a 38 estudiantes del curso 502 cuyas edades se encuentran entre los 10 y 14 años. El tiempo destinado a la implementación de la propuesta fue de 8 horas clase.

5.1.2.4 Fase III. Procesamiento y análisis de la información

Esta fase se realiza a partir de los desempeños de comprensión en el marco del diseño de la propuesta, así: 1. Prueba de entrada (cuestionario) con el proceso de cada estudiante; 2. Investigación guiada; 3: Prueba de salida (proyecto síntesis) con el proceso de cada estudiante; y, 3. Diario de Campo.

Prueba de entrada

Se pretende que los estudiantes pongan a prueba sus conocimientos, que expresen sus propias ideas y puedan reflexionar sobre ellas, y como es en este caso respecto al tópico “cambios de estado de la materia”, además de indagar sobre la relación de este concepto con su vida cotidiana. Los resultados que arroje la prueba de entrada serán parte importante para realizar una comparación al final del proceso con la prueba de salida (proyecto síntesis) para evidenciar una posible progresión frente al tema.

Tomando como referente lo planeado en la teoría de la EpC, para analizar esta prueba se estimará el nivel de comprensión de cada estudiante (ingenuo, principiante, aprendiz y maestría), frente a cada una de las dimensiones que presenta (contenido, métodos, propósitos y formas de comunicación). Esto será posible a partir de lo planteado por Boix y Gardner²⁸ donde se determinan parámetros para considerar el nivel de comprensión en cada una de las dimensiones.

La prueba de entrada (cuestionario), consta de cinco preguntas. Para el análisis de la prueba desde el marco conceptual de la EpC cada una de las preguntas responde a una dimensión de la comprensión, tal como se muestra a continuación:

²⁸ Verónica Boix y Howard Gardner. ¿Cuáles son las cualidades de la comprensión? En: M. Stone. Op, cit., pp. 244-256.

Tabla 8. *Preguntas prueba de entrada*

Nº	PREGUNTA	DIMENSIÓN
1	¿Qué entiendes por la palabra cambio?	Contenido
2	¿Qué entiendes por estados de la materia?	Contenido
3	¿Qué conoces sobre los cambios de estado de la materia?	Contenido
4	¿Esos procesos existen en la realidad? ¿Por qué?	Métodos
5	¿Cómo utilizas ese conocimiento en tu vida? ¿Para qué te sirve?	Propósitos

Seguimiento Individual

A continuación se presenta el análisis de la prueba de entrada, categorizando las respuestas para cada una de las preguntas, asignando a cada categoría un nivel de comprensión, correspondiente a lo expuesto por Boix y Gardner²⁹ en la evaluación de la comprensión en las prácticas educativas.

Tabla 9. *Análisis prueba de la prueba entrada. Pregunta 1*

¿Qué entiendes por la palabra cambio?

Categoría	Frecuencia	%	N. Comprensión
Cambiar algo	12	37.5	Ingenuo
Cambios de estado/Rel. con la materia	15	46.9	Novato
Transformación de algo	1	3.1	Aprendiz
Otros	4	12.5	Ingenuo

²⁹ Verónica Boix y Howard Gardner. Op, cit., pp. 239-242.

Tabla 10. *Análisis prueba de la prueba entrada. Pregunta 2*

¿Qué entiendes por estados de la materia?

Categoría	Frecuencia	%	N. Comprensión
Diferentes estados	5	15.6	Ingenuo
Cambio de estado	7	22	Ingenuo
Son: sólido, líquido y gaseoso	2	6.2	Novato
Rel. con la materia/propiedades	4	12.5	Novato
Concepto de materia	8	25	Ingenuo
No responde	1	3,1	Ingenuo
Otros	5	15.6	Ingenuo

Tabla 11. *Análisis prueba de la prueba entrada. Pregunta 3*

¿Qué conoces sobre los cambios de estado de la materia?

Categoría	Frecuencia	%	N. Comprensión
Rel. Cambios de estado de la materia	9	28.1	Novato
Cambios químicos	4	12.5	Ingenuo
Concepto de materia	4	12.5	Ingenuo
Concepto estados de la materia	10	31.2	Ingenuo
La materia cambia	3	9.4	Ingenuo
Otros	2	6.3	Ingenuo

Tabla 12. *Análisis prueba de la prueba entrada. Pregunta 4*

¿Esos procesos existen en la realidad? ¿Por qué?

Categoría	Frecuencia	%	N. Comprensión
Si, con el argumento válido	7	21.9	Novato
Si, con argumentos relacionados	4	12.5	Ingenuo
Si, con argumentos no relacionados	15	46.9	Ingenuo
No existen esos procesos	2	6.2	Ingenuo
Otros	4	12.5	Ingenuo

Tabla 13. *Análisis prueba de la prueba entrada. Pregunta 5*

¿Cómo utilizas ese conocimiento en tu vida? ¿Para qué te sirve?

Categoría	Frecuencia	%	N. Comprensión
Ejemplos de la vida cotidiana	6	18.8	Novato
Para hacer cosas (No específico)	4	12.5	Ingenuo
Para aprender y enseñar (Para futuro)	15	46.9	Ingenuo
Concepto de materia	4	12.5	Ingenuo
Otros	3	9.3	Ingenuo

El trabajo con un grupo tan grande de estudiantes hace que el seguimiento individual de los procesos sea complejo y lento por el tiempo que se dispone para realizar dicho trabajo.

A pesar de ello, se obtuvieron los siguientes datos.

Tabla 14. *Relación individual de los niveles de comprensión de la prueba de entrada*

ESTUDIANTE	CONTENIDOS			MÉTODOS	PROPÓSITOS	FORMAS DE COMUNIC.
	PREGUNTA 1	PREGUNTA 2	PREGUNTA 3	PREGUNTA 4	PREGUNTA 5	
ESTUDIANTE 1	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Aprendiz	Novato	Ingenuo
ESTUDIANTE 2	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Novato	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 3	Ingenuo	Ingenuo	Novato	Novato	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 4	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 5	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 6	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 7	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Novato	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 8	Aprendiz	Novato	Novato	Ingenuo	Ingenuo	Novato
ESTUDIANTE 9	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 10	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 11	Ingenuo	Ingenuo	Novato	Ingenuo	Ingenuo	Novato
ESTUDIANTE 12	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Novato
ESTUDIANTE 13	Ingenuo	Novato	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 14	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 15	Ingenuo	Ingenuo	Novato	Ingenuo	Novato	Ingenuo
ESTUDIANTE 16	Novato	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 17	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 18	Novato	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Novato
ESTUDIANTE 19	Novato	Novato	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 20	Novato	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 21	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 22	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 23	Novato	Ingenuo	Aprendiz	Novato	Ingenuo	Novato
ESTUDIANTE 24	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 25	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 26	Novato	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 27	Novato	Ingenuo	Ingenuo	Novato	Ingenuo	Novato
ESTUDIANTE 28	Ingenuo	Ingenuo	Aprendiz	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 29	Ingenuo	Aprendiz	Novato	Novato	Ingenuo	Novato
ESTUDIANTE 30	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 31	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo	Ingenuo
ESTUDIANTE 32	Aprendiz	Ingenuo	Novato	Novato	Ingenuo	Novato

A continuación se presenta la comparación porcentual de los niveles de comprensión obtenidos en la prueba de entrada.

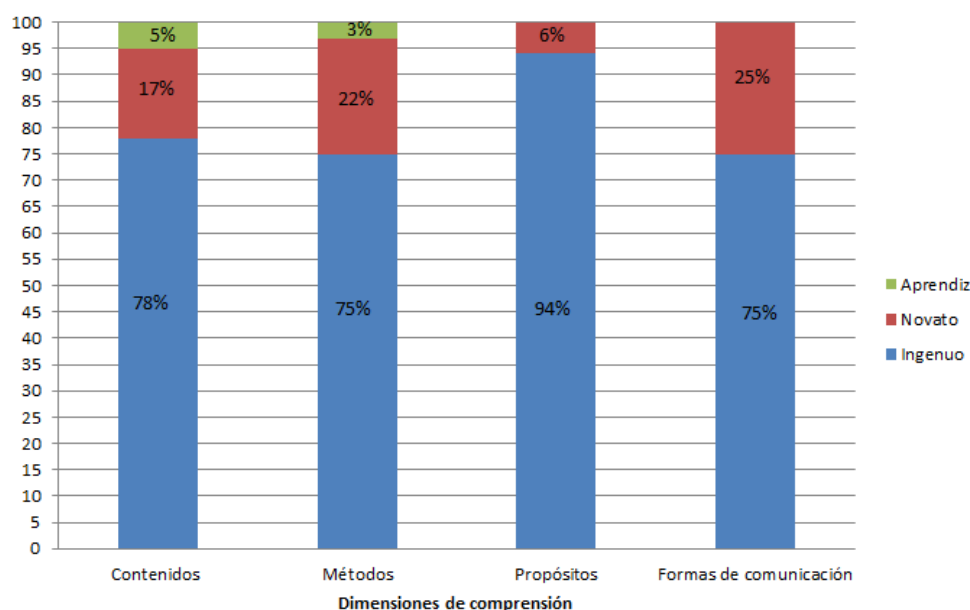


Figura 4. Comparación porcentual de los niveles de comprensión obtenidos en la prueba de entrada.

Teniendo en cuenta la figura anterior, en la *dimensión de Contenidos*, el 78% de las respuestas de los estudiantes pertenece al nivel de comprensión ingenuo, pues en la mayoría de las respuestas no se evidencia una idea clara y no hay coherencia solo se fundamentan con conocimientos intuitivos.

Algunos ejemplos de respuestas en este nivel son:

Tabla 15. Ejemplos de respuestas para la dimensión contenidos en el nivel de comprensión ingenuo.

Pregunta	Nivel de comprensión ingenuo
¿Qué entiendes por la palabra cambio?	Portarnos bien, hacer caso.

	Cuando se acaba un esfero y uno va y lo cambia por otro color. Sería que cuando cambia de una persona a otra persona. Digamos rasgar una hoja que la rompe en pedacitos pero es lo mismo. Que uno no le gusta todo lo de todos los días.
¿Qué entiendes por estados de la materia?	Que la materia está mal y por eso no tiene nada bueno. Cuando una cosa se puede decir, cuando la pared es una materia y por eso hay otras cosas, flor, mesa, esfero. La importancia de la materia en su vida de la materia de estado.
¿Qué conoces sobre los cambios de estado de la materia?	Que cada minuto u hora cambia. Yo entiendo que es cambiar de forma o tamaño a otras cosas como: está mojado, espeso, liso, húmedo, etc. Pues materia se cambia de lado y se puede mover cada uno de los lados que quiere.

El 17%, de las respuestas de los estudiantes pertenece al nivel de comprensión novato, pues se destacan algunos conceptos o ideas que establecen conexiones simples entre ellas.

Algunas respuestas obtenidas en este nivel son:

Tabla 16. *Ejemplos de respuestas para la dimensión contenidos en el nivel de comprensión novato.*

Pregunta	Nivel de comprensión novato
¿Qué entiendes por la palabra cambio?	Cambio, de cambiar una cosa por otra, como un cambio físico: como el cartón, si se rasga sigue siendo cartón, pero si se quema ya no sigue siendo cartón, eso es un cambio.
¿Qué entiendes por estados de la materia?	Por ejemplo, liquido como agua, sólido como hielo como algo duro y gaseoso que es como un gaseoso.

¿Qué conoces sobre los cambios de estado de la materia?	Son los cambios que tiene la materia, como físicos o químicos. Una sustancia se transforma en gaseosa, cuando la leche hierve. Si un hielo lo saco del congelador se derrite, entonces se cambiará su estado.
--	--

El 5% de las respuestas de los estudiantes, se ubica en nivel aprendiz, teniendo en cuenta que hay un conocimiento disciplinar, es un conocimiento flexible y adecuado.

Tabla 17. Ejemplos de respuestas para la dimensión contenidos en el nivel de comprensión aprendiz.

Pregunta	Nivel de comprensión aprendiz
¿Qué entiendes por la palabra cambio?	Es la transformación que sufre una cosa. La materia puede sufrir cambios físicos y químicos, los cambios físicos son como cuando moldeas plastilina, haces figuritas, pero seguirá siendo la misma plastilina; y los cambios químicos son como tener madera y quemarla. Consigues carbón pero con ese carbón no puedes volver a crear la madera.
¿Qué entiendes por estados de la materia?	Que la materia tiene varios estados: Sólido, líquido y gaseoso.
¿Qué conoces sobre los cambios de estado de la materia?	Cuando los estados de la materia cambian de un estado a otro.

En la *dimensión Métodos*, 75% fue categorizado en el nivel de comprensión ingenuo, no se evidencia un claro conocimiento sobre el tema, inclusive se evade la pregunta.

Tabla 18. Ejemplos de respuestas para la dimensión métodos en el nivel de comprensión ingenuo.

Pregunta	Nivel de comprensión ingenuo
¿Esos procesos existen en la realidad? ¿Por qué?	Si sirve por que cambia cada minuto u hora. No creo, pero poder ser. Si, estos procesos si existen, porque uno tiene por dentro. Los procesos existen porque si los cambios de la materia, los cambios químicos son aquellos que tienen las cosas.

El 22% de las respuestas se ubicaron en el nivel de comprensión novato, hacen referencias a experiencias obtenidas en clase.

Tabla 19. Ejemplos de respuestas para la dimensión métodos en el nivel de comprensión novato

Pregunta	Nivel de comprensión novato
¿Esos procesos existen en la realidad? ¿Por qué?	Si existen para fusionar cosas y crear otras. Si porque se pueden hacer cambios físicos, como algo sólido que se vuelve líquido.

El 3% se ubica en el nivel de comprensión aprendiz, ya que da una clara idea de la experiencia y la ejemplariza dentro de un contexto cotidiano. En las respuestas se puede evidenciar la relación existente entre la experiencia cotidiana y sus ideas previas.

Tabla 20. *Ejemplos de respuestas para la dimensión métodos en el nivel de comprensión aprendiz.*

Pregunta	Nivel de comprensión aprendiz
¿Esos procesos existen en la realidad? ¿Por qué?	Si existen, como en la casa cuando nos damos cuenta lo que pasa con el hielo cuando cambia a agua.

En la *dimensión Propósitos*, el 94% de los estudiantes se encuentra en un nivel de comprensión ingenuo, el conocimiento no trasciende más allá del ámbito académico, no se evidencia la capacidad para usar el conocimiento en diferentes acciones.

Tabla 21. *Ejemplos de respuestas para la dimensión propósitos en el nivel de comprensión ingenuo.*

Pregunta	Nivel de comprensión ingenuo
¿Cómo utilizas ese conocimiento en tu vida? ¿Para qué te sirve?	Lo uso para aprender y utilizo mi conocimiento para solucionar cosas de ciencias. Para la alimentación y para la vida. Bien porque puedo oír, sentir, escuchar y mirar. Mi conocimiento en mi vida me sirve para las evaluaciones.

El 6% restante, se categoriza en un nivel de comprensión novato, pues dicho conocimiento logra trascender del ámbito escolar, aunque no hace referencia a gran variedad de situaciones.

Tabla 22. *Ejemplos de respuestas para la dimensión métodos en el nivel de comprensión novato.*

Pregunta	Nivel de comprensión novato
¿Cómo utilizas ese conocimiento en tu vida? ¿Para qué te sirve?	En el momento que voy a cocinar. Para congelar, descongelar, hervir, etc.

Se evidencia de esta manera que se hace necesario desde la enseñanza apropiar de los conocimientos a los estudiantes para que lo puedan aplicar en su vida cotidiana.

Finalmente, en la *dimensión formas de comunicación*: se tiene como referente la expresión verbal y su uso. Para lo cual se categorizó en un 75% el nivel de comprensión ingenuo, pues no se evidencia claridad en los argumentos dados por los estudiantes, mientras que un 25% de los estudiantes se clasificó en el nivel de comprensión novato pues presentan un nivel de coherencia para el lector, las ideas son más o menos claras y ejemplarizadas.

Proyecto Síntesis

La prueba de salida está referida a la presentación final o proyecto síntesis, el cual se analiza de la misma manera que la prueba de entrada, utilizado como referente para evidenciar los posibles cambios en la comprensión de cada estudiante, teniendo en cuenta el tópico generativo “cambios de estado de la materia”.

La prueba de salida o proyecto síntesis, se realizó el pasado 26 de septiembre de 2016, consistió en la presentación de un cambio de estado de la materia por grupos de trabajo para ello se le solicitó a cada grupo elaborar dibujos que se relacionaran con ese concepto y los procesos que en él se llevan a cabo.

El desempeño pretende evidenciar la posible progresión en la comprensión de los estudiantes teniendo en cuenta los parámetros propuestos por Boix y Gardner³⁰. Para realizar el análisis cabe tener en cuenta que a pesar de que el trabajo se realizó por grupos, se tendrá en cuenta el análisis individual, pues esto da cuenta de la progresión de la comprensión de los estudiantes.

Se realiza el siguiente análisis de las ideas de cada estudiante teniendo en cuenta los siguientes aspectos para cada dimensión de comprensión:

Tabla 23. *Aspectos a observar por estudiantes según cada dimensión*

Dimensión	Aspectos a observar
Contenidos	Relación entre el concepto de estados de la materia y cambios de estados de la materia. Empleo de los conceptos trabajados. Capacidad de relacionar y aplicar estas ideas en aspectos concretos de su vida.
Métodos	Investigación realizada para aportar en la exposición. Convicción en el momento de la presentación.
Propósitos	Relación de los conocimientos con situaciones de la vida cotidiana. Reflexión sobre la importancia de lo aprendido.

³⁰ Boix y Gardner. Opc. Cit., pp. 244-256.

Formas de comunicación	Fluidez oral y uso del lenguaje.
	Preocupación de elaboración del material.

Seguimiento individual

En el siguiente cuadro se muestra la relación de cada estudiante teniendo en cuenta el nivel de comprensión para cada una de las dimensiones, la categoría “No aplica” se relaciona con los estudiantes que no presentaron el proyecto síntesis.

Tabla 24. *Relación individual de los niveles de comprensión. Prueba de salida.*

	CONTENIDOS	MÉTODOS	PROPÓSITOS	FORMAS DE COMUNIC.
ESTUDIANTE 1	Novato	Novato	Novato	Novato
ESTUDIANTE 2	Aprendiz	Aprendiz	Novato	Aprendiz
ESTUDIANTE 3	Aprendiz	Aprendiz	Novato	Aprendiz
ESTUDIANTE 4	Aprendiz	Aprendiz	Novato	Aprendiz
ESTUDIANTE 5	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
ESTUDIANTE 6	Novato	Ingenuo	Novato	Novato
ESTUDIANTE 7	Aprendiz	Novato	Novato	Novato
ESTUDIANTE 8	Maestría	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz
ESTUDIANTE 9	Novato	Ingenuo	Novato	Novato
ESTUDIANTE 10	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz
ESTUDIANTE 11	Novato	Novato	Novato	Novato
ESTUDIANTE 12	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz
ESTUDIANTE 13	Novato	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz
ESTUDIANTE 14	Novato	Ingenuo	Novato	Novato
ESTUDIANTE 15	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz
ESTUDIANTE 16	Novato	Novato	Novato	Aprendiz
ESTUDIANTE 17	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz
ESTUDIANTE 18	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz
ESTUDIANTE 19	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz
ESTUDIANTE 20	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz
ESTUDIANTE 21	Novato	Ingenuo	Novato	Novato
ESTUDIANTE 22	Novato	Ingenuo	Novato	Novato
ESTUDIANTE 23	Maestría	Aprendiz	Maestría	Aprendiz

ESTUDIANTE 24	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
ESTUDIANTE 25	Novato	Novato	Novato	Novato
ESTUDIANTE 26	Novato	Novato	Novato	Novato
ESTUDIANTE 27	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz
ESTUDIANTE 28	Aprendiz	Novato	Aprendiz	Aprendiz
ESTUDIANTE 29	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz
ESTUDIANTE 30	Novato	Novato	Novato	Aprendiz
ESTUDIANTE 31	Aprendiz	Aprendiz	Novato	Aprendiz
ESTUDIANTE 32	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz	Aprendiz

La comparación porcentual de los niveles de comprensión de acuerdo con los resultados es la siguiente:

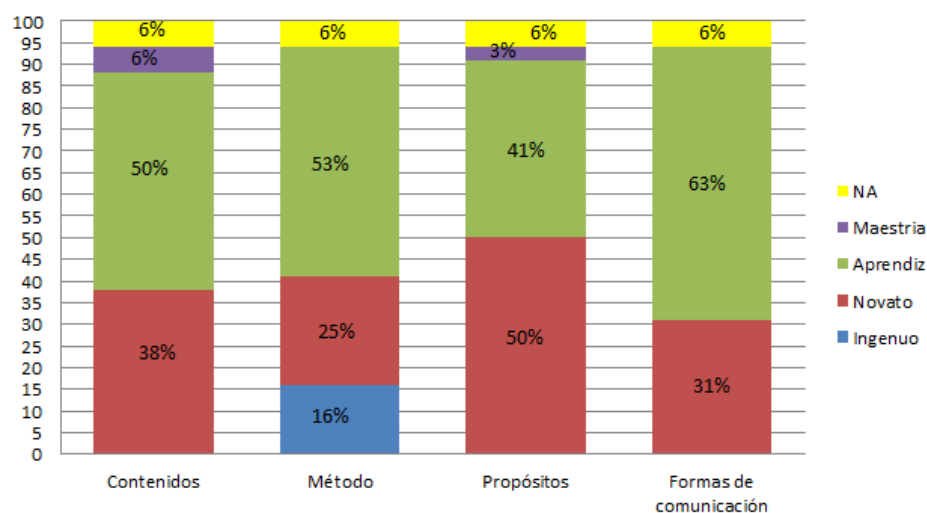


Figura 5. Comparación porcentual de los niveles de comprensión obtenidos en la prueba de salida.

En todas las dimensiones se evidencia un 6% de estudiantes en la categoría “No aplica”, debido a que no asistieron a la presentación de la prueba final, lo cual impide su valoración en cada aspecto.

En la *dimensión de contenidos*, el 38% de los estudiantes se encuentra en el nivel novato, pues en su discurso presentan las ideas sueltas con fragmento disciplinares, la relación

entre conceptos es aún simple y existen pocas conexiones con lo que presentan, existen algunas contradicciones. Se ubican en este nivel porque con ayuda del docente logran interpretar algunos contenidos; en el nivel de comprensión aprendiz, se evidencia un 50% de los estudiantes, los cuales relacionan los conceptos vistos, realizando ejemplos de su vida cotidiana, utilizando términos acordes al tema, muy disciplinar, aunque aún presentan algunas dificultades en cuando a coherencia; en el nivel maestría, 6% de los estudiantes demuestra el uso de su conocimiento con flexibilidad, no solo se queda con lo explicado por el profesor sino que ha investigado y se ha apropiado del mismo además de contextualizarlo con su entorno y vida cotidiana, argumenta cada una de las situaciones.

En la *dimensión métodos*, un 6% de estudiantes en la categoría “No aplica”, debido a que no asistieron a la presentación de la prueba final, lo cual impide su valoración en cada aspecto; el 16% de los estudiantes se ubicó en la categoría ingenuo, pues los procesos mencionados en la presentación se muestran como evidencia únicamente, lo que se trabajó en clase; el 25% de los estudiantes se encuentran en la categoría novato, sus argumentos se basan en las investigaciones de los libros, no profundizan en el tema si no que expresan de memoria; en la comprensión aprendiz, el 53% de los estudiantes para su presentación consultaron diferentes fuentes, pero no demuestran una posición crítica frente al tema.

En la *dimensión de los propósitos*, el 50% de los estudiantes se categorizó en el nivel de novatos, presentan dificultad para relacionar el conocimiento disciplinar con la vida cotidiana, no desarrollan una posición personal frente a la temática; en la categoría aprendiz se encuentra el 41% de los estudiantes, con un conocimiento disciplinar aplicado a experiencias

de su diario vivir, explicaciones coherentes con el conocimiento aprendido considerándolo importante para su vida; el 3% de los estudiantes, se encuentra en el nivel de comprensión maestría, ven la construcción del conocimiento como algo complejo, logran argumentar y tener dominio sobre el tema.

Para la dimensión *formas de comunicación*, el 31% de los estudiantes se ubica en la categoría novato, ya que durante la presentación solo se centraron en transmitir un conocimiento, se evidencia atención por parte del público aunque los expositores miran mucho al docente como en espera de aprobación; el 63% de los estudiantes se caracterizó en el nivel de comprensión aprendiz, los estudiantes demuestran fluidez en la comunicación y exposición de los ejemplos de forma significativa, las ilustraciones fueron claras, hubo preocupación por explicar y hacer que los compañeros comprendieran el tema.

Diario de campo

Se realiza a partir del análisis de las observaciones registradas en cada una de las actividades y las evidencias para cada uno de los desempeños de comprensión, esto se realiza teniendo en cuenta a cada uno de los estudiantes. Este instrumento de recolección de información brinda algunos elementos que dan cuenta del proceso en cuanto a la implementación de la propuesta.

Según Luis Alejandro Martínez³¹ El Diario de Campo es uno de los instrumentos que día a día nos permite sistematizar nuestras prácticas investigativas; además, nos permite mejorarlas, enriquecerlas y transformarlas.³²

A continuación se presentan los diarios de campo en los que se evidencia como se desarrolló cada uno de los desempeños de comprensión. Como afirman Bonilla y Rodríguez “el diario de campo debe permitirle al investigador un monitoreo permanente del proceso de observación. Puede ser especialmente útil [...] al investigador en él se toma nota de aspectos que considere importantes para organizar, analizar e interpretar la información que está recogiendo”³³.

De esta manera, cada uno de las siguientes tablas muestra la descripción del desarrollo de cada uno de los desempeños y su interpretación.

Tabla 25. *Diario de Campo Día 1*

Fecha: Lunes 19 de septiembre de 2016	
Número de estudiantes: 32	
ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
Presentación de las metas de comprensión.	Antes de implementar la propuesta el docente presenta las metas de comprensión a los estudiantes indicando que no son impuestas si no que están abiertas a cambios según las necesidades de los estudiantes y se dio una pequeña explicación sobre cómo se iban a desarrollar las clases. Se

³¹ Sociólogo. Especialista en Informática y Multimedios. Diplomado en Ciencias de la Educación. Docente de investigación Facultad de Ciencias de la Educación, Fundación Universitaria los Libertadores. lamart2000@hotmail.com

³² Luis A. Martínez, Luis A. (2007). La Observación y el Diario de Campo en la Definición de un Tema de Investigación.

³³ Op.Cit. Bonilla y Rodríguez. P. 129.

	brinda un espacio para que los estudiantes puedan opinar al respecto. Algunos estudiantes expresaron que en las clases anteriores ya habían visto los estados de la materia, sin embargo se les explica que el tema está estrechamente relacionado con dichos estados, ya que implica estudiar las transformaciones que sufren los cuerpos cuando se le aumenta o se les disminuye la temperatura, por ejemplo cuando el agua hierve, pasa de estado líquido a estado gaseoso. No surgieron más preguntas ni inquietudes por parte de los estudiantes. Expresan finalmente que “así les parece bien”.
Prueba de entrada (Cuestionario) Anexo N° 1	Al entregar el cuestionario a cada uno de los estudiantes se evidenció un poco de nerviosismo debido a que generalmente las preguntas se hacen oralmente y se responden de la misma forma, el hecho de entregar el material por escrito generó cierta incertidumbre en la mayoría de los estudiantes. Se les indicó a los estudiantes que lo resolvieran desde lo que sabían y que no tuvieran presente la nota porque únicamente es un diagnóstico para saber que “tanto saben” sobre el tema y de ahí poder partir. Además que este no generará una nota. Se evidenció mayor tranquilidad en el grupo y comenzaron a escribir sin temor.
Acontecimientos	Todos los estudiantes respondieron en su totalidad el cuestionario. Algunos estudiantes durante la realización del cuestionario realizaban preguntas sobre el tema, para saber si iban bien o no. Se le respondía diciendo que es sobre lo que ellos saben o creen que pueda ser. Algunos estudiantes querían usar el diccionario para buscar algunos términos, pero se insistió en que es desde lo que saben o lo que creen que pueda ser. Al finalizar la mayoría de los estudiantes quería preguntar y participar exponiendo sus puntos de vista sobre el tema.

Como se puede ver, en cuanto a la presentación de las metas de comprensión, se obtuvo poca participación de los estudiantes en cuanto a dar alguna opinión sobre los mismos ya que están acostumbrados a que siempre se les indica lo que se va a hacer y no se pide la participación para ello. Se evidencia por parte de los estudiantes cierto conformismo con lo

que plantea el docente, no se discute mucho sobre lo que se pretende hacer en la clase, por el contrario se demuestran atentos y dispuestos a hacer lo que dice el docente.

Tabla 26. *Diario de Campo Día 2.*

Fecha: Miércoles 21 de septiembre de 2016	
Número de estudiantes: 36	
ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
Y, ¿qué es un cambio de estado de la materia?	Se realiza una explicación sobre el tema teniendo como base ejemplos de la vida cotidiana. Se formaron grupos de trabajo y escogieron un tema para trabajar, para lo cual se entregó una lectura sobre el tema para que pudieran debatir entre ellos, los estudiantes tomaron apuntes y generaron ideas sobre cómo dar a conocer al curso de forma adecuada su tema. Para ello se solicita que cada grupo plantee un caso teniendo como referencia dicho tema.
Formación de grupos de trabajo.	
Planteamiento de un caso	Se evidencia interés por parte de la mayoría de los estudiantes en el trabajo. Se generó debate entre los estudiantes sobre las ideas de cada uno. Se interesan por la lectura y por comprender el tema elegido. Algunos estudiantes D y S, muestran interés en ir a observar los trabajos de otros grupos. K, es el único estudiante, que se muestra alejado y desinteresado del trabajo en grupo y del trabajo La mayoría de los grupos muestra interés en participar, hablar, opinar, contar experiencias, todos trabajan en conjunto. El trabajo es interrumpido por la entrega del refrigerio a los estudiantes ya que este día darán paleta y por lo tanto debe ser entregado de inmediato. Por lo tanto los tiempos planeados para la clase se atrasan. Las carteleras que están elaborando los estudiantes quedan sin terminar. Los estudiantes preguntan que si pueden

	consultar más sobre el tema para tener una mejor interpretación del tema y volverse “expertos” en el tema a la hora de exponer.
Crucigrama: Cambios de estado de la materia”	No se realizó en este día. Pendiente para la siguiente clase.

Para el desarrollo de este desempeño los estudiantes tuvieron en cuenta los elementos dados en clase (explicación, lecturas). En el momento de sentarse a trabajar algunos de los grupos pidió la palabra para preguntar sobre el tema que les había correspondido y como lo podrían abordar desde la vida cotidiana., para lo cual también decidieron ir a observar los trabajos de sus compañeros para guiarse en el trabajo.

Se presentaron algunas variables imprevistas de último momento que afectaron el normal desarrollo de la actividad, como lo fue la entrega de refrigerio, el cual debía entregarse y consumirse de inmediato. Por tal motivo se hace necesario continuar el trabajo en la siguiente sesión. Dentro de lo cual los niños encuentran un beneficio, poder consultar un poco más sobre el tema para así volverse “expertos” y lograr realizar una mejor presentación.

De igual manera, se hace evidente que por tiempo se habían programado muchas actividades para dos horas de clase. Motivo por el cual no se desarrolló el crucigrama.

Tabla 27. *Diario de Campo Día 3*

Fecha: Jueves 22 de septiembre de 2016	
Número de estudiantes: 34	
ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
Planteamiento de un caso	Se organizan los grupos de trabajo y comienzan a terminar el trabajo de las carteleras. Algunos estudiantes consultaron más sobre el tema. Los demás estudiantes realizaron el trabajo solo con lo que les aportó el docente. Todos los grupos presentaron carteleras con gráficos y ayuda de textos para dar a conocer el tema a los demás. Se evidencia en la mayoría el interés por hacer que los demás comprendan lo que están diciendo. Únicamente dos estudiantes, indican no tener la comprensión para explicar su tema e indican que no investigaron más y que no quieren parar a hacer el “oso”. Para lo cual se reorienta su trabajo solicitándoles consulten sobre otros cambios de estado que no fueron elegidos por ningún grupo, las estudiantes se muestran de acuerdo y solicitan presentarlo en la siguiente sesión de clase. La mayoría de los estudiantes tiene claro cómo realizar una exposición y muestran fluidez verbal y apropiación del tema al exponer, pero también, se evidencia en pocos grupos la falta de argumentos sobre determinados procesos, por lo cual se muestran un poco nerviosos. Algunos estudiantes realizan preguntas a los grupos lo cual fortalece la actividad.
Evaluación	Terminadas las exposiciones, se realiza el proceso de auto-evaluación y evaluación. Se evidencia sorpresa en la generalidad del grupo por la dinámica de la evaluación ya que no están acostumbrados a que esta se realice de esta forma, generalmente quien evalúa los procesos es el profesor. Cada grupo evalúa a otro con argumentos y se debate sobre ello. Se llega a acuerdos y se tienen en cuenta las críticas constructivas en pro de mejorar en un futuro. Se diligencia el formato de autoevaluación correspondiente.

	Finalmente se encuentran satisfechos por el proceso de evaluación realizada y comentan que así es más “chévere” porque pueden opinar sobre los trabajos de los compañeros y los pueden evaluar.
Crucigrama: Cambios de estado de la materia”	Se entrega a cada uno de los estudiantes un crucigrama con frases incompletas, las cuales deben relacionar con la idea general de la misma y con el ejemplo dado. Al recibir la hoja los estudiantes se muestran contentos pues comentan que está muy fácil. Resuelven la actividad relativamente rápido. Al recolectar todas las hojas del crucigrama comentan “profe eso estaba muy fácil”. Se realiza la retroalimentación del mismo por medio de la participación de los mismos estudiantes.
Reflexión	Únicamente dos estudiantes K y J no realizaron el trabajo en grupo propuesto por so sentirse seguras del trabajo que tenían, no se sentían preparadas por que además no habían investigado un poco más sobre el tema. La mayoría de los grupos (8) elaboró sus carteleras apoyándose en textos y dibujos. Solo un grupo realizó su presentación por medio de dibujos únicamente. En su totalidad los estudiantes estuvieron de acuerdo que los cambios de estado de la materia se encuentran en casi todas las situaciones de la vida cotidiana. “Cuando se derrite un helado”, “hervir el agua”, “al hacer el arroz”, “al bañarnos”... etc. Evidenciaron su importancia en el quehacer diario.

En su mayoría los estudiantes tuvieron en cuenta los elementos aportados en clase e investigaron otros para la presentación de sus trabajos, vincularon la teoría con la práctica en sus exposiciones y lo relacionaron con ejemplos prácticos de la vida cotidiana. Es posible que el nerviosismo que presentan algunos estudiantes a la hora de exponer es por temor a la opinión de sus demás compañeros, además indican que “estar al frente no es fácil” da temor de equivocarse. Además, algunos de los niños leyeron de la cartelera y otros llevaron sus fichas como apoyo.

En su totalidad se evidencia la comprensión del tema al solicitarle a los grupos que aporten otros ejemplos que no se encuentran en sus carteleras. Fue muy importante el uso de dibujos ya que hizo que todos las desearan observar además de comprender mejor el tema.

En cuanto a la evaluación continua, se evidenció un trabajo cooperativo de donde surgieron opiniones acordes a lo trabajado, tuvieron en cuenta la participación de todos los estudiantes del grupo, la presentación de la cartelera y los ejemplos dados por los compañeros. Fue una actividad muy interesante al observar que los estudiantes se sienten más a gusto con esta forma de evaluación pues se comparten responsabilidades en dicho proceso. Además porque con este tipo de evaluación los estudiantes refuerzan y evalúan su aprendizaje a partir de la valoración propia y de sus compañeros con respecto a su trabajo.

Solo dos estudiantes no participaron en la actividad de la exposición para lo cual se preguntó ¿cómo les gustaría hacerse partícipes de las clases?, ellas indicaron que investigarían sobre un tema relacionado con lo que venimos trabajando y lo expondrían la próxima clase.

Tabla 28. *Diario de Campo Día 4*

Fecha: Lunes 26 de septiembre de 2016	
Número de estudiantes: 34	
ACTIVIDAD	OBSERVACIONES
Proyecto final de síntesis	Cada grupo elabora las fichas con ejemplos del tema correspondiente (fusión, solidificación, sublimación, condensación y vaporización) y realiza la observación de las fichas que se le entregan de otros grupos. Luego las ubican según su interpretación sobre las mismas. Los estudiantes

siempre están pendientes de la aprobación del profesor pero además de los comentarios de sus compañeros.

Se realiza retroalimentación sobre algunos errores en la ubicación de las fichas.

De igual manera se realiza proceso de autoevaluación y coevaluación.

Con la presentación final del proyecto síntesis los estudiantes se mostraron más activos ante la presentación, demostraron con claridad el dominio que tienen sobre la temática. En su mayoría los grupos lograron comprender la relación de los ejemplos con el tema concreto. Se evidencia la comprensión de la unidad didáctica trabajada.

Se realiza la propuesta según lo planeado. Cada grupo realizó la presentación de un cambio de estado correspondiente, por medio de ejemplos dibujados en fichas de cartulina, las cuales luego ubicó según el cambio de estado. La mayoría de los grupos logró establecer las relaciones aplicándolas en ejemplos concretos. Los demás grupos intervinieron cuando evidenciaron algún error y argumentaron el porqué de su intervención. Los estudiantes ubicaron sus fichas y solamente en cinco casos presentaron error debido a que los dibujos no eran muy claros para lo que se pretendía decir. En general, en el proyecto síntesis, los estudiantes demostraron comprensión demostrando con claridad el dominio sobre el tema.

5.1.2.5 Fase IV. Evaluación del proceso y de la estrategia empleada

Con el fin de dar cuenta de la comprensión de los estudiantes con respecto al tópico generativo, se presenta a continuación un balance de cada una de las dimensiones (contenidos,

métodos, propósitos y formas de comunicación). Para lo cual se realiza un esquema de comparación entre los resultados obtenidos en la prueba de entrada y la prueba de salida.

Los resultados, (ver figura 6) que se pueden evidenciar con respecto a la *dimensión de contenidos*, que se muestran a continuación dan cuenta que: el nivel ingenuo pasó de 78% en la prueba de entrada a 38% en la prueba de salida, así mismo el nivel novato pasó de 17% a 50%, por el contrario el nivel aprendiz se puede deducir que se mantuvo, por lo tanto no se evidenció ninguna progresión significativa.

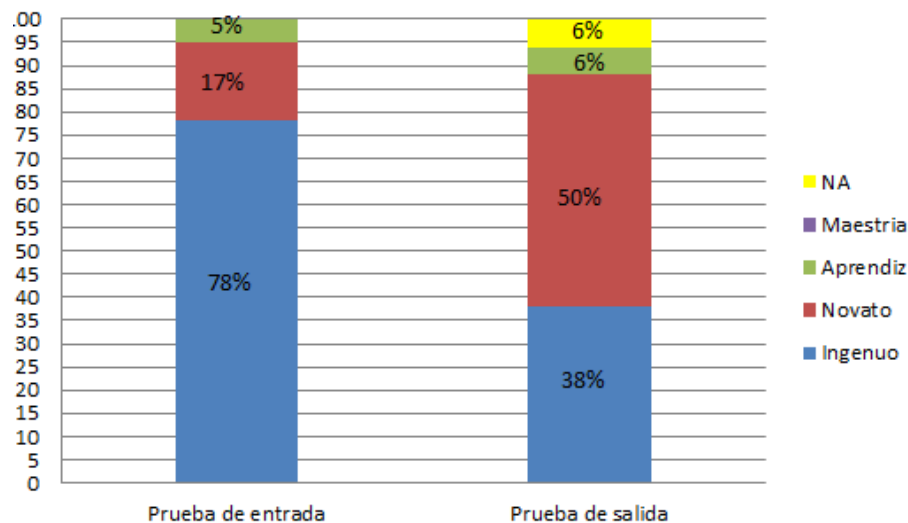


Figura 6. Comparación porcentual en la dimensión de contenidos

Para la *dimensión de métodos*, se evidencia progresión en el nivel ingenuo, pasó de 75% a 16%, en el nivel novato no se evidencia mayor progresión entre uno y otro, tan solo un 3% de diferencia y en cuanto al nivel maestría se evidencia un amplio progreso del 3% a 53%. (Ver figura 7.).

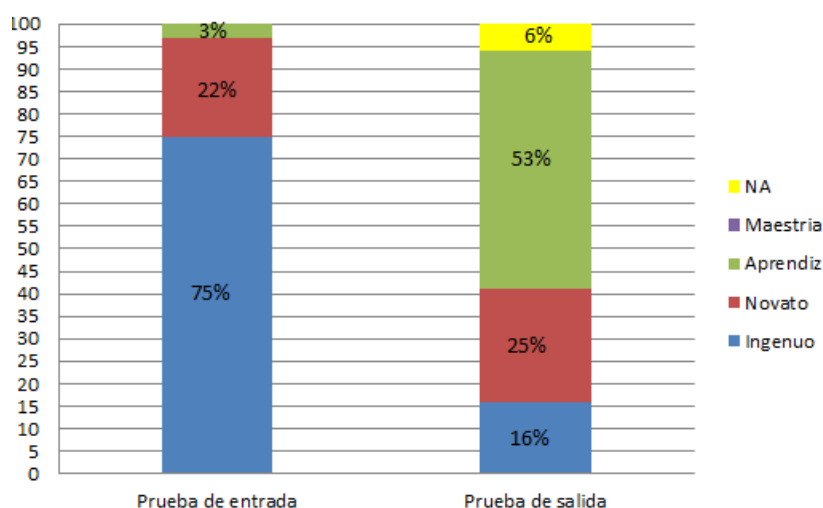


Figura 7. Comparación porcentual en la dimensión de métodos

En la *dimensión de los propósitos*, se analiza la progresión de los estudiantes de la siguiente manera: el nivel ingenuo pasó de 94% a 50%, nivel novato de 6% a 41% y aparece el nivel maestría con un 3% como se observa en la figura 8.

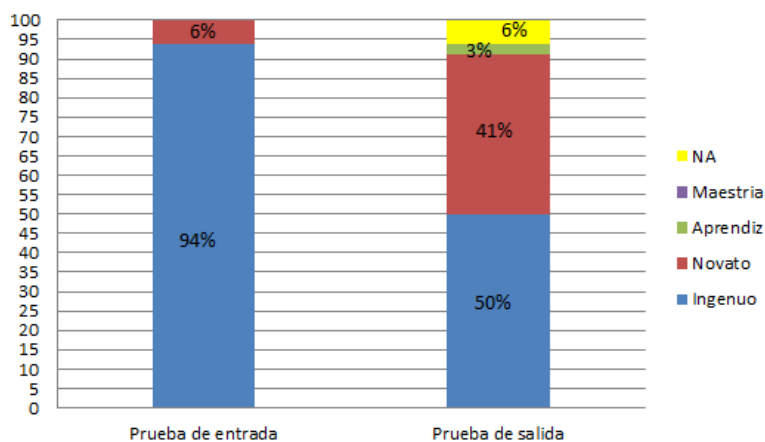


Figura 8. Comparación porcentual de la dimensión de propósitos

Finalmente, y como se observa en la figura 9, la *dimensión formas de comunicación*, se tiene en cuenta la evaluación a partir de las expresiones escritas por los estudiantes al momento de responder la prueba de entrada, la cual muestra los siguientes datos: el nivel ingenuo pasó

de 75% a 31%, novato de 25% a 63%, evidenciando una progresión muy importante en esta dimensión.

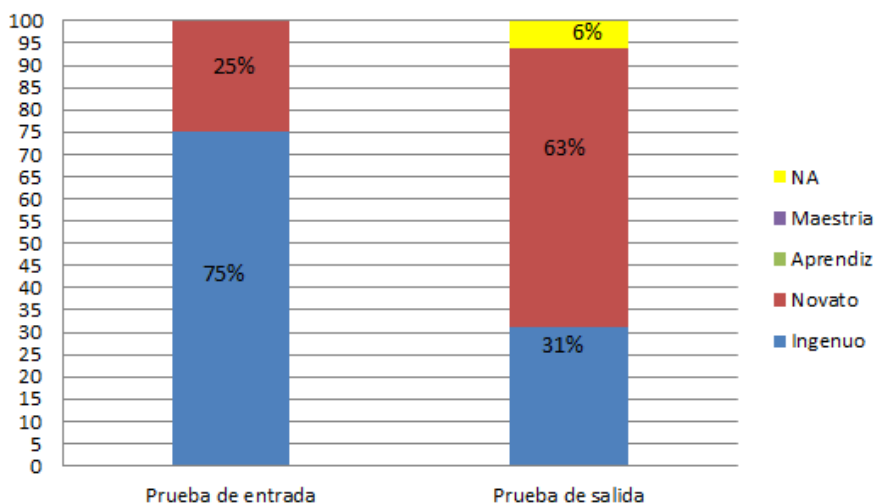


Figura 9. Comparación porcentual en la dimensión formas de comunicación

5.1.3 Observación

Se evidencia en la recogida y análisis de datos sobre la acción, la información obtenida permite identificar evidencias o pruebas para comprender si la mejora ha tenido lugar o no. Se observa la acción para poder reflexionar, evaluar y explicar lo ocurrido sobre lo que hemos descubierto y aplicarlo a nuestra acción profesional.

Esto se verá reflejado en el análisis de la práctica sobre los resultados obtenidos en la implementación de la propuesta sobre la enseñanza del concepto cambios de estados de la materia teniendo como base el enfoque de la enseñanza para la comprensión, analizando puntos de vista de los estudiantes, uso de recursos, análisis del diario de campo, los registros de los estudiantes, los cuestionarios aplicados, y el proyecto final de síntesis.

Con el desarrollo de la planeación con elementos del marco conceptual del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión, se pudo evidenciar el progreso en la comprensión de los estudiantes frente al tópico propuesto. Se demostró de esta manera que con una adecuada planeación con este enfoque permite fomentar en los estudiantes un verdadero interés y participación (la cual es muy importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje) además de una verdadera comprensión sobre los temas los cuales aplica y hace evidentes en su vida cotidiana. Con el desarrollo de cada una de las actividades se logró integrar de forma adecuada la evaluación de dicho proceso.

Se demuestra con el trabajo de esta propuesta que la evaluación diagnóstica continua integra todos los participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la socialización de los resultados fue una parte importante en cuanto a la dinámica de socialización de resultados.

Como se pudo evidenciar en la Fase IV. (Evaluación del proceso y de la estrategia empleada), se evidenció una notable progresión en la comprensión de los estudiantes frente al tópico generativo propuesto, en donde la prueba de entrada sólo se apreciaba categorías de ingenuo, novato y aprendiz. En la prueba final de síntesis, aparece el nivel de maestría en la dimensión de contenidos y propósitos.

5.1.4 Reflexión

En el primer ciclo de esta investigación se vislumbró e identificó el problema, se hizo un reconocimiento del mismo y se planteó la acción estratégica. Se inició con una idea habitual con el propósito de mejorar o cambiar algún aspecto problemático de la práctica profesional,

en cuando a la enseñanza con el enfoque EpC. Identificado el problema se diagnostica y a continuación se plantea la acción estratégica.

En un segundo ciclo se tuvo en cuenta la acción, mediante la cual se generaron datos de forma sistemática, con el fin de aportar evidencias que dieran cuenta de los cambios que han tenido lugar sobre la práctica.

Aunque para obtener cambios satisfactorios se requiere de tiempo, la implementación de un plan de acción requiere ciertos cambios en la conducta de los participantes, en especial de los docentes, de su apropiación del modelo y trabajo en equipo, en donde realmente se evidencie una verdadera comprensión.

Se hace evidente que el modelo que se tuvo en cuenta para esta investigación, por ser un modelo cíclico, está interrelacionado todo el tiempo y no se podrían generar resultados para cada uno, lo que aquí se intenta presentar es, entonces un corto análisis que da cuenta de los resultados de la misma.

En cuanto al proceso de observación, la cual recae sobre la acción, se evidencia generalmente durante la implementación de la estrategia y el análisis de la misma. Lo que dan cuenta los resultados es que a partir de la implementación de la estrategia propuesta para la enseñanza del concepto de cambios de estado de la materia, resultó ser pertinente, se pudieron observar los resultados deseados con los estudiantes y la forma del trabajo como docente. Se evidencia notablemente que a partir de un trabajo arduo, planeado, con los recursos adecuados,

las ideas previas de los estudiantes, sus necesidades y trabajar teniendo como base el contexto y vida cotidiana de los mismos, la comprensión de un tema resulta ser más sencillo, más asequible y aplicable. Por ello. Se hace urgente y necesario que los docentes nos capacitemos y seamos capaces de ser investigadores, transformadores de nuestras prácticas en pro de la mejora de las mismas, mediante la implementación de estrategias que mejoren la calidad del aprendizaje de nuestros estudiantes y por supuesto nuestro quehacer como docentes.

Cabe anotar que dentro del proceso cíclico que plantea Kemmis, encontramos la reflexión, la cual se encuentra inmersa en toda la parte metodológica de la investigación, es una tarea que se realiza todo el tiempo. Se puede ver reflejada en el momento que se interpretan los datos recogidos en la observación y se realiza el análisis en el cual se ven reflejados los resultados y avances. La recogida de los datos es una etapa muy importante, de la información recolectada depende el reflejo de la realidad, es decir conocer las necesidades de mejora que pueden verse reflejadas en la intervención en la práctica educativa.

Lo que se pretende ahora es transmitir dicho conocimiento a los demás docentes del Colegio San Francisco IED, con el fin de que todos apuntemos a una educación para la comprensión.

Se hace evidente que al realizar el presente trabajo tomando coma base para su realización el enfoque EpC, resulta fundamental esta estrategia con respecto a la enseñanza y el aprendizaje. Se evidenció después de un arduo trabajo que la implementación de dicho enfoque en los espacios de clase realmente cambia la dinámica tradicional de las clases

magistrales para convertirlas en estilos innovadores de enseñanza y real aprendizaje comprensivo. El enfoque además presenta por medio de su marco conceptual una verdadera estrategia que apunta al cambio de la educación, a su mejoramiento con calidad, en donde los estudiantes realmente “comprenden” y son capaces de aplicar ese conocimiento en diversas situaciones de su vida cotidiana.

6. Conclusiones y recomendaciones

- Se cumplió con el objetivo del trabajo de grado.
- El marco teórico de la enseñanza para la comprensión generó ideas para trabajar sobre los conocimientos adquiridos por los alumnos y para reconocer las comprensiones alcanzadas.
- La implementación de la propuesta demostró que se puede potenciar el aprendizaje de los estudiantes utilizando como medio elementos del marco teórico de la EpC en el diseño de unidades didácticas en nuestras clases.
- El enfoque además presenta por medio de su marco conceptual una verdadera estrategia que apunta al cambio de la educación, a su mejoramiento con calidad, en donde los estudiantes realmente “comprenden” y son capaces de aplicar ese conocimiento en diversas situaciones de su vida cotidiana.

- Se logró evidenciar con el análisis de los datos sobre la acción, que hubo mejora en el aprendizaje del tema por parte de los estudiantes, utilizando como estrategia la implementación del marco conceptual del enfoque enseñanza para la comprensión.

- Se evidencia notablemente que a partir de un trabajo arduo, planeado, con los recursos adecuados, las ideas previas de los estudiantes, sus necesidades y trabajar teniendo como base el contexto y vida cotidiana de los mismos, la comprensión de un tema resulta ser más sencillo, más asequible y aplicable.

- Se logra demostrar con el trabajo de esta propuesta que la evaluación diagnóstica continua integra todos los participantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la socialización de los resultados fue una parte importante en cuanto a la dinámica de socialización de resultados.

- Aunque para obtener cambios satisfactorios se requiere de tiempo, la implementación de un plan de acción requiere ciertos cambios en la conducta de los participantes, en especial de los docentes, de su apropiación del modelo y trabajo en equipo, en donde realmente se evidencie una verdadera comprensión.

- Este trabajo permitió ampliar el conocimiento de la autora en cuanto al enfoque enseñanza para la comprensión y su aplicación en el aula.

- Se hace urgente y necesario que los docentes nos capacitemos y seamos capaces de ser investigadores, transformadores de nuestras prácticas en pro de la mejora de las mismas, mediante la implementación de estrategias que mejoren la calidad del aprendizaje de nuestros estudiantes y por supuesto nuestro quehacer como docentes.

- Lo que se pretende ahora es transmitir dicho conocimiento a los demás docentes del Colegio San Francisco IED, con el fin de que todos apuntemos a una educación para la comprensión.

Bibliografía

- Briones, G. (1995). *La Investigación en el Aula y en la Escuela*. Bogotá: SECAB:
- Blithe y Perkins, (2008). *El Marco Conceptual de La Enseñanza para la Comprensión*.
- Carr, W. & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.
- Gardner, H. (2000), *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas*.
- Kemmis y Mc Taggart (1998). *¿Cómo Planificar La Investigación Acción*. Barcelona. Editorial Laertes, trad. Rofo G. pág. 9-37.
- Latorre, Antonio (2003), *La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. España, GRAÓ
- Martínez J. (2007). *LA ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN: Una Aplicación en el aula*. Bogotá Universidad Pedagógica Nacional.
- Sara Rodríguez García Noelia Herráiz Domingo Marta Prieto de la Higuera Marta Martínez Solla Maribel Picazo Zabala Irene Castro Peláez Sara Bernal Escámez. (2010-2011). *Investigación Acción Métodos de investigación en Educación Especial 3ª Educación Especial* Curso: Francisco Javier Murillo Torrecilla.
- Stone M, (1999). *La enseñanza para la comprensión: Vinculación entre la investigación y la Práctica...* Argentina. Paidós.
- Stone, Martha. (1997) "*La enseñanza para la comprensión*" Taurus, Madrid.

Anexos

Anexo 1.

Prueba de entrada.



**COLEGIO SAN FRANCISCO
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
GRADO QUINTO JT SEDE A – PROCESO CIENTÍFICO**



NOMBRE _____ CURSO _____ FECHA _____

Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Qué entiendes por la palabra cambio?

- ¿Qué entiendes por estados de la materia?

- ¿Qué conoces sobre los cambios de estado de la materia?

- ¿Esos procesos existen en la realidad? ¿Por qué?

- ¿Cómo utilizas ese conocimiento en tu vida? ¿Para qué te sirve?

Anexo 2.

Guía de lectura

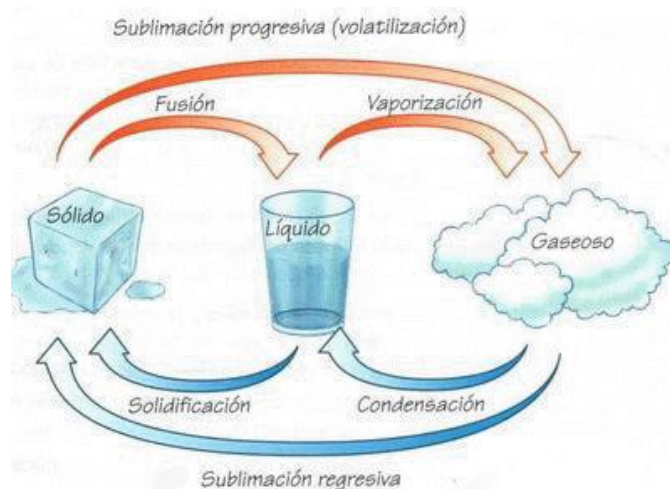
Lee atentamente el siguiente texto. Se requieren hacer preguntas pide la palabra a tu profesor:

Los cambios de la materia

La materia presenta formas distintas, las cuales poseen características que nos permiten distinguir unos objetos de otros. El color, el olor y la textura son propiedades de la materia que nos ayudan a diferenciarlos.

Nuestro planeta, el Sol, las estrellas, y todo lo que el hombre ve, toca o siente, es materia; incluso, los propios hombres, las plantas y los animales.

Una misma materia se puede encontrar en los tres estados. Por ejemplo, el agua, que normalmente es líquida, cuando se enfría se convierte en sólido y, si se le aplica calor, se transforma en gas.



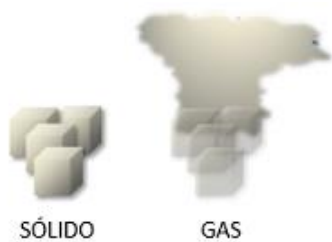
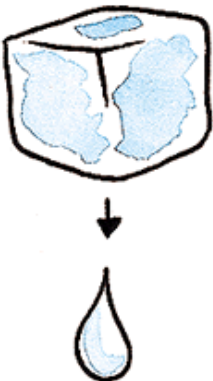
- Estado sólido: un sólido es una sustancia formada por moléculas, que se encuentran muy unidas entre sí por una fuerza llamada Fuerza de Cohesión. Los sólidos son duros y difíciles de comprimir, porque las moléculas, que están muy unidas, no dejan espacio entre ellas.
- Estado líquido: un líquido es una sustancia formada por moléculas que están en constante desplazamiento, y que se mueven unas sobre otras. Los líquidos son fluidos porque no tienen forma propia, sino que toman la del recipiente que los contiene.
- Estado gaseoso: un gas es una sustancia formada por moléculas que se encuentran separadas entre sí. Los gases no tienen forma propia, ya que las moléculas que los forman se desplazan en varias direcciones y a gran velocidad. Por esta razón, ocupan grandes espacios.

Cambios de estado de la materia³⁴

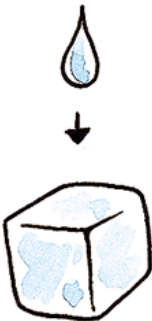
Todos los días ocurren cambios en la materia que nos rodea. Algunos hacen cambiar el aspecto, la forma, el estado. A estos cambios los llamaremos cambios físicos de la materia.

Entre los cambios físicos más importantes tenemos los cambios de estado, que son aquellos que se producen por acción del calor.

Estos son:

Sublimación Es la transformación de una materia en estado sólido a estado gaseoso al aplicarle calor. Ejemplo: Hielo (agua en estado sólido) + temperatura = vapor (agua en estado gaseoso)	 SÓLIDO GAS
	Fusión. Es la transformación de un sólido en líquido al aplicarle calor. Es importante hacer la diferencia con el punto de fusión, que es la temperatura a la cual ocurre la fusión. Esta temperatura es específica para cada sustancia que se funde. Ejemplos: Cobre sólido + temperatura = cobre líquido. Cubo de hielo (sólido) + temperatura = agua (líquida). El calor acelera el movimiento de las partículas del hielo, se derrite y se convierte en agua líquida.

³⁴ Tomado de http://www.salonhogar.net/Salones/Ciencias/1-3/La_Materia/Cambios.htm

	Solidificación. Es el paso de una sustancia en estado líquido a sólido. Este cambio lo podemos verificar al poner en el congelador un vaso con agua, o los típicos cubitos de hielo.
---	--

Condensación. Es el cambio de estado de una sustancia en estado gaseoso a estado líquido. Ejemplo: El vapor de agua al chocar con una superficie fría, se transforma en líquido. En invierno los vidrios de los micros se empañan y luego le corren "gotitas"; es el vapor de agua que se ha condensado. En el baño de la casa cuando nos duchamos con agua muy caliente y se empaña el espejo, luego le corren las "gotitas " de agua.	
---	---

Ejemplos

"El roce de los esquís produce fusión de la nieve, formando una capa de agua que favorece el deslizamiento"

"Si el agua no se evaporara, no tendríamos lluvias".

"Los distintos subproductos que se obtienen del petróleo, se logran gracias a la separación de ellos mediante el punto de ebullición."

¿Por qué será que en las calles hay una franja más oscura en el pavimento, cada cierto trecho? ¿Por qué los rieles de la línea de tren tienen una pequeña separación?

Los cambios de volumen se refieren a los cambios que sufre la materia en relación al espacio que ocupan.

Por ejemplo, un cuerpo aumenta su volumen si aumenta el espacio que ocupa y, por el contrario, si reduce su volumen significa que disminuye el espacio que ocupa.

Evaporación.

Es la transformación de las partículas de superficie de un líquido, en gas, por la acción del calor.

Este cambio ocurre en forma normal, a temperatura ambiente, en algunas sustancias líquidas como agua, alcohol y otras.

Ejemplo. Cuando te lavas las manos y las pones bajo la máquina que tira aire caliente, éstas se secan.

Sin embargo si le aplicamos mayor temperatura la evaporación se transforma en **ebullición**.



Anexo 3.

Formato de autoevaluación

**AUTO-EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD SOBRE
LOS CAMBIOS DE ESTADO DE LA MATERIA
SEPTIEMBRE____DE 2016**

NOMBRES:

CAMBIO DE ESTADO DE LA MATERIA:

ASPECTOS A EVALUAR

RELACIÓN CON EL TEMA (CLARIDAD DE LAS IDEAS)

ARGUMENTO

EXPOSICIÓN

INDAGACIÓN

TRABAJO EN EQUIPO

OBSERVACIONES

VALORACIÓN
