

**TRANSFORMACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA EN QUÍMICA PARA
FORTALECER EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN
ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA BAJO EL MARCO DE ENSEÑANZA
PARA LA COMPRESIÓN**



DANNY JAMILTON ROJAS RODRÍGUEZ

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
CHÍA, 2020**

**TRANSFORMACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA EN QUÍMICA PARA
FORTALECER EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN
ESTUDIANTES DE BÁSICA SECUNDARIA BAJO EL MARCO DE ENSEÑANZA
PARA LA COMPRENSIÓN**



DANNY JAMILTON ROJAS RODRÍGUEZ

Trabajo de grado para optar al título de Magister en Pedagogía

Asesora

MG. GABRIELA VICTORIA ATEHORTÚA LEGUIZAMÓN

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

CHÍA, 2020

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a quién con su apoyo constante, paciencia y motivación se convirtió en el barco que me permitió llegar a feliz puerto atravesando el océano de conocimiento al cual me vi enfrentado. A mi amada Nubia Helena, que siempre tuvo una sonrisa y un mensaje de ánimo a pesar de la distancia.

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a las siguientes instituciones y personas que contribuyeron directa o indirectamente a la culminación de esta investigación, quienes relaciono a continuación:

A la Universidad de la Sabana en cabeza de la maestría en pedagogía que me brindaron la oportunidad de ser estudiar en su programa, y me dieron las facilidades económicas para hacerlo.

A mi asesora Gabriela Atehortúa quien me apoyo con su sabiduría y su guía en la etapa de investigación. A todos mis profesores de cada uno de los seminarios quienes me regalaron una parte de su sapiencia en cada clase, cada discusión académica y cada corrección.

A mis compañeros de investigación, Yira García y Daniel Casallas quienes contribuyeron con sus aportes en cada uno de los ciclos que hicimos, y que además me apoyaron con su motivación. A mis compañeros de maestría quienes aportaron mucho a mi formación profesional y quienes también aportaron en mi ámbito personal con su amistad.

A mis estudiantes que me apoyaron en todo momento permitiéndome recolectar datos y efectuar la investigación.

A mi amada Nubia, mis padres y amigos quienes me apoyaron ante este nuevo reto.

Tabla de contenido

Resumen.....	10
Abstract	11
Antecedentes de la práctica de enseñanza.....	12
Contexto de la práctica de enseñanza.....	16
Exosistema, macrosistema y microsistema.....	16
Contexto curricular.....	19
Conectividad y nueva realidad	25
Práctica de enseñanza al inicio de la investigación.....	27
Acciones de planeación.....	28
Acciones de implementación	30
Acciones de evaluación de los aprendizajes	32
Metodología de la investigación	34
Objeto de estudio y pregunta de investigación	34
Objetivos	38
Objetivo general:.....	39
Objetivos específicos	39
Diseño de investigación	39
Categorías de análisis.....	43
Subcategoría de desarrollo de competencias científicas	46

Subcategoría de desempeños de comprensión:	50
Subcategoría relación del profesor con el estudiante en las dinámicas de comunicación en el aula:.....	52
Subcategoría de retroalimentación:.....	54
Subcategoría de aprendizajes de los estudiantes.....	55
Interacción del profesor con el estudiante en las dinámicas de comunicación en el aula	55
Ciclos de reflexión	56
Ciclo 1	57
Ciclo 2.....	68
Ciclo 3	75
Ciclo 4.....	83
Ciclo 5.....	91
Ciclo 6.....	95
Análisis de datos, hallazgo e interpretación.....	101
Comprensiones y aportes al conocimiento pedagógico	109
Conclusiones y recomendaciones	113
Referencias.....	116
Anexos	124
Anexo 1. Localización de localidad Usme.....	124

Anexo 2. Resultados prueba saber 11 de la institución año 2019.....	125
Anexo 3. Codificación de los hallazgos provisionales.....	128

Lista de tablas

Tabla 1. Escala de desempeños.	21
Tabla 2. Intensidad horaria y cantidad de cursos..	22
Tabla 3. Clasificación de estudiantes acorde a la conectividad.	26
Tabla 4. Categorías y subcategorías iniciales.	45
Tabla 5. Matriz de desempeños de competencias..	49
Tabla 6. Indicadores dimensiones de la comunicación.	53
Tabla 7. Resumen categorías y subcategorías apriorísticas.	55
Tabla 8. Niveles de observación.	65
Tabla 9. Tipos de preguntas en ciencia naturales.	66
Tabla 10. Niveles de medición.	81
Tabla 11. Hallazgos parciales subcategoría desarrollo de competencias científicas	102
Tabla 12. Hallazgos parciales subcategoría desempeños de comprensión.	104
Tabla 13. Hallazgos parciales categoría de comunicación.	105
Tabla 14. Hallazgos parciales subcategoría de retroalimentación.	106
Tabla 15. Hallazgos parciales emergentes aprendizajes.	108

Lista de figuras.

Figura 1. Línea de tiempo hitos práctica de enseñanza objeto de estudio.	12
Figura 2. Competencias de la institución educativa.....	20
Figura 3. Esquema de “lesson study”.	42
Figura 4 Pirámide de retroalimentación.....	54
Figura 5. Elementos básicos de una guía de aprendizaje autónomo.....	87
Figura 6. Distribución del tipo de preguntas para grado sexto.	93
Figura 7 Distribución tipos de preguntas desempeño final.....	94

Resumen

La investigación en el aula en especial de la práctica de enseñanza cumple un papel importante en la profesionalización constante del profesor y la mejora de la calidad educativa. En este sentido, el diseño de investigación- acción y la metodología colaborativa de lesson study permiten la transformación de la práctica de enseñanza de un profesor de química en ejercicio, para impactar en el aprendizaje de los estudiantes. Así, bajo este marco, la realización de varios ciclos de reflexión permite la recolección de datos, su análisis y la generación de reflexiones para enriquecer el siguiente ciclo. A la luz de las tres acciones constitutivas de la práctica de enseñanza se acordaron subcategorías de análisis que permitieron dar un panorama de esta práctica. De esta forma para las acciones de planeación se evidenciaron transformaciones en lo referente al diseño de desempeños de comprensión para el desarrollo de las habilidades y competencias científicas en el aula. Respecto de las acciones de implementación, la práctica se fue matizando hasta alcanzar una acción comunicativa en que el estudiante gana protagonismo. En lo referente a las acciones de evaluación, se describen los avances de los estudiantes especialmente de habilidades científicas. Al final se describen las transformaciones en la práctica de enseñanza en referencia al inicio de la investigación y se aborda algunas de las adaptaciones a la no presencialidad causada por la declaración de emergencia sanitaria.

Palabras clave: enseñanza de la química, investigación pedagógica, plan de clase, comprensión y evaluación.

Abstract

Research in the classroom, especially teaching practice, has an important role in constant teacher's professionalization and improvement of educational quality. In this sense, action-research design and collaborative lesson study methodology allow changes on teaching chemistry practice becoming its impact on student learning. Thus, about this framework, performance of several reflection cycles allows collecting data, its analysis and generates reflections to improve next cycle. According to three constitutive actions of the teaching practice, subcategories of analysis were agreed that allowed us to give an overview. In that way, planning actions changes were evidenced about to the design of comprehension performances for the development of scientific skills and competencies in the classroom. Regarding the implementation actions, practice was nuanced until reaching a communicative action in which the student gains prominence. Regarding the evaluation actions, progress of the students, especially in scientific skills, is described. At the end, the changes in teaching practice are described in reference to the beginning of the investigation and some of the adaptations to the absence caused by the declaration of health emergency are addressed.

Keywords: chemistry teaching, pedagogical research, lesson plan, comprehension and evaluation.

Antecedentes de la práctica de enseñanza

El objeto de estudio de la investigación es la práctica de enseñanza de un profesor de química, la cual se desarrolla en los niveles de básica secundaria y media vocacional en un colegio de carácter público. En esta práctica de enseñanza se pueden referenciar seis momentos o hitos que marcaron un estilo: (1) la formación profesional de pregrado como ingeniero químico, (2) práctica de enseñanza en la modalidad de tutorías privadas para apoyo escolar, (3) formación profesional como especialista en docencia universitaria, (4) práctica de enseñanza en un instituto privado semestralizado-personalizado, (5) práctica de enseñanza en un colegio distrital y (6) la formación a nivel de maestría en pedagogía, las cuales se muestran cronológicamente en la figura 1. Estos hitos son importantes porque influyen la práctica de enseñanza del profesor, brindándole un estilo propio (Feldman, 2010), y su reconocimiento permite discernir los posibles cambios que ocurran durante el proceso de investigación.

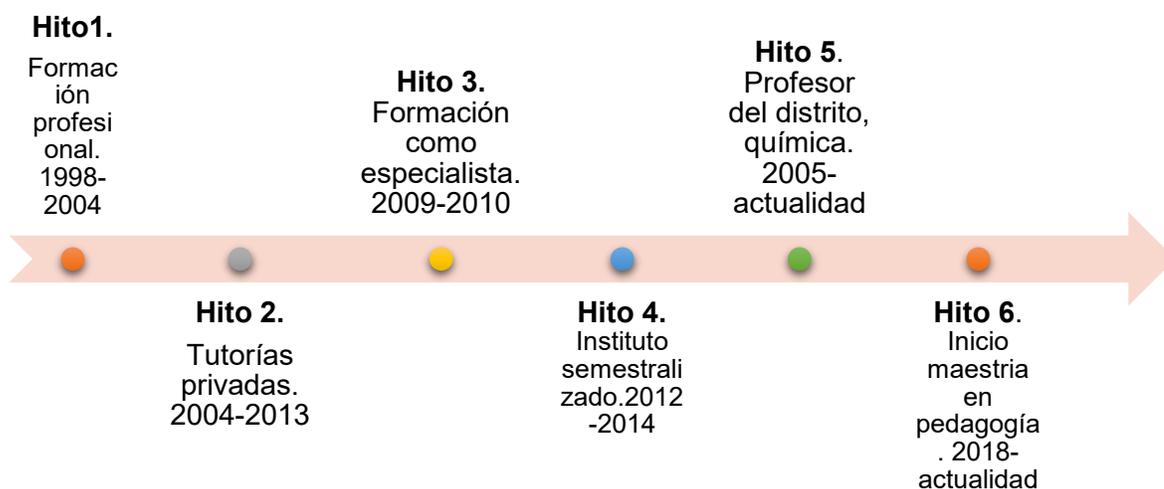


Figura 1. Línea de tiempo hitos práctica de enseñanza objeto de estudio. Fuente: Autoría propia.

El primer hito, la formación profesional en la ingeniería química, es importante de resaltar; ya que aporta la formación disciplinar en un campo específico del conocimiento lo que constituye una dimensión importante dentro del marco de conocimiento profesional del profesor – CPP- (Schulman, citado por Valbuena, 2007), en este caso en el ámbito de las ciencias naturales. Esta formación pertenece a un modelo pedagógico de tipo constructivista, teniendo en cuenta que las prácticas de enseñanza encajan en gran medida con los principios pedagógicos de para este modelo, los cuales son: el aprendizaje como una construcción idiosincrásica, y la influencia de la nociones como factor influyente en los nuevos aprendizajes (De Zubiría, 2010); lo que se evidencia en el carácter activo del estudiante para aproximarse al conocimiento, desarrollar su creatividad, y un método de pensamiento y actividades experimentales para la construcción del conocimiento (Ortiz, 2013). Este tipo de formación permea en los hitos posteriores una tendencia a que la práctica de enseñanza en estudio replique aspectos de esta visión, aunque cabe resaltar que, en esta etapa de formación, estos conceptos de carácter pedagógico no eran evidentes (Feldman, 2010).

Acerca del segundo hito, las tutorías privadas para apoyo escolar, se concibe como la primera aproximación a una práctica de enseñanza, ya que cumple con varios aspectos de la definición marco: “un fenómeno social, configurado por el conjunto de acciones que se derivan de la relación contractual establecida entre una institución educativa y un sujeto (profesor), cuyo propósito es que otro u otros sujetos aprendan algo...” (Alba y Atehortúa, 2018). Bajo esta definición, aunque no hay un aval institucional para la práctica de enseñanza en estas tutorías, si se evidenciaban acciones entre un sujeto con el rol de profesor y otro con el rol de estudiante, con el propósito de que este aprendiera algo. Adicionalmente, la práctica de enseñanza tenía

influencia por el modelo constructivista bajo el cual se formó el profesor, sin embargo, era común adecuarse a otros modelos, brindando otros elementos que alimentan la práctica de enseñanza, aunque de una manera no sistemática, sin fundamentación teórica o reflexión con interés pedagógico.

Referente al tercer hito, la formación en docencia universitaria en la modalidad de especialización brinda conocimientos en didáctica universitaria formalizando herramientas que permiten un mejor aprendizaje de los estudiantes y reflexiones sobre el objeto de la educación a nivel superior, lo que corresponde una base para el conocimiento pedagógico (Schulman, citado por Valbuena, 2007). No obstante, mucho del conocimiento adquirido no ha sido aplicado plenamente por las diferencias entre el contexto universitario y el contexto escolar en que se ha enmarcado la mayor parte la práctica de enseñanza, como consecuencia de no contar con una metodología hasta ese momento que permitiera reflexiones para acercar estos contextos.

En el cuarto hito, la práctica de enseñanza en el Instituto Semestralizado cumple a cabalidad con la definición de Alba y Atehortúa (2018), al tratarse de una institución reconocida legalmente, por lo tanto, de acuerdo con el contrato establecido el profesor generaba planeaciones semanales, las implementaba en los horarios asignados y debía dar cuenta de los aprendizajes de los estudiantes en un informe semanal. Con lo anterior, se considera que el profesor ejerce su rol como tal, caracterizando su práctica de enseñanza por acciones de planeación, de implementación y de evaluación de aprendizajes. Esta etapa se caracteriza porque las acciones de enseñanza son de carácter personalizado con puestas en escena ocasionales con grupos de máximo de seis estudiantes. De esta forma, se adquieren algunas habilidades para

identificar contextos de los estudiantes, preparar clases de acuerdo con lo establecido por la institución, previo análisis del plan de estudio – micro currículo- y el uso de algunas herramientas para evaluar a los estudiantes, según consideración de sus necesidades específicas. Al ser personalizado, el ritmo de enseñanza estaba dado por el ritmo de aprendizaje del estudiante, a veces extendiendo los tiempos de ser necesario.

El quinto hito, corresponde al nombramiento como profesor de química de planta de la Secretaría de Educación de Bogotá en los niveles de básica secundaria y media vocacional, para lo cual se siguió un proceso de evaluación de conocimientos disciplinares, prueba psicotécnica y una entrevista de evaluación pedagógica. Es desde ese momento, que se inicia una práctica de enseñanza con grupos de más de treinta estudiantes, con capacidades, habilidades e intereses muy diversos y problemáticas distintas. De esta forma, con la experiencia lograda en los hitos anteriores, el instinto (Feldman, 2010), observación de otras prácticas de enseñanza y una consulta paulatina para resolver situaciones típicas en el aula, se consolida poco a poco una práctica de enseñanza.

Referente a el último hito, es el inicio de la maestría en pedagogía, en la cual se busca resolver las inquietudes respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje que han surgido como fruto del quehacer diario. En este orden de ideas, la experiencia en la maestría apunta a la profesionalización de la práctica de enseñanza (Stenhouse, 2003) para convertirse en una práctica pedagógica y el constante crecimiento de su rol como profesor del área de ciencias naturales (Bernal y Valbuena, s.f) y el mejoramiento del proceso de aprendizaje de los

estudiantes y de los conocimientos propios del profesor: (1) didáctico, (2) contexto, (3) disciplinar y (4) pedagógico, propuestos por Schulman (citado por Valbuena, 2007).

Contexto de la práctica de enseñanza

La práctica de enseñanza, que se declara en el presente documento como objeto de estudio, corresponde a la de un profesor que, actualmente imparte la asignatura de química, como área de las ciencias naturales, en los grados de básica secundaria y media vocacional, en la jornada laboral de la mañana. La institución en la cual se desenvuelve esta práctica es de carácter oficial y que dadas las características de su infraestructura se denomina como megacolegio, ya que posee las siguientes características: diversidad de aulas, es decir aulas sin especialidad y especializadas, biblioteca, comedor, acceso a la formación en los distintos niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional; y sobre todo con filosofía del establecimiento escolar como el lugar de encuentro de la comunidad y foco generador del desarrollo de todos los niveles (Unimedios Centro de Información, 2010).

Exosistema, macrosistema y microsistema

De acuerdo con la metodología de análisis de sistemas de Bronfenbrenner, quien es referenciado y explicado por Monreal y Guitart (2012) y Villar (2003), propone que el desarrollo de los estudiantes recibe influencia del exosistema -ambientes que no relacionan a este directamente como la ubicación del colegio, parientes, lugar de trabajo de los acudientes, amigos de la familia, entre otros-; y el mesosistema – configurado como la relación de microsistemas del estudiante – que para este caso se tendrá a consideración aspectos familiares

generales y sus relaciones , aspectos de la ubicación inmediata del colegio , como problemáticas sociales referidas a la seguridad y al medio ambiente, relaciones con la comunidad , tales como índices de seguridad, de maltrato, percepción de seguridad, entre otras (Clemente y Hernández, 1996; Del Valle, 2003). De esta forma, para el desarrollo de los estudiantes, la comprensión de su contexto es indispensable para tener en cuenta dentro del conocimiento profesional del profesor (Valbuena, 2007), para que su práctica esté acorde con las necesidades de los estudiantes y la propuesta de Bronfenbrenner permite dar luces del contexto en el cual se desarrolla.

En este orden de ideas, el exosistema en el cual se encuentra inmersos los estudiantes de la institución y la práctica de enseñanza se centra en la localidad de Usme (localidad 5), [ver Anexo 1](#), de la ciudad de Bogotá D.C, Colombia, ubicada al sur de la ciudad. Cuenta con una extensión de 21506 hectáreas - 13 % del total de la ciudad-. De este suelo el 10% es zona urbana, 4 % para la expansión urbana y 86 % para la zona rural (Veeduría Distrital, 2018). De aquí se infiere que es una zona ubicada en la periferia y que tiene un potencial para expansión urbana mayor que el de otras zonas de la ciudad, pudiendo aumentar su suelo para este fin, caracterizando una población con posibilidad de desarrollarse en los dos ambientes.

Cambiando al mesosistema, en la localidad de Usme se establecen algunas características sociales y culturales (Del Valle, 2003). En relación con temas y cifras asociadas a la convivencia, en los últimos años los delitos de alto impacto social han disminuido, siendo menores que en otras localidades de Bogotá. En este mismo sentido, respecto a la violencia intrafamiliar por hechos de maltrato infantil y violencia de pareja ha bajado, con menor impacto que en otras localidades, al igual que las riñas y consumo de narcóticos (Secretaría de Cultura,

recreación y deporte, 2016; Veeduría Distrital, 2018). La cobertura en educación es buena, ya que hay más oferta que demanda, a excepción de la etapa inicial (Veeduría Distrital, 2018). También, es la cuarta localidad con mayor cantidad de población desplazada (Actualidad, s.f).

Al poseer la localidad una extensa zona rural dentro de los problemas ambientales y sociales se tiene: contaminación de los cuerpos de agua por agroquímicos, no se respetan las rondas de los ríos y quebradas para la construcción y el cultivo, la minería extractiva (canteras) y el relleno sanitario Doña Juana, que es un problema de salud pública para los vecinos, la localidad y otras (Secretaría de Salud, 2019). Estas problemáticas ambientales pueden ser una oportunidad para acercar a los estudiantes a las ciencias como factor para dar solución a estas.

Para el análisis del microsistema este se enfoca a la institución educativa, ofreciendo algunas caracterizaciones muy generales para la familia, el barrio (Monreal y Guitart, 2012; Villar, 2003), a través de un enfoque situacional, lingüístico y mental (De Longhi, 2009). El contexto lingüístico y mental de los estudiantes se ve influenciado por el bajo nivel de estudios de los acudientes lo que genera poco valor de la importancia de la escuela (Veeduría, 2018), los problemas sociales y la interacción diaria. El lenguaje usado por los estudiantes es bastante rudo y lleno de malas palabras. Mentalmente, los estudiantes tienen como proyecto de vida trabajar para conseguir dinero y en ocasiones este afán de recursos los induce por la opción del consumo y expendio. En general el rendimiento académico es bajo, evidenciado en los bajos resultados en las pruebas saber 11, en las cuales se observa desempeños medios y bajo para las competencias de lectura, matemática, científicas y ciudadanas (Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior [ICFES], 2019), [ver anexo 2](#).

Respecto de las competencias en ciencias naturales, los resultados de la institución están por debajo que los de la Entidad Territorial Certificada -ETC- (Secretaría de Educación de Bogotá), siendo más preocupante la ausencia de estudiantes con desempeño 4 (avanzado), respecto a 3% del promedio de la ETC ([ver anexo 2](#)). Estos resultados en las distintas áreas son el producto de una multiplicidad de factores, siendo la práctica de enseñanza uno de estos y el único que el profesor puede transformar directamente de forma voluntaria y consciente, a diferencia de las condiciones sociales del estudiante entre factores del entorno.

La institución cuenta con dos jornadas, con alrededor de 1400 estudiantes en la jornada de la mañana y 1300 jornada de la tarde. El colegio ofrece educación desde maternal hasta grado 12 – programas tecnológicos del SENA- y desarrollo de la media integral en contra jornada para los estudiantes de media. Actualmente hay una planta de alrededor de 100 profesores, distribuidos en las dos jornadas -cerca de 51 en la mañana repartidos así: mañana hay 29 profesores de bachillerato, 4 profesores de media fortalecida, 3 profesores SENA, 15 profesores de primaria y 6 de primera infancia - en su gran mayoría pertenecientes al decreto 1278 de 2002. Se estima que alrededor del 60 % de los docentes cuenta o está en curso de estudios de maestría. Adicionalmente, una 10 % de este cuerpo de profesores habitan en la localidad.

Contexto curricular

Ahora bien, el proyecto educativo institucional – PEI- se resume en la impronta **“la comunidad como protagonista de su propio desarrollo”**, enmarcada en los principios de trascendencia, democracia, productividad y alteridad. Además, se busca fomentar los valores

tales como el respeto, la honestidad, la responsabilidad, la solidaridad y la autoestima (Colegio Ofelia Uribe de Acosta, 2020). También, la institución propende por el desarrollo de competencias, las cuales se resumen en la figura 2.

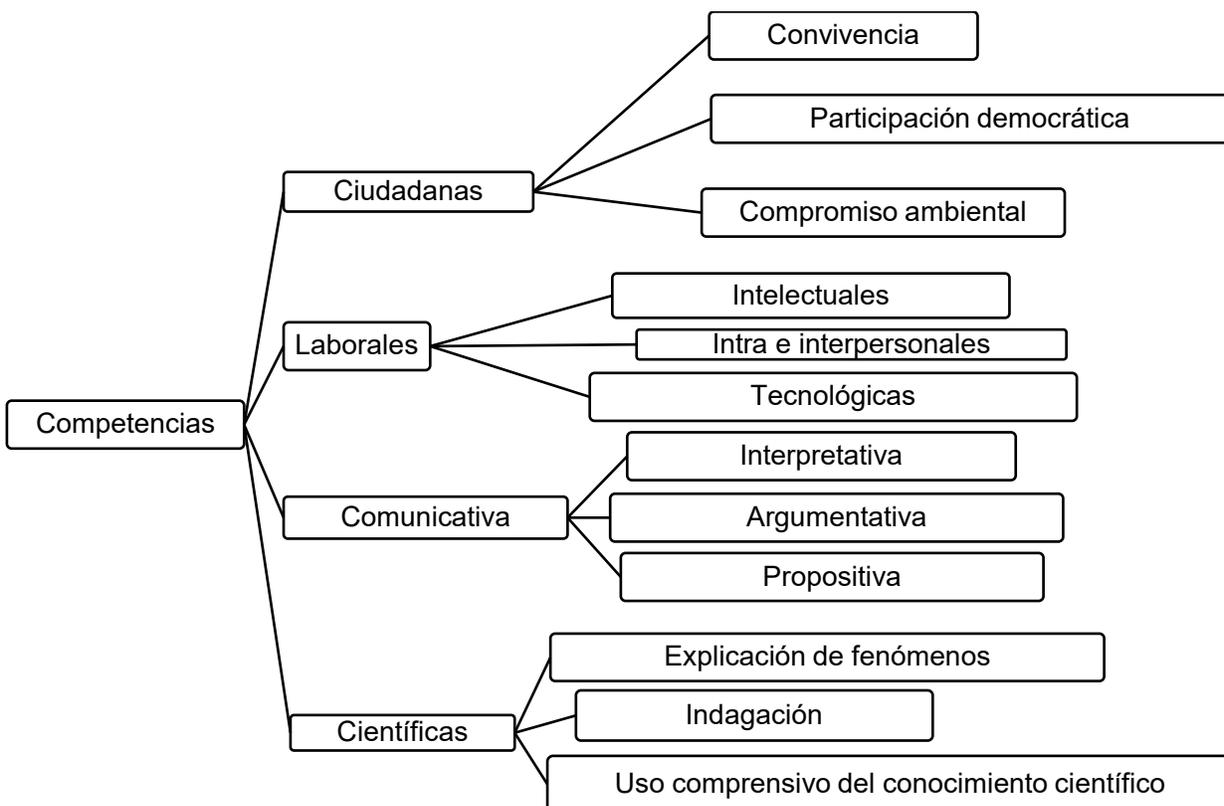


Figura 2. Competencias de la institución educativa. Fuente: Autoría propia

Para lograr todo lo anterior se decide adoptar como modelo pedagógico el “cognitivo por competencias” fundamentado en las ideas de Bogoya, Vinent, Restrepo y Torrado (2000) y Bogoya (2006) que proponen una educación que fomente en los estudiantes actuaciones frente a una tarea concreta en un contexto determinado. Este modelo fue adoptado en el año 2017 y el cuál tiene como herramienta de implementación las secuencias didácticas diseñadas por el

profesor de acuerdo con lectura de los contextos, siguiendo el plan de estudios y un abordaje por competencias.

Estas secuencias didácticas se adaptan de la pedagogía dialogante propuesta por De Zubiria (2010). Bajo esta óptica, en las secuencias es necesario la diferenciación de tres fases: (1) afectiva, (2) cognitiva, y (3) expresiva (Vega García. s.f.). En la fase uno, afectiva, consiste en la motivación y exploración de saberes para preparar al estudiante para la construcción del conocimiento. La fase 2, cognitiva, el estudiante se enfrenta a la construcción del objeto de enseñanza. Por último, en la fase tres, expresiva, el estudiante muestra su apropiación a través de diferentes expresiones del objeto de enseñanza, (entendiéndose el objeto de enseñanza como la competencia o habilidad a desarrollar o el conocimiento por aprender). Como acuerdo institucional, cada profesor debe diseñar una secuencia didáctica por cada trimestre académico, periodos de tiempo sobre los cuales están contruidos los planes de estudio de las asignaturas.

En el Sistema Institucional de Evaluación de Estudiantes [SIEE] del colegio, se especifican cuatro desempeños y sus correspondientes escalas, en la siguiente tabla se presenta esta disposición:

Desempeño Nacional	Escala institucional
Bajo	1,0 a 2,9
Básico	3,0 a 3,9
Alto	4,0 a 4,4
Superior	4,5 a 5,0

Tabla 1. Escala de desempeños. Fuente: Manual de convivencia y SIEE (2019)

En este mismo sentido la distribución para esta evaluación consta de tres periodos académicos de 13 semanas de duración, promediando estos valores al final del año para determinar la aprobación. De acuerdo con el SIEE, se reprueba el año escolar con una asignatura, si está por debajo de 2,5 y el promedio de las demás es inferior a 3,5. Cada trimestre se distribuye en los siguientes momentos de evaluación: autonomía del profesor con un 70%, 20 % de una prueba de competencias que es un examen estilo prueba saber y un 10% de autoevaluación.

La institución tiene énfasis en ciencias naturales (una mayor intensidad horaria) y su separación en asignaturas: física, química y biología, a partir del grado sexto; además de contar con el programa de Desarrollo Integral de Educación Media -DIEM-, con énfasis en la investigación científica. La distribución de la intensidad horaria de la práctica de enseñanza se resume en la tabla 2, haciendo énfasis en que la práctica de enseñanza se desarrolla con nueve (9) cursos para un total de 9 o 12 horas en media vocacional según se trabaje con grados décimo o undécimo (ejecutadas en el aula especializada de química) y 9 horas en básica secundaria (en aula no especializada con posibilidad de uso del aula especializada), para un total de 21 horas. Adicionalmente, los procesos académicos se establecen para un promedio de 360 estudiantes año a año.

Nivel	Cantidad de Cursos	Cantidad de estudiantes	Intensidad horaria
Sexto	3	120	1
Séptimo	3	120	1
Octavo	3	120	2
Noveno	3	120	2
Décimo	3	120	4
Undécimo	3	120	3

Tabla 2. Intensidad horaria y cantidad de cursos. Fuente: Autoría propia

Relacionado con lo anterior, es necesario realizar un análisis del contexto curricular desde lo que propone Bronfenbrenner (citado por Villar, 2003), estableciendo el macro, meso y micro currículo, bajo la óptica de su teoría ecológica, debido a que estos sistemas están diseñados para permear la práctica de enseñanza, con lo cual es importante establecer relación entre el objeto de estudio y los diferentes niveles curriculares.

Respecto del macrocurrículo, el país apuesta por el cumplimiento de los objetivos del milenio, haciendo apuestas en diferentes frentes. El que se encuentra relacionado directamente con la educación el número cuatro “educación de calidad” es el que atañe a una buena práctica pedagógica, sin embargo, cabe destacar que este es necesario para cumplir directa o indirectamente con otros de los objetivos como por ejemplo ciudades sostenibles, producción y consumo responsables y acción por el clima, los cuales requieren de ciudadanos con competencias para el cumplimiento de los mismos -conscientes del ambiente, activos, propositivos, con creatividad y emprendimiento, críticos, entre otras – (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2018), los cuales solo pueden lograrse con una educación que asegure estándares de calidad.

En esta misma dirección, el país hace parte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2018), la cual hace sugerencias para la enseñanza de las ciencias, las matemáticas y la lectura, que inspiraron varios de los elementos y propósitos que se encuentran en los documentos oficiales que hablan de la enseñanza en el país, incluso mucho antes de que se perteneciera oficialmente a esta organización.

Por tal motivo, el meso currículo que incluye un fundamento teórico para la enseñanza de la ciencias naturales plasmados en los lineamiento curriculares de las ciencias naturales (Ministerio de Educación Nacional [MEN], 1998), los estándares y competencias básicas de la ciencias naturales (MEN, 2006) y los derechos básicos de aprendizaje (MEN,2016), establecen el para qué la enseñanza de las ciencias, conocimientos, competencias básicas a alcanzar, en los que se incluyen la comprensión del entorno en su aspecto ambiental.

En este orden de ideas, las competencias en ciencias naturales a desarrollar son indagación, la explicación de fenómenos y el uso comprensivo del conocimiento científico. En este sentido, el entorno vivo (referente a la biología) y el entorno físico (clásicamente las asignaturas de física y química), son la base disciplinar para el desarrollo de las competencias científicas. Así es posible llegar al micro currículo que corresponde al plan de estudios de la institución inspirado en la adaptación de los lineamientos, estándares y derechos básicos al modelo pedagógico de la institución. Este plan de estudios se desarrolla en aulas convencionales que en su mayoría cuentan con medio audiovisual, y con el aula especializada de química, permitiendo la realización de actividades prácticas propias de la asignatura.

De todo lo anterior se desprende que la práctica de enseñanza debería estar permeada por las recomendaciones establecidas en estos documentos. De esta forma, la práctica de enseñanza debería enfocarse al desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, una exploración del entorno y la capacidad de desenvolverse en este, además de mostrar fortalezas en los temas propuestos, siendo aspectos para el análisis y la investigación, con especial énfasis en lo referente al desarrollo de las competencias científicas.

Conectividad y nueva realidad

El día 31 de diciembre de 2019, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el brote de una nueva enfermedad de carácter respiratorio denominada como covid-19 (OMS, 2020), que posteriormente alcanzó el nivel de pandemia y provocó cuarentenas y restricciones de la vida social en el planeta entero. Con el primer caso confirmado en Colombia el día 6 de marzo, en el país se iniciaron una serie de medidas que incluyeron aislamientos obligatorios y la suspensión temporal de las clases en colegios y demás instituciones educativas. (El Tiempo.com, 2020).

Esta nueva realidad provocó que las prácticas de enseñanza migraran repentinamente de una modalidad presencial con acompañamientos virtuales, a una modalidad totalmente no presencial, en la cual los recursos tecnológicos como móviles, tabletas, computadores y conectividad adquirieron una gran importancia. De esta forma, cualquier acción de enseñanza – aprendizaje depende de la conectividad de los estudiantes, ya que por ejemplo el uso de objetos virtuales de aprendizaje en una población sin conectividad no ofrece resultados satisfactorios.

En este orden de ideas, en la institución se realiza un proceso de clasificación de los estudiantes según sus condiciones de recursos y conectividad. En la tabla 3 se muestra esta clasificación y porcentajes aproximados para estudiantes de básica secundaria y media, como fruto de una sistematización realizada durante los últimos meses y que varía día a día, ya que, por razones sociales, laborales entre otras quien tiene acceso el día de hoy no lo tiene mañana y viceversa.

Grupo	Descripción	Porcentaje
Conectividad plena	Estudiantes con acceso a internet sin restricción y que disponen de los recursos tecnológicos necesarios para una educación no presencial.	25 %
Conectividad parcial	Estudiantes con acceso a internet limitados por la presencia de los acudientes y/o que comparten recursos con familiares cercanos, no teniendo disponibilidad plena.	55%
Conectividad baja	Estudiantes que en pocas ocasiones tiene acceso a la información, a los recursos tecnológicos y que se les dificulta el cumplimiento de las actividades.	12%
Sin conectividad	Estudiantes con los cuales no se ha logrado tener ningún tipo de comunicación.	8 %

Tabla 3. Clasificación de estudiantes acorde a la conectividad. Fuente: autoría propia.

Este nuevo contexto inesperado y repentino induce cambios en la práctica de enseñanza de los profesores en medio de los debates de desigualdad en recurso en el país y la eficiencia de esta nueva forma de educación para la mayoría de los estudiantes.

Para redondear el análisis de contexto, antes del inicio de la investigación, en la práctica de enseñanza, está se permeaba por los aspectos curriculares como los Lineamiento en ciencias naturales (MEN, 1998) y los estándares básicos por competencias (MEN, 2006). Respecto del modelo pedagógico, se comienza una migración a un modelo cognitivo por competencias, aclarando que, sin la fundamentación teórica adecuada, como se describe con mayor detalle en el siguiente capítulo. Por otro lado, la práctica de enseñanza toma en ese momento elementos relacionados con el contexto mental del estudiante, y todos los demás contextos son obviados por desconocimiento o no ver la relación directa con los procesos de enseñanza.

Práctica de enseñanza al inicio de la investigación

Esta práctica se describirá para el periodo comprendido entre el inicio de la maestría en pedagogía y el primer ciclo de reflexión del proceso formal de investigación. Para esta descripción se tendrá en cuenta las tres acciones constitutivas de la práctica de enseñanza: acciones de planeación, acciones de implementación y acciones de evaluación de los aprendizajes. En concordancia con las ideas de Tardif (2014) quién propone momentos de la práctica de enseñanza (planeación, implementación y evaluación) y García, Loredo y Carranza (2002) quienes proponen dimensiones de esta práctica: pensamiento del profesor, interacción profesor-estudiante y reflexión sobre la enseñanza.

Antes de iniciar con la descripción es importante anotar cronológicamente varios cambios que se introdujeron paulatinamente en la práctica de enseñanza como consecuencia de los seminarios de la maestría, los cuales se estudiarán en conjunto durante la investigación. En este orden de ideas, son cuatro los hitos los que enmarcan esta transformación en lo referente a las acciones de la práctica de enseñanza los cuales son: inicio de la maestría en pedagogía el cual es el punto de partida para el proceso de investigación. Un segundo hito fueron los seminarios de Enseñabilidad que aportan aspectos importantes acerca de la planeación tales como ¿qué enseñar? ¿cómo evaluar? ¿qué evaluar? ¿para qué enseñar? En tercera instancia los seminarios de contextos y didáctica, que aportan acerca sobre la acción de implementación ¿cómo enseñar? y en la planeación – ¿a quién enseñar? Y, por último, en los seminarios de Enseñanza para la Comprensión y Comunicación, que incorporaron bases del conocimiento de enseñanza para la comprensión y acerca de las competencias. De todo lo anterior, la práctica de enseñanza

incorporó muchos elementos desde el momento inicial hasta el momento de inicio formal del proceso de investigación.

Así, para la descripción inicial de cada una de las acciones de la práctica de enseñanza se mencionan cada uno de los aportes de estos hitos, antes de comenzar formalmente el proceso de investigación.

Acciones de planeación

En el inicio de la maestría la planeación se fundamentaba en una hoja de ruta general que planteaba la secuencia didáctica diseñada por el profesor, fundamentada en los propósitos estipulados en el plan de estudios de la institución, sin embargo, cada clase era planeada de manera informal, es decir, que aunque se presentaba una ruta general en la secuencia, clase a clase no se establecían relaciones entre las mismas, presentándose una serie de actividades que eran elegidas sin mayor reflexión y concordancia entre sí, además de no estar sistematizadas. (ver evidencia 1, clicar dos veces el icono). En este punto, la secuencia recoge una serie de actividades, en una estructura de secuencia didáctica con las fases afectiva, cognitiva y expresiva, dadas por modelo pedagógico cognitivo por competencias adoptado por la institución; pero que, no proponen una ruta clara para alcanzar los propósitos y competencias especificadas.



Evidencia 1.
Ejemplo secuencia d

Durante el segundo hito, en los seminarios en ciencias, se establecen elementos para dar importancia acerca del qué, para qué y cómo enseñar y declararlos de una forma ordenada que permita una posterior revisión. (ver evidencia 2).



Evidencia 2.
Ejemplo de planeaci

Esta muestra de planeación tiene elementos formales para una sesión de clase, por lo tanto, de una etapa en la cual los elementos de la planeación correspondían una hoja de ruta general se pasa a especificar formalmente cada una de las sesiones. Sin embargo, aún no se establece la coherencia entre todo el contexto curricular y el momento de clase y como se relaciona una con otra.

En el hito 3, seminario de enseñanza para la comprensión (EPC), la práctica de enseñanza es permeada por este marco, que en forma muy concreta, la comprensión se concibe como “la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe” (Perkins, 1998, p. 70), mediante el desarrollo de “desempeños”, que demuestren que se entiende el tema, ampliándolo, y usándolo de manera innovadora (Blythe, 1998). Los principales aportes a la planeación fueron la adopción de aspectos como el hilo conductor, tópico generativo, la declaración de metas de comprensión y el diseño de desempeños de comprensión. A partir de este momento el profesor decide encaminar su práctica de enseñanza bajo este marco por encontrar similitud con el fundamento teórico general del modelo pedagógico de la institución referente a las competencias (Bogoya et al, 2000). Adicionalmente, a partir del seminario de contextos surge la relación de los contextos mental (De Longui,2009) y los macros, meso y

micro contextos como fuente orientadora de la planeación (Bronfenbrenner, citado por Monreal y Guitart, 2012; Villar 2003), como se puede ver en la evidencia 3.



Evidencia 3.
Secuencia de planea

Lo anterior no significa que la práctica de enseñanza en este punto se relacione directamente en todos sus elementos con la enseñanza para la comprensión. En este mismo, sentido, se adquiere un desarrollo en la interpretación de los documentos curriculares como los lineamientos, estándares y en última medida los derechos básicos de aprendizaje, sin llegar a tenerlos en cuenta al momento de planear el curso o la clase y como llevarlos adecuadamente al aula, pero aun así las planeaciones buscan el principalmente el desarrollo de un contenido temático. Además, en este periodo las planeaciones mostradas con esta rigurosidad se alternan entre grados y momentos de tiempo, conservando aspectos de planeación de los momentos iniciales.

Acciones de implementación

Dadas las características de la planeación previamente, las actividades en su hito inicial son de diversa índole. En la descripción de los antecedentes de la práctica de enseñanza, se declara cierto nivel de influencia de un modelo constructivista (De Zubiría, 2010), en el cual se evidencia las maneras de proponer la realización de actividades que buscan explorar saberes, construir sobre ellos, en forma grupal o individual, que son formas de construir el conocimiento y lograr aprendizajes (Ocaña, 2013). Sin embargo, a pesar de este enfoque, varias de las actividades se asemejan al estilo de ejercicios de repetición y control de lectura, que corresponden a un modelo

de enfoque más tradicional, que propende por la transmisión (De Zubiría,2010; Ocaña,2013) También, se usan prácticas de laboratorio que en algunas veces se convierten en una manual de instrucciones, que de acuerdo con Meinardi (2010), no aportan al aprendizaje de la ciencias naturales por aproximarse a la ciencia tradicional de transmisión del conocimiento.

En ocasiones, dada la inexperiencia con el trabajo con grupos de cuarenta estudiantes y la carencia de elementos teóricos y prácticos en el conocimiento didáctico del profesor (Valvueda,2007) para su manejo, el ambiente de aula no permitía procesos de enseñanza y aprendizaje de forma fluida y adecuada, como se evidencia en distracciones de los estudiantes y que provocaba un ambiente en que los procesos de comunicación perdieran fluidez.

La práctica de enseñanza se desarrolló en un aula especializada de química, la cual cuenta con tablero acrílico, televisor, mesas de trabajo grupales, lavamanos, ducha lavaojos y material de laboratorio. Esta aula se subutilizó al usarse como aula tradicional de clase, desaprovechando los recursos mencionados y los recursos audiovisuales se convirtieron en sustitutos del tablero acrílico, no aportando al desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes. Estaba establecida la secuencia de trabajo de clase que consistía en la presentación del objetivo, presentación y explicación de la actividad; posteriormente la ejecución por parte de los estudiantes y la revisión de los productos por parte del profesor.

En hitos posteriores- seminarios de la maestría-, la participación de los estudiantes es más clara, se fomenta el trabajo en equipo y se evidencia la participación de estos en el avance de su aprendizaje. (ver evidencia 4, [video implementación EPC](#), usar teclas ctrl+click sobre el

vínculo). Es posible observar una mayor participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento y una mejor apropiación de este.

En las anteriores evidencias hay presentes varios elementos de la acción comunicativa (Kaplún, 1998), en la cual se propone que una verdadera comunicación se da entre todos los participantes en varios sentidos. Por ejemplo, hay momentos de participación del profesor y momentos de participación de los estudiantes con sus compañeros y con el profesor. De esta forma, se incorporan elementos comunicativos en el desarrollo de las clases.

Acciones de evaluación de los aprendizajes

Respecto de la evaluación de los aprendizajes, se adoptan las ideas planteadas por Santos (2003) sobre la evaluación la cuál posee un doble valor: valor de uso, porque es útil, tiene sentido, relevancia, interesa y motiva. También, un valor de cambio, es decir, se canjea por una nota, calificación, premio o castigo. En este orden de ideas, en el hito inicial la evaluación era equiparada a la calificación, fundándose en procesos de heteroevaluación y sin mayor retroalimentación al grupo de esta, en pocas palabras, asignándole un valor de uso predominante. En ocasiones se realiza una retroalimentación individual o en equipos de trabajo a puntos específicos de la actividad desarrollada (ver evidencia 5). En esta evidencia se ve una nota, algunas correcciones ortográficas, carece de una retroalimentación y el valor numérico es subjetivo del profesor y no a criterios claros de evaluación que sean públicos para el estudiante, con lo cual acorde a Santos (2003), el profesor prioriza el valor de cambio de la evaluación.



Evidencia 5.
Muestra evaluación.

A pesar de los avances realizados como fruto de los seminarios, la evaluación no sufre mayor cambio en los instrumentos de evaluación y la concepción final de evaluación. Cada actividad genera un producto de preferencia escrito se le asignaba una valoración numérica. Aun así, en concordancia con las ideas de retroalimentación de Wilson (2002), se permea por hacer unas valoraciones informales de tipo verbal para verificar avances, aclarar dudas y ayudar a los estudiantes durante la implementación de las actividades, caso contrario de la “calificación” para cada producto terminado.

También es importante acotar que el protagonista de la evaluación es el profesor, es decir, una tendencia por el uso de la evaluación con un sentido de valor de cambio, y el estudiante asume un rol pasivo como receptor de estas decisiones (Santos, 2003) , aunque hay intentos de adoptar formas heteroevaluativas coevaluativas y autoevaluativas, como parte de la propuesta de Díaz y Hernández (2000) y Wilson (2002), que buscan darle un rol de importancia al estudiante en su proceso evaluativo, como proceso construcción del aprendizaje y no solo valoración del aprendizaje (ver evidencia 6). Este tipo de evaluación no es frecuente ni es usada con regularidad durante los aportes de cada uno de los seminarios de la maestría.



Evidencia 6.
Ejemplo de coevaluación.

Referente a los aprendizajes de los estudiantes, como se observa en la evidencia 5, los estudiantes respondían la información que el profesor había dado de información de la clase y se valora el acercamiento a esta información. En contraste, como fruto de los elementos

incorporados durante los seminarios de la maestría, el enfoque de la evaluación cambia a la revisión de las propuestas de los estudiantes frente a situaciones, aunque no hay una retroalimentación formal más allá de la nota, en el instrumento no se exige plasmar una previa explicación del profesor, si no las conclusiones que extraen acerca de un fenómeno visto (ver evidencia 7). De esta forma, según Díaz y Hernández (2000), se cambia a una evaluación que permita construir sobre los saberes de los estudiantes y aproximarse más elementos de comprensión de acuerdo con Blythe (1998).



Evidencia 7.
Evaluacion.pdf

Con lo mencionado anteriormente, la información de los aprendizajes de los estudiantes contribuye a tomar decisiones de validación, es decir, si a la mayor parte del grupo la calificación era aprobatoria, se asumía que la actividad era eficaz y se implementaba en otros cursos y se convertía en alternativa para simular actividades similares. Sin embargo, ya en momentos posteriores, esta concepción cambia a realizar una reflexión de la coherencia de la evaluación, con el contexto curricular, las características de los estudiantes y su relación con el modelo pedagógico de la institución- pedagógico por competencias-.

Metodología de la investigación

Objeto de estudio y pregunta de investigación

Hasta este punto, se han presentado varias características del objeto de estudio de la investigación el cual se define como: la práctica de enseñanza de un profesor de química de básica secundaria y media vocacional, la cual se desarrolla en un colegio de carácter oficial (público).

La anterior definición presenta varios elementos que es necesario abordar en forma independiente para establecer exactamente el objeto de estudio, los cuales son: (1) práctica de enseñanza, (2) profesor adscrito al sector público, y (3) básica secundaria y media vocacional.

Respecto del numeral uno, la práctica de enseñanza acorde a los planteamientos de Alba y Atehortúa (2018), se considera como un fenómeno social, configurado por el conjunto de acciones- planeación, implementación y evaluación de los aprendizajes- las cuales surgen de la relación contractual establecida entre una institución educativa y un sujeto denominado (profesor), cuyo propósito es que otro u otros sujetos aprendan algo (estudiantes). Es decir, como lo mencionan García et al (2002), las relaciones que se establecen en forma cotidiana entre los profesores y alumnos en el aula con fines de aprendizaje.

En el numeral 2, referido a ser profesor del sector público, la práctica de enseñanza, como objeto de estudio, se enmarca en el Decreto 1278 de 2002, el cual define y reglamenta la función docente como:

Artículo 5. **Docentes.** Las personas que desarrollan labores académicas directa y personalmente con los alumnos de los establecimientos educativos en su proceso enseñanza aprendizaje se denominan docentes. Estos también son responsables de las actividades curriculares no lectivas complementarias de la función docente de aula, entendidas como administración del proceso educativo, preparación de su tarea académica, investigación de asuntos pedagógicos, evaluación, calificación, planeación, disciplina y formación de los alumnos, reuniones de profesores, dirección de grupo,

actividades formativas, culturales y deportivas, atención a los padres de familia y acudientes, servicio de orientación estudiantil y actividades vinculadas con organismos o instituciones del sector que incidan directa o indirectamente en la educación. (Decreto 1278, 2002).

Al analizar el artículo hay una serie de funciones que desempeña el profesor pero que acorde a la definición de Alba y Atehortúa (2018) no hacen parte de la práctica de enseñanza como lo son reuniones de padres familia o reuniones de profesores, y que por lo tanto no hacen parte del objeto de estudio, recordando que esta definición busca establecer los elementos comunes para la práctica de enseñanza de cualquier institución educativa de carácter formal.

Por último, la educación básica secundaria y media vocacional, que de acuerdo con la Ley 115 de 1994 establece la educación básica secundaria en cuatro grados y la educación media en 2, que en su conjunto configura los grados de sexto a undécimo, grados para cuales se nombró el profesor- decretos 11,22,27 y 30-. Por lo tanto, proyectos con estudiantes de primaria o con padres no caben dentro de la definición de práctica de enseñanza planteada, dándole prioridad a los temas, habilidades y competencias que se proponen para estos niveles.

A partir de la anterior acotación del objeto de estudio surge la pregunta ¿cuáles son las razones o motivos para escoger este objeto de investigación? La respuesta se puede abordar desde tres aspectos importantes:

El primer aspecto es la formación académica del profesor, ya que como se mencionó en los antecedentes, se cuenta con una formación y conocimiento disciplinar pero se carece de formación y conocimiento en los otros conocimientos (Valbuena, 2007), ausencia de dominio en la estructura sustantiva (marcos usados para ordenar los conceptos y principios de la disciplina) y en la estructura sintáctica (formas en que el nuevo conocimiento es introducido a la disciplina) (Bernal y Valbuena, s.f.), aunque este segundo aspecto hay una mejor fundamentación. Además, acorde con Talanquer (2017) es necesaria la conceptualización de la disciplina, las tareas instruccionales (didáctica) y la evaluación formativa. En consecuencia, el proceso investigativo referido a la práctica de enseñanza proporciona un marco para ir logrando elementos en los anteriores aspectos.

El segundo aspecto es la constante profesionalización de profesor que bajo la óptica de, Elliot (2000), Stenhouse (2003) y Tardif (2014) es importante que el profesor asuma el rol de investigador en el ámbito de la educación, con el fin de reflexionar y transformar su práctica, siendo responsabilidad de este el hacerlo. Dicho esto, el profesor se concibe como un sujeto activo para la actualización, formación y reflexión pedagógica, por lo tanto, el proceso de investigación de su práctica es una forma de fomentar estos aspectos.

Establecido el objeto de estudio y a la luz de los antecedentes, el contexto y una descripción inicial de la práctica de enseñanza y bajo algunas sugerencias en la formulación de preguntas de investigación (Hamui, 2015; Ramos, 2016) se llega al interrogante:

¿Cuáles fueron las transformaciones en la práctica de enseñanza de un profesor de química de básica secundaria y media a partir de un ejercicio cíclico de reflexión?

Antes de continuar, se ha mencionado la práctica de enseñanza como objeto de estudio y en la pregunta se menciona un ejercicio cíclico de reflexión en busca de aproximarse a una práctica pedagógica. Por ello, es importante delimitar la práctica pedagógica, considerándola diferente a la práctica de enseñanza. Una práctica pedagógica se refiere como aquella que incluye la reflexión a profundidad sobre la práctica de enseñanza, con el fin de introducir cambios conscientes, fundamentados en la teoría y en la práctica, para su transformación con miras de profesionalizarla. En este orden de ideas, la práctica pedagógica va acompañada de procesos de investigación (Elliot, 2000; Stenhouse, 2003).

De la pregunta anterior deriva a formular otras preguntas, tales como: ¿Cómo efectuar transformaciones en la práctica de enseñanza?, ¿Cuáles son los resultados de estas transformaciones en la práctica de enseñanza?, ¿Cuáles son las transformaciones de los aprendizajes de los estudiantes derivados de la práctica de enseñanza? La búsqueda de respuesta a estas brinda un camino para plantear los objetivos de la investigación.

Objetivos

De acuerdo con el proceso de categorización, con la investigación se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

Objetivo general: Determinar las transformaciones en la práctica de enseñanza de un profesor de química de secundaria y media en las acciones de planeación, implementación y evaluación de los aprendizajes.

Objetivos específicos: para lograr el objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos, a saber:

1) Determinar las transformaciones en la práctica de enseñanza como resultado del diseño de desempeños de comprensión para el desarrollo de las competencias científicas.

2) Determinar las transformaciones en la acción comunicativa del profesor y la relación comunicativa con los estudiantes.

3) Utilizar la metodología colaborativa de lesson study para recolectar, analizar los datos y llegar a reflexiones que permitan la transformación de la práctica de enseñanza.

Diseño de investigación

El proceso de investigación se enmarca en el enfoque de investigación cualitativa; ya que se aproxima a varias de las características propuestas por Schettini y Cortazzo (2015) y Romero (2018) las cuales son : interés por la forma en que la realidad social es comprendida, experimentada y producida, y la práctica de enseñanza al ser considerada como un fenómeno social es susceptible de comprenderse, experimentarse y producirse por el investigador. Otra característica es ser interpretativa y reflexiva, haciendo generalizaciones posteriores a la interpretación, que son aspectos de la investigación, ya que se busca interpretar y generar

reflexiones para establecer cambios de manera cíclica. También, al ser la práctica de enseñanza el objeto de estudio, la investigación se lleva a cabo en un ambiente natural sin intentar controlar las variables externas, buscando describir la realidad, considerando que no hay una realidad única, es decir, que hay una relación entre el objeto de estudio y el investigador, siendo la subjetividad del segundo una referencia para el proceso de investigación.

En este orden de ideas, para abordar el objeto de estudio y llegar a su descripción, análisis y comprensión se adecua este enfoque; puesto que la práctica de enseñanza es un fenómeno social, de cual se busca una interpretación sin controlar variables; por el contrario, durante la investigación se pretende el estudio de lo que ocurre en el campo y, por último, esta interpretación es subjetiva dada la relación entre el investigador y su práctica de enseñanza.

Con lo anterior, la investigación tiene como diseño metodológico la investigación- acción, ya que la finalidad de esta es la reflexión y transformación de la práctica de enseñanza del profesor desde las perspectivas académica, técnica y la práctica, lo que se asume como su responsabilidad, además, de no alcanzar una definición acabada de la situación (Elliot, 2000, Latorre, 2005; Stenhouse, 2003,). Así, el profesor adquiere el rol de protagonista de su proceso de reflexión de la práctica de enseñanza, su transformación y, por ende, la profesionalización continua. Su alcance es descriptivo, ya que busca establecer características y dimensiones del objeto de estudio (Romero, 2018; Schettini y Cortazzo, 2015), para establecer reflexiones sobre el fenómeno. De esta forma, este tipo de investigación al ser cíclico y contener la subjetividad del investigador se adecua a la necesidad de generar reflexiones y transformaciones del objeto de estudio durante el proceso investigativo.

Con esta óptica, el proceso de investigación se lleva a cabo usando a metodología de *lesson study* (Doig y Groves, 2011), realizando una adaptación al contexto educativo de los profesores investigadores (Cerbin & Kopp, 2006); la cual permite el proceso de desarrollo profesional del profesor, centrándose en el estudio colaborativo de su práctica de enseñanza, focalizando el análisis de una *lección*, es decir, de una clase. A grandes rasgos, los profesores profesionales en este marco metodológico diseñan, enseñan, observan y analizan críticamente sus prácticas fundamentándose en el efecto sobre el aprendizaje de sus estudiantes (Ángel y Soto, 2017).

Esta adaptación de la *lesson study* al contexto de la práctica de enseñanza del grupo de investigación, consta de seis etapas o fases, mostradas en la figura 3 (Ángel y Soto, 2017), planificada para un equipo de tres profesores investigadores y un profesor asesor, quienes de manera colaborativa aportaran su perspectiva en diferentes fases.

En la primera etapa se declara el problema y los criterios a observar, lo cual se hace en conjunto del grupo investigador. En la segunda etapa, cada profesor de forma individual planea la clase que se va a estudiar, de acuerdo con las características de su práctica de enseñanza. En la tercera etapa la planeación se revisa por parte del equipo de investigación para efectuar cambios en ella, hacer sugerencias y escoger evidencias que se recolectarán para su posterior análisis. La cuarta etapa, corresponde al a implementación de la clase en forma individual, recolectando las evidencias acordadas. En la etapa cinco, el equipo investigador revisa y analiza las evidencias usando la escalera de retroalimentación (Wilson, 2002), en la cual se clarifican las dudas, se valora dando a conocer los aspectos positivos, se expresan inquietudes sobre los aspectos a fortalecer y se hacen sugerencias, es decir, estrategias de mejora, todo referido al objeto de estudio y a los

acuerdos de investigación. En la última etapa, cada profesor investigador, efectuará el compendio de los resultados usando los instrumentos de recolección de datos, para realizar reflexiones y en consecuencia lograr transformaciones de la práctica de enseñanza, e iniciar de nuevo el ciclo.



Figura 3. Esquema de “lesson study”. Fuente: adaptado de Ángel y Soto (2017).

Los datos se recolectaron y sistematizaron para su correspondiente análisis mediante dos fuentes: matriz de planeación de la clase y la escalera de retroalimentación. La matriz de planeación, ver evidencia 8, permite la recolección de datos acerca de las tres acciones de la práctica de enseñanza -planeación, implementación y evaluación de los aprendizajes- al igual que permite sistematizar el conjunto de evidencias recolectadas tales como productos del desempeño de los estudiantes, videos de clase y fotografías. En esta matriz, también se incluyen los hallazgos

y reflexiones por cada ítem estipulado. Respecto de la escalera de retroalimentación, ver evidencia 9, se aporta la visión de los pares de investigación referente al objeto de estudio.



Evidencia 8. Matriz de planeación.pdf



Evidencia 9. Escalera de retroalin

De esta forma, la metodología permitió al profesor investigador desarrollar seis ciclos de reflexión que cuentan con las fases correspondientes a cada lesson study y llegar a reflexiones acerca de su práctica de enseñanza.

Categorías de análisis

Retomando las acciones de la práctica de enseñanza, de acuerdo con lo planteado por los autores García Et al (2002) y Tardif (2014), las acciones de planeación, implementación y evaluación de los aprendizajes, se adoptan como las categorías apriorísticas de análisis, con el fin de englobar los hallazgos de la investigación en estas y encausar la toma de los datos relacionados directamente con estas acciones y de esta forma suscribirse al objeto de estudio.

Dadas las tres categorías principales, para fines investigativos es necesario el establecer unas subcategorías que permitan el agrupar, analizar y reflexionar acerca de los datos recolectados, ya que el conjunto de posibles subcategorías de análisis es amplio. Por ello, para determinar las subcategorías se sigue un proceso de triangulación (Cisterna, 2005) y la identificación y clasificación de unidades propuesta por Rodríguez, Lorenzo y Herrera (2005), quienes proponen procesos de categorización de carácter inductivo, deductivo y mixto. Para la

presente investigación se escoge un proceso de subcategorización mixto. En primera instancia se hace un análisis de datos de carácter inductivo y a partir de estos resultados establecer unas subcategorías de investigación en concordancia con las acciones de enseñanza y aspectos mencionados como el contexto y sus características iniciales.

En la primera etapa, se analizan los datos obtenidos durante los ejercicios y actividades desarrolladas durante los seminarios de la maestría, identificando unos hallazgos iniciales y agrupándolos en subcategorías, de las cuales se generan algunas posibles preguntas guía durante el proceso de investigación. Los resultados de este proceso de categorización se muestran en la tabla 4.

Dadas las anteriores subcategorías provisionales mostradas en la tabla 4, se establece un proceso de triangulación (Cisterna 2005; Ñaupas, 2018) respecto del contexto en el cual se desarrolla la práctica de enseñanza, y los cambios establecidos en los momentos antes del inicio de la investigación. De acuerdo con modelo pedagógico de la institución “cognitivo por competencias” y la declaración del profesor de adoptar el marco de enseñanza de para la comprensión y la propia práctica de enseñanza, es factible ajustar las subcategorías provisionales reuniéndolas en dos: desarrollo de las competencias científicas, y el diseño de desempeños de comprensión. De esta forma, se busca determinar las transformaciones que tiene la práctica para aproximarse al modelo institucional y seguir los lineamientos nacionales, mediante el uso del marco para la enseñanza para la comprensión.

Categoría	Subcategoría provisional	Pregunta
Planeación	Coherencia en el que enseñar y el cómo.	¿cómo relacionar coherentemente la competencia, la habilidad, el conocimiento disciplinar con el marco de enseñanza para la comprensión?
	Planeación de la evaluación de los aprendizajes	¿cómo planear los momentos y tipos de evaluación de los aprendizajes?
	Fundamentación teórica de los desempeños de comprensión.	¿cómo decidir la mejor estrategia didáctica para lograr aprendizajes?
Implementación	Acción comunicativa en el aula	¿cuáles canales de comunicación permiten el equilibrio entre la participación estudiante- profesor?
	Ruidos en la comunicación	¿cuál son las careacterísticas de un ambiente de aula que permita adecuados procesos de enseñanza y de aprendizaje?
Evaluación de los aprendizajes	Herramientas y técnicas para la evaluación	¿cómo usar las rúbricas para el diagnostico, desarrollo y evaluación final de las competencias científicas?
	Papel del estudiante en la evaluación	¿cuáles estrategias de evaluación permiten que el estudiante asuma un rol activo en este proceso?

Tabla 4. Categorías y subcategorías iniciales. Fuente: Autoría propia.

En este mismo sentido, para las subcategorías de las acciones implementación son: acción comunicativa en el aula y ruido en la comunicación se abordarán en una única subcategoría: relación del profesor con el estudiante en las dinámicas de comunicación en el aula. Referente, a las subcategorías de evaluación se abordará las transformaciones referentes a los tipos de evaluación.

Por último, las subcategorías propuestas inicialmente para las acciones de evaluación de aprendizajes cambian, debido a que surge la necesidad de establecer cómo está la retroalimentación hacia los estudiantes y cuáles son los aprendizajes alcanzados. El primero por relacionarse intrínsecamente con las subcategorías a analizar en la planeación, al igual que con la

acción comunicativa. Respecto de los aprendizajes alcanzados, es de suma importancia evidenciar que estos se estén dando y que sean fruto las acciones previas.

Subcategoría de desarrollo de competencias científicas: para llegar a una descripción de esta subcategoría, es necesario contextualizar la práctica de enseñanza en el marco curricular específico de las ciencias naturales. Acorde a los lineamientos en ciencias naturales (MEN, 1998), los estándares básicos de competencias en ciencias (2006) y los derechos básicos de aprendizaje en ciencias naturales (2018), proponen y direccionan que los procesos de educación se encaminen al desarrollo de las competencias y habilidades y científicas. En este mismo orden de ideas, al final del proceso escolar se evalúan estas competencias científicas (ICFES, 2018).

Ahora, es importante alcanzar una concepción de competencia para delimitar los hallazgos de la investigación. En este sentido, algunas de las definiciones de competencia son: (1) “capacidad de saber actuar e interactuar en un contexto material y social” (ICFES, 2007, pp 15), (2) “...conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores.” (Vasco, citado por ICFES, 2007, pp 15), (3) “...una actuación idónea que emerge en una tarea concreta, en un contexto dado” (Bogoya et al, 2000, pp 11), y (4) “ cuando una realidad compleja exige seleccionar de entre el universo de conocimientos, habilidades, capacidades y habilidades relacionadas con dicha realidad, aquellas que se requieren para su comprensión y transformación nos encontramos frente a una competencia” (Mateo, 2007, pp 215). Dadas las anteriores definiciones, una competencia se

considera como aquella forma de desenvolverse de una persona (estudiante) ante una situación de cualquier índole, mediante el uso en conjunto de sus conocimientos, capacidades y habilidades.

En este orden de ideas, la competencia científica en las ciencias naturales se define como el conjunto de “ciertas competencias específicas que dan cuenta de manera más precisa de la comprensión de los fenómenos y del quehacer en el área (ciencias naturales)” (ICFES,2007, p 17). Otra definición es la proporcionada por la OCDE (2018,) refiere que “la alfabetización científica (competencias) es la capacidad de involucrarse con temas relacionados con la ciencia y con las ideas de la ciencia, como ciudadano reflexivo” (p 77). Una última definición es la de Adams, Turner, McCrae y Medelovist (2006) quienes definen competencia científica como “los conocimientos científicos de un individuo y el uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre cuestiones relacionadas por la ciencia” (pp 24). Así, la competencia científica refiere a aquella forma de desenvolverse de una persona (estudiante) ante una situación de carácter científico, mediante el uso en conjunto de sus conocimientos, capacidades y habilidades relacionadas con las ciencias naturales.

De acuerdo con los documentos rectores del MEN, tales como los lineamientos curriculares en ciencias naturales (1998), Estándares básicos por competencias (2006) y derechos básicos de aprendizaje en ciencia naturales (2018) y los documentos del ICFES como por ejemplo la guía de orientación para la presentación de pruebas saber 11 (2018) y la

fundamentación conceptual en ciencias naturales (2007), de donde se extraen las siguientes definiciones para las siete competencias científicas:

1. Identificar (Explicación de fenómenos). Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.
2. Indagar: capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.
3. Explicar (Uso comprensivo del conocimiento científico): capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.
4. Comunicar: capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.
5. Trabajar en equipo: capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.
6. Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
7. Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente (pp 18).

Cabe destacar que estas siete competencias se deben desarrollar en el aula durante la vida escolar, pero solo las tres primeras hacen parte de la base para las evaluaciones de las Pruebas Saber: 3,5,9 y 11. A partir de lo anterior y acorde a lo planteado por Cornado y Arteta (2013) y en la guía institucional de Pruebas Saber 11 propuesta por el ICFES (2018), se relacionan una serie de desempeños que orientan para las siete competencias científicas, los cuales se visualizan en la tabla 5.

Competencia	Desempeños que orientar
Identificar (Explicación de fenómenos)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar y describir objetos, eventos y fenómenos 2. Reconocer y diferenciar fenómenos. 3. Identificar el esquema ilustrativo correspondiente a un fenómeno. 4. Interpretar graficas que describen eventos, y que relacionan dos o más variables que describen la dinámica de un evento. 5. Explicar cómo ocurren algunos fenómenos basado en los desempeños anteriores.
Explicar (Uso comprensivo del conocimiento científico)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar o formular razones a los fenómenos o problemas. 2. Establecer relaciones de causa y efecto. 3. Emplear ideas y técnicas matemáticas 4. Identificar las características de algunos fenómenos basados en el análisis de la información. 5. Explicar un fenómeno utilizando varias representaciones conceptuales a diferentes grados de complejidad.
Indagar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Observar y describir objetos, eventos y fenómenos 2.. Formular preguntas sobre evento o fenómenos. 3. Realizar experimentos y demostraciones 4. Realizar mediciones de diferentes magnitudes. 5. Recolectar datos 6. Construir gráficas a partir de la información recolectada. 7. Manipular instrumentos de medida de laboratorio. 8. Acudir a libros y/otras fuentes de información para resolver situaciones científicas. 9. Utilizar recursos tecnológicos.
Comunicar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer y utilizar el lenguaje científico 2. Organizar de diferentes formas la información 3. Comprender y escribir textos científicos. 4. Comunicar ideas de forma oral y escrita.
Trabajo en equipo	<ol style="list-style-type: none"> 1. participar de discusiones. 2. Trabajar en forma individual 3. Trabajar en forma grupal
Aceptar la naturaleza de la ciencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer que las teorías científicas son cambiantes. 2. Reconocer el método científico como la forma en que la ciencia avanza
Reconocer la dimensión social	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce los impactos de las teorías científicas y avances tecnológicos en la sociedad.

Tabla 5. Matriz de desempeños de competencias. Autoría: Adaptación de Cornado y Arteta

(2013) e ICFES (2018).

Por último, la subcategoría de competencias científicas se enmarca en como establecer las transformaciones en la práctica de enseñanza, basándose en el rastreo de los desempeños orientados a desarrollar en los estudiantes estas competencias que se visualizan en la tabla 5.

Subcategoría de desempeños de comprensión: con la declaración de buscar cambios en la práctica de enseñanza bajo el marco de la enseñanza para la comprensión, por considerar que este marco por sus similitudes conceptuales permite el desarrollo de las competencias científicas, es necesario establecer a que se refiere comprensión y cuáles son las características de los desempeños de comprensión en los cuales se fundamenta este marco.

En este orden de ideas, en el marco de la enseñanza para la comprensión (EPC), se busca que las personas piensen. La comprensión se concibe como “la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe” (Perkins, 1998, pp. 70). Es decir, la comprensión se presenta cuando las personas tienen la oportunidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que cada uno sabe, reconociéndose a través de los criterios de desempeño flexible (Perkins, , pp. 72). En una definición más específica de la comprensión esta es la capacidad de hacer con una temática una variedad de cosas que estimulen el pensamiento, tales como, explicar, demostrar, ejemplificar, generalizar y establecer analogías, presentando esta temática de una manera nueva, es decir, es llevar a cabo una diversidad de acciones o “desempeños”, que demuestren que se entiende el tema, ampliándolo, y usándolo de manera innovadora (Blythe, 1998). En este sentido, se infieren similitudes entre la comprensión y la competencia, con lo cual se declara la adopción de la EPC por parte del profesor para su práctica de enseñanza en ciencias naturales.

En este marco se fundamenta en cinco criterios: (1) Los hilos conductores, (2) los temas generativos, (3) Las metas de comprensión, (4) Los desempeños de comprensión y (5) La valoración continua. Los hilos conductores buscan abarcar los interrogantes centrales de la disciplina y se caracterizan por ser claros, esenciales y públicos. Los temas generativos pretenden identificar los temas centrales de la disciplina caracterizados por ser asequibles, interesantes y generar conexiones con otras disciplinas y el mundo real. Respecto de las metas de comprensión, se enfocan en las comprensiones que alcanzaran los estudiantes bajo los aspectos de claridad, esenciales a la disciplina, observables, medibles, evaluables y estar relacionados entre sí. Estas metas de la comprensión abordan las cuatro dimensiones de la comprensión: conocimiento, método, propósito y formas de comunicación (Blythe, 1998; Stone, 1998).

En este orden de ideas, es necesario abordar los desempeños los cuales se consideran como aquellas actividades que diseña un profesor para desarrollar y evidenciar la comprensión de los estudiantes acerca de las metas de comprensión. De esta forma, estos desempeños de comprensión adquieren las siguientes características (Blythe, 1998; Stone, 1998):

- a) Son situaciones nuevas en las cuales el estudiante usa lo que sabe de forma novedosa.
- b) Involucran al estudiante en la creación de su propia comprensión.
- c) Son configuraciones complejas y viculadas entre sí.
- d) Se vinculan directamente con las metas de comprensión.
- e) Desarrollan y aplican la comprensión por medio de la práctica.
- f) Tienen en cuenta múltiples estilos de aprendizaje y formas de expresión.

g) Promueven un compromiso reflexivo con tareas que son desafiantes y posibles de resolver.

h) Demuestran la comprensión, produciendo actividades percibidas por otros, es decir, se convierte en un medio de divulgar y aprender a partir de la comprensión de los otros.

Con todo lo anterior, un buen desempeño de comprensión debe brindar la oportunidad de usar el conocimiento de diferentes formas, dándole la oportunidad al estudiante de construir y explorar situaciones diferentes, preferiblemente contextualizadas con el entorno del estudiante.

Entonces, la subcategoría de desempeños de comprensión busca rastrear las transformaciones en la práctica de enseñanza relacionadas con los criterios anteriormente mencionados.

Subcategoría relación del profesor con el estudiante en las dinámicas de comunicación en el aula: esta subcategoría surge de establecer las relaciones en la acción comunicativa del profesor y los estudiantes en el aula, fundamentadas en las necesidades expuestas de comunicación en las competencias científicas (ICFES,2018) y en los desempeños de comprensión, en los cuales el rol debe ser activo para mostrar su aprendizaje (Blythe, 1998; Stone, 1998).

Teniendo presente lo anterior, un modelo de comunicación que permite esta relación entre competencias y desempeños es el propuesto por Kaplún (1998), quien plantea que a cada individuo se le conceda alternativamente el rol de emisor y receptor, es decir, a las personas se

les considera como Emi-recs (emisores y receptores en constante retroalimentación), intercambiando mensajes en un ciclo bidireccional, permanente, enmarcado en la interacción social.

En este sentido, Martínez-Otero (2004) propone cinco dimensiones (modelo pentadimensional) para el análisis de la comunicación del profesor en el aula, que son: instructiva, afectiva, motivacional, social y ética. A continuación, se explicitan una serie de indicadores para cada una de estas en la tabla 6.

Dimensión	Indicadores
Instructiva	<ol style="list-style-type: none"> 1. Distribución expositiva 2. Abundancia de conceptos 3. Oraciones complejas 4. Terminología técnica y científica, según la disciplina.
Afectiva	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diálogo con los alumnos 2. Lenguaje personal favorecedor de la homogeneidad. 3. Incluye vocablos y giros coloquiales 4. Valoraciones positivas sobre los alumnos 5. Importancia de la comunicación no verbal.
Motivacional	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de contenidos nuevos 2. Poner ejemplos. 3. Modulación del habla 4. Se generan situaciones heterogéneas: exposiciones, conversaciones, etc.
Social	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se busca la interacción en el aula 2. Destaca la función conativa encaminada al actuar sobre el comportamiento de los educandos.
Ética	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lenguaje doctrinal que busca la aplicación práctica. 2. Presencia considerable de términos abstractos. 3. Organización axiológica de la realidad.

Tabla 6. Indicadores dimensiones de la comunicación. Fuente: Martínez-Otero (2004).

Dado que se busca estudiar la relación comunicativa entre los estudiantes y el profesor, la dimensión afectiva y motivacional ofrece indicadores que permiten el análisis de este aspecto, con una mejor aproximación que las otras dimensiones. Además, como parte de las competencias

científicas se encuentra la comunicación, dándole relevancia a la acción comunicativa entre el profesor y los estudiantes, como forma de alcanzar los aprendizajes de estos. Por lo tanto, la subcategoría relación del profesor con el estudiante en las dinámicas de comunicación en el aula, delimita la comunicación entre emisores y receptores, bajo una óptica afectiva y motivacional en mayor medida.

Subcategoría de retroalimentación: dada la importancia de la comunicación en el aula y la necesidad de dar a conocer los avances del proceso a los estudiantes surge la necesidad de analizar el proceso de retroalimentación que fomenta el profesor. En este sentido Díaz y Hernández (2000) y Wilson (2002), la retroalimentación permite que el estudiante sea participe de sus avances en el proceso de aprendizaje y ser una forma poderosa para planear y reflexionar sobre estos. Wilson (2002), establece una pirámide con tres niveles, en los cuales se distingue en el nivel superior el tipo de retroalimentación, en el nivel medio las forma de esta y en el nivel inferior la fuente de la retroalimentación, que se muestra en la figura 4.



Figura 4. Pirámide de retroalimentación. Autoría: Wilson (2002)

Subcategoría de aprendizajes de los estudiantes: se plantea el evidenciar cuáles son los aprendizajes alcanzados por los estudiantes como resultado de las acciones de la práctica de enseñanza en lo referente al desarrollo de las habilidades y competencias científicas, con miras de que las transformaciones realizadas producto de la reflexión y el proceso investigativo también tengan en cuenta el avance de los estudiantes como indicador.

En resumen, la revisión de las categorías y subcategorías permitieron al profesor investigador declarar ajustes con el fin de recolectar, sistematizar, analizar y comprender a profundidad las acciones de su práctica de enseñanza y tomar decisiones deliberadas que promuevan los aprendizajes en sus estudiantes.

Categoría	Subcategoría	Refiere a
Planeación	Desarrollo de competencias científicas	Rastreo de transformaciones en los desempeños que desarrollen competencias
	Desempeños de comprensión	Rastreo transformaciones en busca de diseñar desempeños de comprensión
Implementación	Interacción del profesor con el estudiante en las dinámicas de comunicación en el aula	Rastreo transformaciones de la dimensión afectiva y motivacional de la comunicación entre el profesor y el estudiante
Evaluación	Retroalimentación	Rastreo de transformaciones en la retroalimentación
	Aprendizajes de los estudiantes	Evidenciar los aprendizajes de los estudiantes

Tabla 7. Resumen categorías y subcategorías apriorísticas. Fuente: autoría propia.

Como resultado del análisis de los hallazgos de cada uno de los ciclos realizados surgen algunas categorías denominadas como emergentes (Rodríguez et al, 2017); las cuales son: elementos de diseño de guías de trabajo autónomo, verificación de aprendizajes para el trabajo virtual y uso adecuado del tiempo de implementación. Cada una de ellas se desarrollará en el ciclo en el cual aparece.

Ciclos de reflexión

Para este proceso de investigación se realizaron seis (6) ciclos de reflexión cada uno de los cuales corresponde a una lesson study y la cual tiene las siguientes fases (ver figura 3), que serán las mismas para cada uno de los ciclos realizados:

- a. Fase uno, definición del problema, en la cual se establece el contenido, proceso, habilidad o competencia que orientó el diseño de la clase (*lesson study*).
- b. Fase dos, planeación, en la cual de forma individual se hace la descripción de cada una de las actividades diseñadas y sus respectivos propósitos.
- c. Fase tres, revisión colectiva, en la cual se hace observaciones a la planeación por parte del equipo investigador y se acuerda las evidencias a recolectar en cada una de las clases, su forma de recolección, entre otros aspectos del diseño.
- d. Fase cuatro, la implementación, en la que se describe la puesta en escena de lo planeado y cómo se evaluaron los aprendizajes de los estudiantes, es decir, descripción de la acción de implementación y de las acciones de evaluación de los aprendizajes.

e. Fase cinco, cual se hace una revisión colaborativa usando la escalera de retroalimentación los datos de Interpretación de cada una de las acciones de enseñanza descritos en el numeral anterior a la luz de las evidencias y los referentes teóricos.

f. Fase seis, reflexión individual por parte del profesor investigador que declare las comprensiones que emergen de la investigación sobre cada una de las acciones de enseñanza y los cambios a implementar para el siguiente ciclo.

Ciclo 1

Tomando como base la descripción por fases de la lesson study mencionada, en las fases uno, se define el problema como enfocado al desarrollo de la competencia de indagación, fundamentándose en la construcción a partir de los saberes previos y la observación de los estudiantes a partir de un fenómeno. La temática para desarrollar corresponde a los gases ideales, que se incluye en el plan de estudios para el grado décimo de la institución.

En la fase dos de planeación, se proponen tres actividades las cuales son: la primera, una exploración general de saberes a nivel grupal; que permite contextualizar a los estudiantes referente a las observaciones realizadas durante la sesión anterior de clase en la cual se realizó un experimento utilizando bombas como referente. La segunda, busca que los estudiantes sistematicen sus observaciones en un formato para este fin, permitiéndoles ordenar sus ideas y a partir de éstas iniciar un proceso de inferencias referente a la temática de los gases ideales. En el tercera se busca que los estudiantes en forma colaborativa infieran cuáles son las variables de los gases ideales a partir de sus observaciones y en discusión con sus pares académicos. Este diseño

de planeación corresponde a la propuesta de los tipos de desempeños de comprensión, los cuales son: exploración, investigación guiada y proyecto final de síntesis, que siguen una secuencia para alcanzar y visibilizar comprensiones (Stone, 1998).

En la tercera fase, para la planificación de este ciclo se toma como evidencias la planeación general del trimestre, ver evidencia 10, en la cual se encuentran las metas de comprensión y los desempeños a desarrollar durante el trimestre, y que sirve como base inicial de toma de datos acerca de cómo se está realizando la planeación. Para el proceso de reflexión, los datos son tomados en la rejilla de planeación, [ver evidencia 11](#), para evaluar uno de los desempeños de la planeación trimestral y verificar sus características referentes a las acciones de planeación, implementación, y evaluación de los aprendizajes. En esta rejilla se encontrarán aspectos de la planeación como el foco, los desempeños, la descripción de la implementación las evidencias recolectadas que en este caso son audio y documentos realizados por los estudiantes. Por último, se establecen los aprendizajes por parte de los estudiantes y las reflexiones finales acordes al proceso presentado de planeación. Respecto del trabajo colaborativo, se valoraciones por parte del equipo de investigación en el sentido de dar claridad sobre las metas de comprensión y describir mejor los desempeños para que sean más entendibles por parte de los estudiantes. También, concretar si las metas se enfocan al contenido o al desarrollo de habilidades científicas, sugerencias que se usaron para reformular antes de la siguiente fase.



Evidencia 10.
Planeación del trime

Cabe mencionar, el profesor investigador realiza la planeación bajo el marco de la enseñanza para la comprensión y un enfoque de ciencia escolar, baso en la propuesta de Adúriz-Bravo (2011) y Meinardi (2010) y, quienes establecen diferencias entre la ciencia a desarrollar en la escuela y la ciencia científica. Mientras que, en la escuela, el fin es desarrollar el pensamiento científico a través de la exploración del entorno y la construcción colectiva; la ciencia científica pretende construir el conocimiento. En el pensamiento científico de la escuela, se brindan herramientas para la toma decisiones en la vida bajo una postura científica, su comprensión y consecuencias. De esta forma, cada uno de los ciclos van a mostrar influencia de esta postura.

En la fase cuatro, las acciones de implementación corresponden a cinco momentos, en los cuales la participación de los estudiantes es diferente. El primer momento es la presentación del resultado previsto de aprendizaje para la sesión y la explicación general de los desempeños que van a realizar. En un segundo momento, se hace la relación directa con la clase anterior, qué fue la fase de experimentación en la cual los estudiantes pueden participar en forma oral estableciendo las acciones realizadas y algunas observaciones generales que tengan. En un tercer momento los estudiantes en forma individual resolverán el formato de observaciones que les permitirá ordenar sus ideas y darle paso algunas inferencias referentes a la temática de los gases ideales en procura de establecer las variables que afectan estos. Un cuarto momento los estudiantes a través de la discusión en grupos responden algunas preguntas que les permitirán establecer a partir de sus observaciones las variables y su relación con los comportamientos observados durante el estudio del fenómeno en la sesión anterior. El último momento

corresponde al cierre de la clase con una pequeña discusión grupal que permita a los estudiantes decidir si sus observaciones les permitieron hacer las inferencias solicitadas.

Para realizar la evaluación de los aprendizajes se hace una revisión de las observaciones y su nivel de detalle acorde a las ideas de Santelices (1988), y también las respuestas a las preguntas en las cuales se establecerá si los estudiantes nombran las cuatro variables de los gases ideales: volumen, temperatura, presión y masa, lo cual es coherente con los resultados previstos de aprendizaje propuestos. Además, se verificará si los estudiantes establecen relaciones entre las mismas. También, se pretende hacer unos procesos de retroalimentación que permita que todos los estudiantes alcancen el mismo punto en lo referente a las variables y cómo se infieren a partir de las observaciones realizadas por ellos.

Continuando con la fase cinco, se hace la descripción de las interpretaciones que se alcanzan a la luz de las categorías mencionadas en el capítulo anterior y en busca de algunos otros hallazgos que permitan analizar la práctica enseñanza. A la luz de la escalera de retroalimentación por parte del equipo investigador realizando la triangulación entre estos, los datos y teoría expuesta. El primer análisis, se hace bajo la subcategoría desarrollo de competencias científicas en la planeación del trimestre, ver evidencia 10, la cual se establece en términos generales que durante el trimestre se va a generar espacios para el desarrollo de la indagación, explicación de fenómenos, uso comprensivo del conocimiento científico como competencias y las habilidades de observación y formulación de preguntas. De ICFES (2007), el desarrollo estas habilidades y competencias se tiene que evidenciar durante todo momento de la vida escolar establecer una planeación que declare abordar estas tres competencias y solo dos

habilidades puede incurrir en un proceso que pretende un vasto abordaje sustentado en muy pocas habilidades.

Al hacer la revisión de esta misma planeación, algunos de los desempeños abordan otras habilidades como la toma de datos, la experimentación, relaciones de causa y efecto, entre otras habilidades científicas (Cornado y Arteta, 2013), lo que indica que la planeación del trimestre es más rica de lo que realmente se declara inicialmente.

Respecto a la sesión en la cual se toman las evidencias se busca desarrollar la competencia de indagación a partir de la observación y la relación con los saberes previos. De aquí se infiere que en los desempeños deben abordar habilidades que apunten a el desarrollo de la competencia de la indagación, en este caso la observación y recolección de datos (de los saberes y observaciones), como se aprecia en el desempeño de sistematizar las observaciones, ver evidencia 12.



Evidencia 12.
Desempeño 01.pdf

En el siguiente desempeño, ver evidencia 13, se propone responder unas preguntas para hacer inferencias, para relacionar las variables, usando las observaciones y los saberes previos. También, formular preguntas que surjan a partir de sus observaciones. Respecto a la parte de las preguntas, estas se enmarcan en las habilidades de establecer relaciones de causa y efecto; y formular razones a los fenómenos, que de acuerdo con Coronado y Arteta (2013) e ICFES (2018) y a son habilidades de explicación, con lo cual el desempeño pierde relación con el resultado previsto de aprendizaje que es la indagación.



Evidencia 13.
Desempeño 02.pdf

Respecto de la subcategoría desempeños de comprensión, desde la planeación general, ver evidencia 10, se encuentran allí plasmados varios desempeños que pudieran dar cuenta de las comprensiones de los estudiantes. Asimismo, cómo están especificadas sus formas de hacer la retroalimentación y las formas de evaluación. tomando como base los desempeños proporcionados para la sesión de estudio y tomando como base las ideas de Blythe (1998) y Stone (1998), se procede a verificar si los desempeños tomados en la rejilla de planeación cumplen con los criterios para considerarse de esta forma.

Los desempeños mostrados en las evidencias 12 y 13 cumplen con ser una situación nueva para el estudiante como a involucrar al mismo en la creación de su propia comprensión y parcialmente en comunicar y está con otros. Sin embargo, carecen de tener en cuenta los estilos de aprendizaje y diferentes formas de expresión; ya que como que se fundamentan en el diligenciamiento de formularios establecidos no hay otras opciones para esto. También, se puede establecer que el factor tiempo que existe entre las actividades de experimentación y de hacer el análisis e inferencias por parte de los estudiantes puede influir en no aprovechar adecuadamente las acciones de los estudiantes. De aquí, los desempeños propuestos no cumplen con varios de los criterios quedándose cortos para serlo.

Cambiando a la subcategoría dinámicas de comunicación en el aula la participación de los estudiantes acordé a la ciudad de Kaplún (1998) en algunos momentos de la clase los estudiantes adquieren el rol de emisores, evidenciado en la participación oral al inicio de la clase

y en la participación que tengan a sus compañeros la cual por observación del profesor es bastante latente. Sin embargo, en la participación inicial sólo algunos estudiantes toman la voz, desconociéndose el proceso de comunicación e interacción que puedan tener los demás estudiantes, es decir, acorde a una dimensión afectiva y motivacional (Martínez-Otero, 2004), esta actividad no estimuló adecuadamente la participación de los estudiantes. Cabe recordar que, para alcanzar comprensiones en el marco de la EPC, se propende por la interacción de los estudiantes para alcanzarlos (entre estudiantes y con el profesor), siendo estas dimensiones comunicativas las que relacionan la práctica de enseñanza con el rol del estudiante. Durante el desarrollo de la clase el rol del profesor fue una especie de guía, pero acorde a lo establecido en el desarrollo de la sesión se infiere que el profesor en momentos específicos establecía diálogo con los estudiantes y desde un aspecto motivacional se generaron situaciones como homogéneas, ver evidencia 11, perdiéndose la generación de situaciones heterogéneas que enriquecieran la comunicación de los estudiantes con el profesor y entre sí (Martínez-Otero 2004).

Respecto de la subcategoría de retroalimentación, siguiendo las ideas de Wilson (2002) se evidenció una retroalimentación de tipo informal y verbal durante el desarrollo de la sesión, en los momentos de comunicación del profesor con los estudiantes para el desarrollo de los desempeños propuestos. También aparecen momentos de retroalimentación informal entre pares para la construcción del conocimiento, ya que les permite a los estudiantes comunicar sus ideas y a partir de ellas llegar a acuerdos de respuesta.

En este mismo sentido, se carece de una retroalimentación formal entre pares y de dar la oportunidad de una autoevaluación para medir los avances de los estudiantes. En este punto es

importante recalcar de acuerdo con Díaz y Hernández (2000), teniendo en cuenta que está retroalimentación es importante, pero que también debe tener aspectos formales para el proceso de aprendizaje. De todo lo anterior, se concluye que el profesor en esta sesión le da preponderancia a la heteroevaluación.

Por último, respecto de la subcategoría aprendizajes, el primer aspecto a revisar es si se alcanzó el resultado previsto de aprendizaje propuesto. Desde este punto de vista, este se alcanzó parcialmente debido al diseño de la sesión, ya que, una parte estuvo enfocada a la indagación y otra parte a la explicación, desaprovechándose un desempeño enfocado a la indagación.

Aunque la anterior situación no dependió de los estudiantes, si influyó en sus aprendizajes respecto de la indagación. En este sentido se tiene que a partir del proceso de experimentación en la sesión anterior y en la tabulación de sus observaciones y el momento de discusión colaborativa permiten que los estudiantes se aproximen a inferir las cuatro variables que influyen en los gases ideales. En la evidencia 14 se infiere que los estudiantes relacionan el volumen usando palabras como tamaño, pequeño, grande, entre otras. la temperatura la relacionan con el calor por medio de un aumento o una disminución de este. Así mismo, relacionan la acción de apretar con la presión y por último la masa del aire dentro de la bomba como una variable. Estas mismas interpretaciones están presentes en desempeño colaborativo hay diferencia que aquí la temperatura es nombrada por su nombre, ver evidencia 15.



Evidencia 14.



Evidencia 15.

Muestra desempeño Muestra desempeño

Como uno de los propósitos de los desempeños es desarrollo de la habilidad de observación de acuerdo a Santelices (1988) y su descripción de los niveles de observación, ver tabla 8, encontramos que los estudiantes de grado décimo y con lo que está plasmado en sus evidencias se encuentran en un nivel 4; ya que sólo observan colores tamaños y registran algunos cambios, sin embargo en este punto de su desarrollo académico deberían estar alcanzando un nivel 7 que les permite establecer observaciones en las velocidades de cambio. Cabe mencionar, que en este primer ejercicio de observación los estudiantes no habían recibido elementos a este respecto, convirtiendo esta sesión, en una sesión diagnóstica.

Nivel	Descripción
1	A. Identificar y denominar formas básicas y colores en objetos diversos. B. Describir, en términos elementales, sonidos y olores; describir y comparar tamaños, pesos, consistencia y dureza
2	A. Describir objetos y seres a través de un conjunto de observaciones utilizando varios sentidos e identificar en un conjunto de objetos y seres a uno de ellos da su descripción
3	A. Formular observaciones cuantitativas acerca de los objetos y seres. B. Describir cambios producidos en objetos y seres.
4	A. Distinguir entre observaciones a interpretaciones B. Formular sus descripciones evitando introducir afirmaciones que no constituyen observaciones.
5	Describir fenómenos y procesos simples a través de un conjunto de observaciones cuantitativas y cualitativas, utilizando varios sentidos y evitando formular afirmaciones que no son observaciones.
6	A. Identificar los componentes de un sistema B. Identificar las posibles causas que producen cambios en los elementos de un sistema (físicos, químicos, biológicos) o sus relaciones.
7	Describir las variaciones que experimentó la rapidez de cambio de una variable de un fenómeno dado

Tabla 8. Niveles de observación. Fuente: Santelices (1988)

Un último aspecto relevante desde estos desempeños es que se da la oportunidad a los estudiantes de formular preguntas y tal cual como se ve en la evidencia 12. Al analizarse estas preguntas con el marco propuesto por García y Furman (2014), las cuales se muestran en la tabla 9, éstas son del tipo explicativo, debido a que en su gran mayoría tienen la estructura de interrogar el porqué de las cosas. A este nivel, la mayoría de las preguntas formuladas deberían ser del tipo investigativo, es decir, proponer experimentación y otras habilidades que contribuyan a la competencia de indagación. De nuevo, es importante aclarar que es un primer ejercicio con los estudiantes siendo un resultado diagnóstico.

Tipo de pregunta	Definición	Estructura
Fáctica	Solicitan información sobre un fenómeno, proceso, evento u objeto	¿Qué...? ¿Dónde...? ¿Cómo...? ¿Quién...?
Explicativa	Cuestionan acerca del porqué de un hecho o fenómeno.	¿Por qué...? ¿Cómo es qué...?
Investigable	Invitan a realizar observaciones, mediciones, experimentos e investigación	¿Qué pasaría sí...? ¿Cómo se podría hacer...? ¿Cómo se puede saber...?

Tabla 9. Tipos de preguntas en ciencia naturales. Fuente: García y Furman (2014)

Para la fase seis, lo anteriormente expuesto conlleva a alcanzar las siguientes reflexiones acerca de la práctica enseñanza desde el punto de vista de las subcategorías analizadas y estas son:

a. En la planeación general se abarcan varias competencias, pero se declaran muy pocas habilidades que se relacionen con las mismas. por lo tanto, coma es importante que para el

siguiente ciclo se establezca una mejor relación entre las competencias y las habilidades a desarrollar en esta planeación general.

b. En la planeación hay diferentes habilidades científicas en los desempeños expuestos las cuales no son declaradas de forma adecuada, por lo tanto, para el siguiente ciclo de reflexión es importante realizar este tipo de declaración.

c. Al hacer un análisis detallado de las actividades propuestas con forma de desempeño se concluye que éstas cumplen parcialmente con la aproximación al resultado previsto de aprendizaje, además de cumplir parcialmente con los criterios que configuran un desempeño de comprensión (Blythe, 1998). De esta forma para el siguiente ciclo es necesario establecer que estas actividades bajo la forma de desempeño realmente se adecúen y permitan alcanzar el resultado previsto de aprendizaje.

d. En la dinámica de comunicación en el aula hay momentos muy claros en los cuales el profesor interactúa con sus estudiantes sin embargo es necesario dar mayor heterogeneidad para que estos momentos sean más diversos y permitan comunicación entre los diferentes actores en el aula de clase.

e. Aunque no se logró el resultado previsto aprendizaje de la planeación, si se evidencian aprendizajes referidos a la temática a tratar. En este caso se establece que los estudiantes se aproximaron a inferir las variables de los gases a través de sus observaciones y la discusión entre pares.

f. Es necesario que la práctica enseñanza del profesor se establezca el desarrollo de habilidades de una forma más seguida sin importar el nivel con el cual se encuentra. Este primer ciclo corresponde a una dinámica diagnóstica, pero se espera que las siguientes tomas de datos se puedan seguir abordando el estudio de estas habilidades de observación y formulación de preguntas.

g. En lo referente a la evaluación es importante anotar que la retroalimentación informal y verbal está bastante presente en esta sesión al igual que se da importancia a la heteroevaluación. Así mismo, hay momentos de retroalimentación informal entre pares para la construcción del conocimiento, ya que les permite a los estudiantes comunicar sus ideas y a partir de ellas llegar a acuerdos de respuesta. En futuros ciclos es importante buscar alternativas de retroalimentación formal y que ésta sea realizada entre pares y por el mismo estudiante.

Ciclo 2

Para la fase uno, para ciclo tiene como foco el uso comprensivo del conocimiento científico orientado a la temática de gases ideales, la cuál es la misma del ciclo anterior, por lo tanto, corresponde a uno de los desempeños mostrados en la planeación general del trimestre, ver evidencia 10.

En la fase dos de planeación, se diseñaron tres actividades: una primera actividad, el trabajo colaborativo para la resolución de situaciones típicas de los gases ideales contando con la pista del modelo de ley de gas ideal adecuado para su solución, esto con el propósito que

familiarizar a los estudiantes con el uso de estas leyes, [ver evidencia 16](#) . La segunda actividad se relaciona directamente con la resolución de situaciones típicas de los gases ideales, pero en este caso ya no se cuenta con la pista del modelo de gas ideal, así, de esta forma los estudiantes a través de su comprensión deben establecer este y su posterior resolución. Por último, se hace una evaluación en parejas en la cual deben tener en cuenta no sólo las leyes de gases ideales sino otro tipo de conocimientos adquiridos anteriormente en la asignatura y de otros campos del conocimiento.

En la fase tres, como fruto de la revisión colectiva, se continúa con el diseño de la planeación en las rejillas y como evidencias se recolectaron vídeos cortos de clase, para mostrar el avance de los estudiantes en la realización de las actividades, al igual que la escalera de retroalimentación realizadas por los miembros del equipo de investigación, en las cuales se consideran adecuados los desempeños de comprensión y se sugieren cambios en las metas de comprensión y resultados dos previstos de aprendizaje para darles coherencia y claridad..

La implantación, que es la fases cuatro, como se evidencia en la rejilla, [ver evidencia 16](#), el profesor da a conocer los resultados previstos de aprendizaje, posteriormente los estudiantes conforman sus grupos habituales de trabajo para resolver la actividad uno, en la cual se les da pistas del modelo matemático adecuado para su solución. Posteriormente se inicia con la actividad dos en la que continúan trabajando en los mismos grupos y actividades la cual no se dan estas pistas. la actividad tres no se llevó a cabo por lo tanto no se tomaron evidencias, dándose el cierre del ciclo con las evidencias de las actividades anteriores.

Respecto de la evaluación de los aprendizajes, se espera que los estudiantes alcancen los resultados previstos de aprendizaje consignados en la planeación, los cuales son: resolver situaciones propias de los gases ideales usando los modelos adecuados, mejorar la competencia de uso comprensivo del conocimiento científico a partir de la resolución de situaciones en forma colaborativa y fomentar el trabajo colaborativo en los estudiantes. Adicionalmente, se hará una retroalimentación permanente durante la realización de las actividades para que los estudiantes construyan su aprendizaje.

Pasando a la fase cinco, a continuación, se muestra el análisis de las actividades propuestas bajo las subcategorías de análisis y de esta forma llegar a reflexiones para el siguiente ciclo. En primer término, la subcategoría del uso de competencias científicas, ya no se analizará la planeación general, ya que esta relación se vio en el ciclo anterior concluyéndose que la declaración de habilidades no correspondía en cantidad con la declaración de las competencias. Como este ciclo corresponde a la planeación del ciclo anterior esta relación general no es relevante.

Para la sesión planeada como unidad de análisis la competencia a desarrollar es el uso comprensivo del conocimiento científico, en el desempeño número uno, ver evidencia 17, se plantea la opción de resolver situaciones a partir de modelos matemáticos y su relación con las leyes propias de los gases ideales. En este caso al ver los resultados previstos de aprendizaje no se declaran habilidades específicas, sin embargo en este desempeño se infiere habilidades como el buscar razones a los problemas, el establecer relaciones de causa y efecto, el empleo de técnicas matemáticas e identificar características de los fenómenos analizando la información;

las cuales son habilidades específicas que se relacionan directamente con uso comprensivo de conocimiento científico Coronado y Arteta (2013) e ICFES (2018). De lo anterior, se muestra un diseño de desempeños que mejora la relación de estos con los resultados previstos de aprendizaje. En este mismo orden de ideas, los desempeño dos y el tres, ofrecen las mismas habilidades, potenciando la búsqueda de razones para explicar fenómenos, ya que en este el estudiante debe relacionar el modelo con la situación problema, ver evidencias 18 y 19.



Evidencia 17.

Desempeño 01.pdf



Evidencia 18.

Desempeño 02.pdf



Evidencia 19.

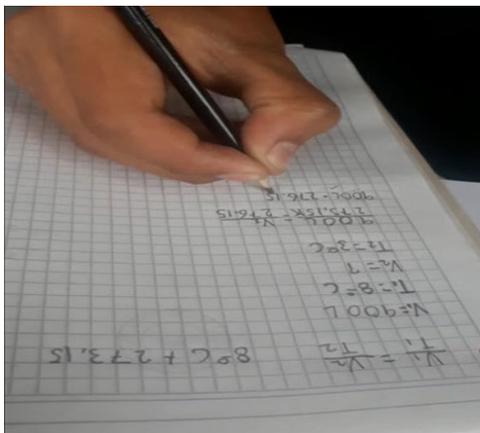
Desempeño 03.pdf

En lo concerniente a la subcategoría de desempeños de comprensión estos se pueden caracterizar, a luz de Blythe (1998) y Stone (1998), por ser situaciones nuevas para el estudiante, involucran la comprensión para su solución, están vinculados directamente con las metas de comprensión; ya que se encaminan al desarrollo de la temática de los gases ideales, en este caso se aplica la comprensión por medio de la práctica al brindar la oportunidad a los estudiantes de visibilizar lo que ha comprendido, y demuestra su comprensión a través de la comunicación con otros, al ser planteado el desempeño como construcción en colectivo. Por otra parte, la configuración no es compleja ya que son situaciones típicas encontradas en los libros guías, con la estructura clásica, a excepción del desempeño tres que se convierte en un reto que involucra las comprensiones del estudiante más allá del tema. Tampoco tiene en cuenta los estilos de aprendizaje y las formas de expresión, debido a que de nuevo se incurre en la expresión escrita cómo producto final el desarrollo de los desempeños, sin otras variantes.

La subcategoría relación del profesor con el estudiante y las dinámicas de comunicación en el aula se ve reflejada en una constante comunicación con los estudiantes, evidenciada en una

interacción con cada uno de los grupos de trabajo convirtiéndose los estudiantes en emisores Kaplún (1998). Siguiendo con la propuesta de Martínez-Otero (2004), se establece un diálogo con los estudiantes, existen valoraciones positivas acerca de estos. En lo referente a la dimensión afectiva, también, se evidencia el uso de ejemplos, la modulación en el aula y la presentación de contenidos nuevos con lo cual se abarcan algunos aspectos de la dimensión motivacional.

Adicionalmente, en lo referente a la dimensión social la interacción sigue siendo entre estudiante profesor o estudiante del mismo grupo de trabajo, sin embargo, se podría buscar la forma de que existiera interacción entre grupos de estudiantes para tener una comunicación directa entre ellos, ver evidencia 20.



Evidencia 20. Evidencia Aprendizajes (ctrl+click, sobre la foto para abrir el vínculo)

En lo que refiere a la retroalimentación ésta sigue siendo de tipo informal entre pares y el profesor, ver evidencia 20, de una manera fluida durante la mayor parte de la sesión de clase. Es evidente una construcción del conocimiento a través de este tipo de interacciones, pero lamentablemente se sigue con la ausencia de una retroalimentación formal incluso en este caso específico por parte del profesor (Wilson,2002)

A la luz de los aprendizajes, los estudiantes evidencian que son capaces de resolver situaciones típicas de los gases ideales usando los modelos adecuados, cómo también se nota dificultades en los algoritmos matemáticos. Sin embargo, con el apoyo de sus pares académicos y el profesor estas dificultades se fueron solventando, lográndose que a cada una de las situaciones propuestas los estudiantes alcanzaron la solución adecuada, es decir, los estudiantes a través del desarrollo de los desempeños propuestos son capaces de relacionar los modelos de gases ideales a situaciones típicas que involucran esta temática, ver evidencia 20. Aunque desde el punto de vista de los desempeños es necesario aumentar la complejidad y el cambio de situaciones a unas que no sean típicas y más bien la exploración en situaciones cotidianas que contengan más variables y sean más desafiantes.

De todo lo anterior, para la fase seis, se logran las siguientes reflexiones para el siguiente ciclo de investigación, siendo situaciones para cambiar y/o mejorar o situaciones a mantener, las cuales son:

a. Los desempeños diseñados son coherentes con el foco planteado, en este caso, con el desarrollo de la competencia de uso comprensivo del conocimiento científico, al presentar habilidades como la formulación de razones para explicar fenómenos y el uso de algoritmos matemáticos (Coronado y Arteta, 2013; ICFES; 2018).

b. Se aumenta la claridad frente a cuáles son las habilidades científicas para propender por el desarrollo de una competencia, con miras de robustecer la planeación del trimestre.

c. Se hace explícita otra de las competencias científicas, el trabajo en equipo, que, aunque no aparece explícita en el plan de estudios de la institución y no es evaluable en las pruebas de estado, si se hace patente su abordaje (ICFES, 2007).

d. Los desempeños de comprensión diseñados mejoran en lo referente a los criterios propuestos por Blythe (1998) y Stone (1998). Sin embargo, aún es necesario mejorar en lo referente a dar alternativas de acuerdo con los estilos de aprendizaje de los estudiantes y a buscar situaciones desafiantes que permitan mostrar la comprensión de los estudiantes en su contexto inmediato.

e. Los estudiantes se convierten en emisores la participar de procesos de comunicación en equipos de trabajo. El profesor no acapara la atención y busca guiar a los estudiantes (Kaplún, 1998). De otro lado, aún falta proponer un modelo comunicativo donde los estudiantes participen y muestren sus comprensiones más allá de su equipo usual de trabajo. Se mantiene las características de las dimensiones afectiva y emocional del discurso del profesor de acuerdo con las ideas de Martínez -Otero (2004).

f. Respecto del ciclo anterior, se fortalece la retroalimentación informal entre estudiantes y por parte del profesor, pero aún, no hay efectividad en la retroalimentación formal por parte de los involucrados en las sesiones de clase (Wilson, 2002: Díaz y Hernández, 2000).

g. Los estudiantes logran aprendizajes cercanos a los resultados previstos de la planeación, al realizar los desempeños propuestos de manera adecuada mostrando avances en lo referente a la temática, fortaleciendo habilidades propias de la competencia planteada.

h. Al final de la implementación, el desempeño tres no se realizó, con lo cual la estructura de planeación y ejecución se vio cortada, especialmente el proceso de retroalimentación final, ya que este desempeño estaba proyectado para este fin. Se sugiere que para posteriores planeaciones se realice la implementación completa.

Ciclo 3

En la fase uno, fue necesario acotar un cambio que afectó la práctica enseñanza para este año y es el acuerdo de área para que cada trimestre se aborde significativamente una de las tres competencias evaluadas por el ICFES en las pruebas saber. Para este trimestre la competencia a trabajar es la indagación. Sin embargo, esto no excluye que se pueda hacer avances en el desarrollo de otras competencias, pero la planeación se encaminó a la competencia que aparece en el plan de estudios.

Respecto de la fase dos, se acogió como temática a abordar la estequiometría y el desarrollo de las habilidades de medición y experimentación para fomentar la competencia de indagación. En este sentido el resultado previsto aprendizaje es que el estudiante explore los conceptos básicos de la estequiometría: ley de conservación de la materia y rendimiento, mediante mediciones y experimentación. ¿Qué es la ley de conservación de la materia y cómo puedo comprobarla?, el

Este resultado es expresado en forma de afirmación y en forma de pregunta pensando esta última fuera un criterio de evaluación.

Para este ciclo se diseña como actividades las siguientes: una revisión de saberes previos en forma individual o colectiva referente a conceptos básicos tales como reactivo, producto reacción química, y pureza. La segunda actividad consiste en un ejercicio de medición de una serie de ingredientes (reactivos) que van a servir para elaborar una sencilla receta, con lo cual se pretende desarrollar habilidades de medición, el reconocimiento de estos instrumentos y la relación que tiene con cálculos de conversión. La tercera actividad relacionada con los puntos 3,4,5,6 de la guía, ver evidencia 21, busca que los estudiantes en un trabajo colaborativo e individual logren una receta. La actividad se plantea el trabajo en equipos de cuatro integrantes, recibiendo cierta cantidad de ingredientes para que cada integrante del equipo mida y elabore la receta indicada en la guía de trabajo. De esta forma sí un estudiante no cumple con las mediciones por la razón que fuere afecta el resultado final del equipo. Al final se pretende que los estudiantes obtengan comprensiones acerca de la ley de conservación de la masa al igual que relacione la importancia de realizar cálculos para establecer predicciones.

En la fase tres se acuerdan como fuentes de datos las evidencias realizadas por parte de los estudiantes, videos de la clase, extractos de este video de clase, al igual que el documento inicial de planeación expresado en la forma de rejilla de toma de datos. También, la escalera de retroalimentación realizada por los integrantes del equipo de investigación, en la cual se valora en forma positiva el diseño de los desempeños al igual que su claridad.

En la fase cuatro, la implementación se dio punto por punto de la guía iniciando por la presentación del resultado previsto de aprendizaje y la aclaración de las actividades que se iban a realizar y las condiciones mínimas de comportamiento para el éxito de las actividades punto. Así mismo, en todo momento se hizo el acompañamiento a los estudiantes con el fin de aclarar sus dudas y de paso verificar la forma en que se desempeñaban para hacer los procesos de medición y de cálculo. Por último, se hace la recolección de evidencias, lo que corresponde a una guía individual para cada uno de los estudiantes aclarando que esta guía resultó de un trabajo en equipo cómo se mencionó anteriormente. Lamentablemente los puntos finales de la guía no tuvieron la oportunidad de ser realizados por razones de tiempos y actividades propias de la institución.

Respecto a la evaluación de los estudiantes se trabajó la retroalimentación informal de acuerdo a las ideas de Wilson (2002); con el fin de establecer canales de comunicación y aprendizaje con los estudiantes Asimismo, el producto final tiene la intención de ser evaluado formalmente mediante una retroalimentación formal individual para cada uno de los resultados de la guía; y una retroalimentación formal grupal a través de la explicación general qué se va a dar; con el fin de establecer sus aciertos y sus posibilidades de mejora y todo lo que se observó durante el desarrollo de la clase buscando que los estudiantes en esta retroalimentación también tenga un rol preponderante. Para efectos de este ciclo se tiene evidencia del trabajo entregado por parte de los estudiantes.

Para describir la fase cinco, se presenta el análisis realizado referido a cada una de las subcategorías planteadas comenzando por la subcategoría de desarrollo de las competencias científicas. Al analizar la planeación los desempeños propuestos son básicamente tres: exploración

de los saberes previos (punto uno de la guía), ver evidencia 21; unas etapas de medición (puntos 2 y 3), en los cuales se usan instrumentos de medición de masas para establecer las cantidades iniciales, al igual que generar unos cálculos para desarrollar los siguientes puntos, ver evidencia 21; por último, con la receta ya hecha, los estudiantes realiza mediciones para establecer las diferencias con las mediciones iniciales. En estos desempeños la experimentación es el resultado de combinar las mediciones para obtener un resultado preestablecido con un procedimiento ya dado, lo cual dista de ser un proceso real de experimentación, más bien una demostración, (Santelices, 1988), ya que no tiene el elemento de formular una hipótesis ni delimitar un problema por parte del estudiante.



Evidencia 21. Guía de trabajo.pdf

Como resultado de lo anterior, hay una relación entre la competencia de indagación a desarrollar y las habilidades que permiten esta acción, en este caso las habilidades de medición, recolección de datos y demostración son patentes (Coronado y Arteta, 2013; ICFES, 2018). De otro lado, en la planeación se menciona la habilidad de experimentación, la cual no se evidencia adecuadamente en los desempeños de comprensión, con lo cual surge como una incoherencia con las metas, convirtiéndose en un aspecto a mejorar para futuras planeaciones. Adicionalmente, se mantiene el desarrollo de la competencia de trabajo en equipo, al evidenciarse el trabajo grupal e individual para la realización de los desempeños.

Respecto de la subcategoría de desempeños de comprensión, ver evidencia 21, se reconocen como características el ser una situación nueva, involucrar al estudiante, aplicación de la comprensión por medio de la práctica, hay elementos de reflexión para la ejecución,

informalmente se comparten las comprensiones, y también, involucran otras formas de aprendizaje ya que se da la posibilidad de distribuir roles que favorezcan el estilo y preferencias de cada estudiante (Blythe, 1998; Stone; 1998). Por otro lado, es necesario buscar alternativas para mejorar en la comunicación formal de las comprensiones y en la complejidad de estos.

En lo referente a la subcategoría relación del profesor con el estudiante en las dinámicas de comunicación en el aula, tomando como base la implementación y evidencias presentadas en la rejilla de planeación, ver evidencia 22, en las dimensiones afectiva y motivacional se reconocen elementos como el diálogo con los estudiantes, el uso de vocablos y giros coloquiales, la modulación del habla, aunque la comunicación no verbal es algo limitada, por las expresiones y movimientos del profesor que no indican cercanía o transmiten acerca del discurso, [ver evidencia 23](#). En este orden de ideas, se observan aspectos importantes en lo referente a la dimensión instructiva, tales como la sencillez sintáctica y la terminología propia de la disciplina (Martínez-Otero, 2004).



Evidencia 22. Video Dimensión instruccional (ctrl+click sobre la imagen)

Respecto de las acciones de evaluación, en la subcategoría de retroalimentación, durante el desarrollo de la sesión de clase los estudiantes estuvieron en constante comunicación con sus compañeros fortaleciendo la retroalimentación informal, al igual que el profesor en todo momento

proveía elementos en este sentido (Wilson, 2002). De otro lado, la retroalimentación formal no es evidente durante la sesión. Las evidencias del trabajo de los estudiantes continúan siendo por escrito para su posterior retroalimentación.

En la subcategoría de evaluación de los aprendizajes, los estudiantes aprendieron a usar el instrumento y a recolectar datos según las tablas propuestas. Como desempeño de comprensión que busca desarrollar la habilidad de medición y acorde con las ideas de Santelices (1988), los estudiantes alcanzaron un nivel cinco, ya que fueron capaces de efectuar mediciones indirectas de una variable dada (masa), ver evidencia 24, cuando no es posible una medición directa, criterios mostrados en tabla 10. Además, en las respuestas de la revisión de saberes los estudiantes se aproximaron a las definiciones reales y tiene la noción de conservación de la materia como se evidencia en las respuestas del numeral c del primer punto, ya que a partir de unas masas iniciales intuyeron la masa final, ver evidencia 25. También, establecen relaciones de masa entre las cantidades iniciales y finales como se muestra en la evidencia 24 en su parte final. Aunque, el momento de reflexión final acerca de estas cantidades no se logró realizar, sin evidenciar la comprensión acerca de la ley de conservación de la materia, que era el resultado previsto de aprendizaje.



Evidencia 24. Video Medición (ctrl+click sobre la imagen)



Evidencia 25. Guías
resueltas.pdf

Nivel	Descripción
1	Ordenar objetos y seres ordenando magnitudes
2	Realizar mediciones simples empelando unidades arbitrarias
3	Realizar unidades simples usando unidades oficiales.
4	Formular estimaciones razonables de algunas magnitudes.
5	Realizar mediciones indirectas de una variable dada, cuando no es posible la medición directa.
6	Determinar el valor de una variable, que implique la combinación de mediciones simples.
7	Analizar críticamente la precisión de las mediciones.

Tabla 10. Niveles de medición. Fuente: Santelices (1988)

En la fase seis, se determinan como reflexiones finales de este ciclo para un próximo momento de análisis se tiene las siguientes:

a. Hay coherencia parcial entre la competencia a desarrollar y las habilidades propuestas en la planeación. La medición se relaciona directamente con la competencia del uso del conocimiento científico (Coronado y Arteta, 2013; ICFES, 2018). Por el contrario, se propuso la experimentación y realmente se planeó una demostración de un principio (Santelices, 1998). De aquí surge la necesidad de revisar con detalle en la planeación cada uno de los desempeños para establecer su relación con la competencia.

b. Los desempeños propuestos mantienen respecto del ciclo pasado varios criterios. Sin embargo, lo concerniente a la complejidad y a la comunicación de las comprensiones aún no se evidencia en la planeación ni en las acciones de implementación. (Blythe ,1998; Stone; 1998). Por consiguiente, para un próximo ciclo es necesario buscar alternativas para aumentar la complejidad y buscar espacios para la expresión de la comprensión de los estudiantes.

c. La comunicación en el aula es fluida, los estudiantes y el profesor tienen un intercambio comunicativo constante, dando un rol importante a los estudiantes para la construcción del aprendizaje (Kaplún, 1998). De acuerdo con las dimensiones propuestas por Martínez- Otero (2004), el profesor mantiene aspectos importantes de las dimensiones afectiva, y motivacional, agregando la dimensión instruccional. En este orden de ideas la meta es continuar con este rumbo y fomentar su constante mejora.

d. Aún persiste la retroalimentación informal por parte del profesor y de los estudiantes. Es importante que desde el momento de la planeación se binde el espacio para que esta retroalimentación se haga de forma formal por parte de los estudiantes (coevaluación y/o autoevaluación) y por parte del profesor (Díaz y Hernández, 2000; Wilson, 2002).

e. En este ciclo por razones de tiempo durante la implementación, no se realizaron todos los desempeños, especialmente aquellos que referían a relacionar los primeros desempeños con la ley de conservación de la materia lográndose parcialmente el resultado previsto de aprendizaje, que incluía el desarrollo de las habilidades de medición, y toma de datos. A pesar de esto, se avanzó en el desarrollo de la habilidad de medición y en la exploración de saberes, lo que permitiría alcanzar posteriormente el resultado previsto de aprendizaje. Es necesario, por lo tanto, ajustar los tiempos y recursos desde la planeación, y que las variaciones que se presenten durante la clase para solventar imprevisto conduzcan a alcanzar este resultado.

Ciclo 4

A partir de este ciclo de investigación, la práctica de enseñanza se ve permeada por varios cambios significativos, debido a la declaratoria de emergencia sanitaria en el país. De esta forma, la práctica de enseñanza, ya no se desarrollará en el ambiente de aula físico, migrando a un ambiente de aula con características virtuales que incluyen medios digitales, como el correo electrónico, redes sociales, entre otras; a la luz de la estrategia Aprende En Casa. La institución educativa para favorecer el proceso de comunicación con los estudiantes y familias toma como directriz el diseño, envío, revisión y retroalimentación de guías de trabajo quincenales, en las cuales debe estar explicado todo. Para este primer ciclo se usan herramientas virtuales como videos en línea, pero esta opción se restringe para ciclos posteriores, al identificar que las condiciones de conectividad están por debajo de lo presupuestado (en un inicio de pensó en una conectividad del 70% al 80%), y como se observa en la tabla 3, estos valores distan de describir la realidad de este aspecto.

Debido a la anterior situación, se tomó la decisión de continuar la investigación del objeto de estudio bajo las categorías propuestas, considerando que en los ambientes virtuales se conservan las mismas acciones de la práctica de enseñanza (Amaro, 2011) y que los propósitos institucionales continúan siendo los mismos.

Para este ciclo, la fase uno, con la guía entregada se proyecta desarrollar la competencia de indagación, que por acuerdo de área es la que es necesario fortalecer. Se escoge el grado sexto para continuar la investigación y la temática es el método científico.

Para la fase dos, en la planeación de la guía de trabajo se orientaron tres actividades: la primera actividad, la revisión de un video para relacionarlo con el método científico. En este video se muestra una aplicación del método científico y los estudiantes tenían que relacionar cada etapa mostrada con las trabajadas en clases presenciales. La segunda actividad, es el seguimiento la aplicación del método científico mediante la observación de un experimento casero de su elección. La tercera actividad, consistía en la consulta de las biografías de científicos de diversa índole y la elaboración de un rompecabezas. Estas actividades buscaban responder a los siguientes resultados previstos de aprendizaje: poner en práctica el método científico y reconocer la importancia de los avances de la ciencia a través de consultar algunos científicos.

Continuando, en la fases tres se establece como acuerdo para la recolección de evidencias la guía de trabajo enviada, la rejilla de planeación para la recolección de datos, muestra de los productos elaborados por los estudiantes que se incluyen dentro de la rejillas de planeación y la escalera de retroalimentación por parte del equipo de investigación, en la cual se valora el que los resultados previstos de aprendizaje no son claros, mostrándose incoherencias entre las habilidades y competencias. Estas sugerencias no fueron tenidas en cuenta por la dinámica inicial en que se llevó la investigación, en la cual los tiempos de la investigación perdieron sincronía con los tiempos de implementación.

En la fase cuatro, como el ambiente de implementación cambio la guía se envió a los acudientes y/o estudiantes a través de los directores de curso. Se establece como canales de

comunicación para el seguimiento y retroalimentación de dudas el correo electrónico y el teléfono (llamada telefónicas o WhatsApp). Estas formas de comunicación dificultan el valorar los avances de los estudiantes en sus casas. En el momento no se estableció métodos sincrónicos para la comunicación grupal.

La evaluación de los estudiantes se realiza a través de los productos entregados, ignorándose por completo cuanto soporte recibe el estudiante para ello.

Mencionado todo lo anterior, en referencia a la subcategoría de desarrollo de competencias científicas, al analizar la guía de trabajo, los resultados previstos de aprendizaje no son claros respecto de las competencias y habilidades a desarrollar, [ver evidencia 26](#) y evidencia 27, lo que genera confusión en los aspectos a evaluar por parte del profesor y a que se quiere lograr con los estudiantes. Sin embargo, se infiere que apunta al desarrollo de la indagación. También, apunta a buscar que el estudiante la naturaleza cambiante de la ciencia, porque en los desempeños se pretende reconocer el método científico como base de la ciencia y reconocer teorías de los científicos (Coronado y Arteta, 2013; ICFES, 2018).



Evidencia 27. Guía de trabajo grado se:

En esta misma guía, se visualizan tres actividades propuestas. La primera actividad era el análisis y relación de un video animado en el cual se muestra la aplicación del método científico y se solicita elaborar un resumen y su relación con las etapas de este método vistas en clase, aproximándose a establecer cómo se aplica el método científico. La segunda actividad correspondía a la aplicación libre del método científico, con lo cual el estudiante desarrollará habilidades propias de esta competencia como lo son la observación, experimentar, formular

hipótesis y recolectar datos (Coronado y Arteta, 2013; ICFES, 2018). La tercera se convierte en una actividad de consulta y elaboración de un material físico, pero que no apunta a ninguna habilidad y competencia específica, por lo tanto, no aporta al cumplimiento de los resultados previstos de aprendizaje.

Respecto de la subcategoría de desempeños de comprensión, los puntos uno y dos de la guía tienen como características ser novedosos, desafiantes, aplicar la comprensión por medio de la práctica, tiene en cuenta diferentes estilos de aprendizaje y formas de expresión, ya que a pesar de que se exige un documento en un formato, se aceptaron formatos diferentes, incluido el audiovisual. Las tareas son posibles de resolver y se vinculan directamente con las metas de comprensión y resultados previstos de aprendizaje, pudiéndose afirmar que se tratan de desempeños de comprensión que con posibilidad de mejorarse. Por el contrario, los puntos tres y cuatro, se basan en la consulta rutinaria, la construcción de unos productos físicos, que en sí no aportan a visibilizar la comprensión del estudiante acerca de los científicos y su aporte a la ciencia (Blythe, 1998; Stone, 1998).

Al revisar la guía, surge la inquietud acerca de que tan bien construida se encuentra, ya que, el aprendizaje del estudiante se hará basándose en un muy alto porcentaje de su ejecución en forma autónoma, en principio con poca guía del profesor y de sus pares, aunque contaría con el apoyo de la familia. Así, de acuerdo con los elementos que son mínimos en una guía de trabajo autónomo, propuestos por Bardizo, Calleja, Bautista y Romero (2001) y Romero y Crisol (2012), los cuales se muestran en la figura 5, para la construcción de guías de aprendizaje autónomo, como la mostrada como ejemplo en la evidencia 27, en la guía analizada faltan las orientaciones

para el estudio, la bibliografía y los criterios de evaluación, convirtiéndose en aspectos a mejorar para futuras guías.

Introducción	<ul style="list-style-type: none"> • Datos básicos • Requisitos previos
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Generales • Específicos
Orientaciones de estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Secuencia • Sugerencias • Apoyos didácticos
Bloques temáticos	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos • Introducción del tema • Ejercicios (actividades) • Evaluación • Bibliografía
Vinculación a herramientas virtuales	<ul style="list-style-type: none"> • Nexos a objetos virtuales de aprendizaje, programas de televisión, entre otras

Figura 5. Elementos básicos de una guía de aprendizaje autónomo. Fuente: Bardizo et al (2001) y Romero y Crisol (2012).

Cambiando a la subcategoría de comunicación en el aula, usando las ideas de Cañas (2010), debido al contexto espacio temporal que surge para esta etapa provocado por la emergencia sanitaria, se establece una comunicación unívoca (los mensajes van del profesor al estudiante en su gran mayoría), dándose prelación por la comunicación escrita y el uso de canales asincrónicos de comunicación como el correo electrónico y en una menor medida el uso de canales sincrónicos. En este ciclo se considera al profesor como un emisor y al estudiante como un receptor (Kaplún, 1998), dejándose de lado la comunicación real en las cuales los profesores y estudiantes son emisores y receptores alternadamente.

Retomando las subcategorías de las acciones de evaluación, en lo referente a la retroalimentación como consecuencia de los métodos asincrónicos esta se hace de manera formal, relegándose la manera informal. Además, se desconoce totalmente las interacciones que existieron entre estudiante y sus propósitos. Adicionalmente, la retroalimentación se realiza en su mayoría de forma escrita, vía correo electrónico, y por parte del profesor (Wilson, 2002)

En lo concerniente a los aprendizajes, los desempeños uno y dos, permiten que los estudiantes se aproximen al método científico, que es uno de los resultados previstos de aprendizaje. En la evidencia 28, la estudiante relaciona un video con un proceso de método científico, con cada una de sus etapas identificando cada uno de los elementos mostrados. En la evidencia 29, se observa la apropiación de este método al aplicarlo en un experimento, mostrando adecuadamente cada una de las etapas. Cabe resaltar que esta temática se desarrolló anteriormente, siendo estos desempeños diseñados para dar cierre y ver el nivel de aprendizaje. La mayoría de los estudiantes en buena medida alcanzaron esta apropiación. Acorde a las habilidades de indagación propuestas por Coronado y Arteta (2013) y el ICFES (2018), los estudiantes desarrollaron experimentación, toma de datos, formulación de hipótesis, consulta en libros u otras fuentes.



Evidencia 28.



Evidencia 29.

Muestra del desempeño Muestra desempeño

En contraste, el desempeño tres, ver evidencia 30, al ser mal formulado no logró ningún avance significativo en el aprendizaje, ya que se convirtió en una consulta, una transcripción en

el cuaderno, sin llegar a más allá. Es decir, al final el profesor solo puede afirmar si hizo la consulta o no, y características de forma como ortografía, cantidad u otras; sin alcanzar a valorar que comprendió el estudiante.



Evidencia 30.
Desempeño 3.pdf

Dado todo lo anterior, surgen las siguientes reflexiones como producto de las fases seis acerca de cada uno de los aspectos encontrados para cada una de las subcategorías estudiadas bajo la óptica de los autores consultados:

a. Los cambios externos que sucedieron permitieron al profesor cuestionarse sobre la importancia del diseño de ambientes de aprendizaje y que sin importar la situación es necesaria una planeación profesional con los elementos descritos para ciclos anteriores. En este orden de ideas, se evidencia un retroceso respecto de ciclos anteriores en el diseño de los resultados previstos de aprendizaje, porque no son claros en lo referente a la competencia y habilidades científicas a desarrollar (Coronado y Arteta, 2013; ICFES, 2018). Esta situación pudo relacionarse con el cambio repentino en las condiciones del objeto de estudio, es decir, el cambio de la presencialidad a la no presencialidad, con todas las dificultades asociadas y no exploradas. Es necesario que en el próximo ciclo se retome diseño que se aproximen a fomentar las habilidades y competencias.

b. Uno de los desempeños no se puede evidenciar como tal; ya que carece de la mayoría de los criterios propuestos por Blythe (1998) y Stone (1998). Además, este “desempeño” no

permite alcanzar el resultado previsto de aprendizaje; siendo importante que para el próximo ciclo se alcance una mejor relación.

c. De acuerdo con la estructura de guía de trabajo autónomo propuesta por Romero y Crisol (2012) y Bardizo et al (2001), es necesario realizar ajustes en el diseño haciendo evidentes los elementos faltantes como la bibliografía y criterios de evaluación; y potenciando todos los demás elementos.

d. La acción comunicativa se aleja de una comunicación entre todos los actores (Kaplún, 1998). Por lo tanto, las dimensiones afectiva y motivacional quedaron relegadas por una dimensión instruccional (Martínez- Otero, 2004), así que a pesar de las nuevas condiciones en las que se desarrolla la práctica de enseñanza, es importante plantear acciones para mejorar en estos aspectos.

e. La retroalimentación se formalizó, lo cual es positivo. En contra punto, la retroalimentación informal se redujo perdiéndose la oportunidad de la construcción del aprendizaje partir de esta (Díaz y Hernández, 2000). Así, el planteamiento de mecanismos para recuperar la informalidad ayudaría a los estudiantes, claro está, sin dejar de lado el avance en lo referente a lo formal.

f. Se evidencian aprendizajes por parte de los estudiantes, en lo temático y mejoramiento de las habilidades científicas para alcanzar la competencia de indagación. Mediante la exploración del entorno, basado en los fundamentos de la ciencia escolar (Meinardi,2000), los

estudiantes alcanzaron comprensiones acerca de la temática desarrollada y de paso fomentar la experimentación, toma de datos, formulación de hipótesis y otras habilidades (ICFES, 2018).

Aunque, surge preguntas tales como ¿Qué grado de ayuda recibieron los estudiantes para resolver la guía? ¿Cuáles productos se pueden plantear para evidenciar realmente el aprendizaje de los estudiantes?

Ciclo 5

En este ciclo se continua bajo la modalidad de guías de trabajo autónomo en casa, siendo la práctica de enseñanza con el grado sexto objeto de análisis. En la fase uno, el tema seleccionado sigue siendo el método científico, aunque se realiza un análisis detallado de la habilidad de formulación de preguntas.

A diferencia de anteriores ciclos, en esta fase dos, el profesor investigador toma la decisión de diseñar tres momentos diferentes en el trimestre académico con el objeto de determinar avances en los estudiantes referentes a las habilidades de formulación de preguntas y observación. El primer momento de diagnóstico, en el cual los estudiantes escriben libremente cinco preguntas que tengan acerca de cualquier tema, con el fin de establecer el tipo de pregunta predominante en el grado sexto. En un segundo momento se realiza una explicación de los tipos de pregunta, sus finalidades y un ejercicio de formulación de preguntas luego de la observación de un fenómeno. El último momento, ya en trabajo autónomo en casa, el estudiante observa cualquier fenómeno de su entorno y formula preguntas de cada tipo.

Como acuerdos de la fase tres se dará prioridad al análisis de una muestra de los trabajos de los estudiantes para el momento uno y el momento tres y la rejilla de planeación ([rejilla de planeación](#)). También, se llega al acuerdo de enfocar el análisis únicamente en las subcategorías de desempeños de comprensión y de aprendizaje de los estudiantes.

La fase cuatro correspondió a la implementación de cada uno de los momentos diseñados por el profesor investigador. El primer momento se realizó en forma presencial y los otros dos momentos desarrollados en forma no presencial.

En el análisis de la fase cinco, inicialmente, la actividad diagnóstica en la cual los estudiantes formulan cinco preguntas con las cuales se busca establecer al tipo de pregunta que es más frecuente por parte de los estudiantes, bajo la óptica de García y Furman (2014), quienes establecen preguntas de tipo fáctico, explicativo e investigable (se sugiere revisar la tabla 9). En la evidencia 31, se muestran ejemplo de preguntas efectuadas por los estudiantes.



Evidencia 31.
Muestras preguntas

En esta muestra los estudiantes usan las estructuras de preguntas de tipo fáctico (¿dónde?, de tipo explicativo (¿por qué?), y de tipo investigable (¿qué pasaría sí?). Al efectuar los procesos de tabulación y clasificación se obtienen los resultados de la figura 6:

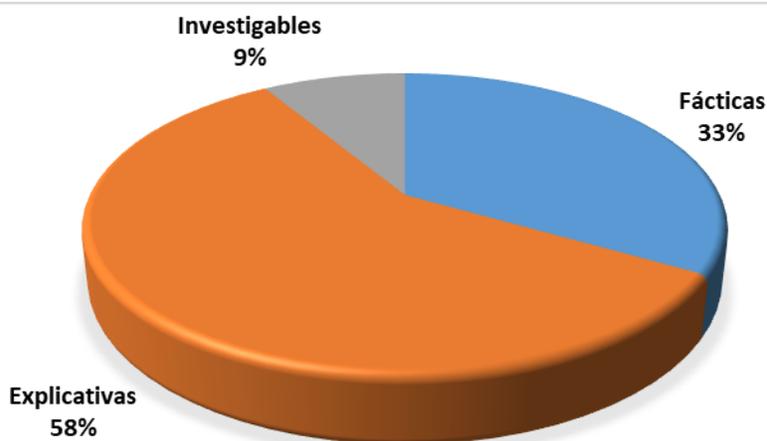


Figura 6. Distribución del tipo de preguntas para grado sexto. Fuente: Autoría propia

Como se muestra en la figura, la mayor parte de las preguntas formuladas son de tipo explicativo (58%), es decir, los estudiantes solicitan la razón de la ocurrencia de un fenómeno. Del conjunto de preguntas, tan solo el 9 % son preguntas que invitan a la experimentación. De lo anterior, se infiere que los estudiantes no tienen desarrollada esta habilidad que es muy importante dentro de la competencia de indagación (Coronado y Arteta, 2015).

Con la revisión de la rejilla de planeación, [ver evidencia 32](#), la subcategoría de desempeños de comprensión, la propuesta de actividad se caracteriza por ser novedosa, involucrar al estudiante, demostrar comprensión acerca de los tipos de pregunta, es desafiante ya que solicita un número de preguntas, es reflexiva ya que es necesario observar y a partir de allí construir los interrogantes acorde a los solicitado (Blythe, 1998 ; Stone, 1998).

Haciendo un proceso de tabulación y clasificación de las preguntas realizadas por los estudiantes, [ver evidencia 33](#), se analiza la distribución. Para este caso según la instrucción se espera obtener una gráfica en que cada tipo de pregunta tenga un valor de 33,33%, ya que el

ejercicio invita a formular la misma cantidad de preguntas de cada tipo. En la figura 7 se muestran los resultados de esta distribución:



Evidencia 33.
Muestra desempeñ

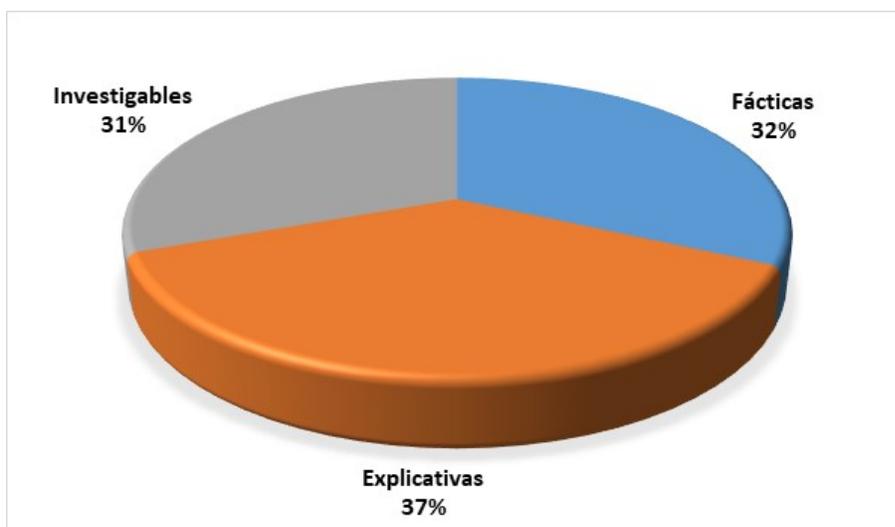


Figura 7 Distribución tipos de preguntas desempeño final. Fuente: autoría propia.

De la anterior figura se infiere que los tres tipos de preguntas tiene valores cercanos al 33,33%, el cual representa una plena comprensión. Así, se puede concluir que con las actividades propuestas los estudiantes mejoraron su habilidad de formular preguntas, claro está que es relevante continuar con su práctica y escalamiento de acuerdo con el nivel académico.

Con todo la anterior en la fase seis se llega a dos reflexiones importantes: la primera, el desempeño propuesto para establecer si los estudiantes mejoraron su habilidad de formulación de preguntas cumplen con varios de los criterios para considerarse como desempeño de comprensión tal cual como lo propone Blythe (1998) y Stone (2018). La segunda, es que

mediante la implementación de desempeños se alcanza un avance en el desarrollo de la habilidad formulación de preguntas, por lo que los estudiantes logran diferenciar el propósito de cada una teniendo como base sus observaciones, además de proponer preguntas de tipo investigable que son base de la competencia de indagación (Coronado y Arteta, 2013) e ICFES (2018).

Ciclo 6

En este ciclo la práctica de enseñanza continua bajo las mismas condiciones de no presencialidad mencionadas para el ciclo 4. En la fase uno, determinación del problema, el único acuerdo institucional que cambia es el tiempo de entrega de las guías sin que aumente la cantidad de actividades a realizar, ya que, se identifica la dificultad los estudiantes para las entregas y estar al día con cada una de las asignaturas.

En la fase de planeación, fases dos, el contenido escogido es la clasificación de la materia, para orientar el desarrollo de la competencia de explicación de fenómenos mediante la observación de objetos y fenómenos al igual que la diferenciación. Se aclara que esta competencia corresponde al acuerdo de área para el tercer trimestre.

En esta ocasión, se diseñó una sola actividad, ver evidencia 34, la cual consiste en un ejercicio de clasificación de sustancias que se encuentran en el entorno. El principal propósito es que los estudiantes comparen la teoría, sus observaciones y la consulta con el fin de explicar el porqué de la clasificación que propongan.



Evidencia 34. Guía 7
grado sexto.pdf

En la fase tres, los acuerdos para la recolección de datos se basan en las siguientes evidencias: la guía enviada, la rejilla de planeación, la escalera de retroalimentación y muestras de los productos enviados por los estudiantes mediante los diferentes canales de comunicación para establecer sus aprendizajes. En el momento colaborativo se hace hincapié en la claridad de los resultados previstos de aprendizaje y la actividad propuesta para hacerlo.

En la fase cuatro de implementación, el primer momento es entregar la guía de trabajo resolviendo las dudas e inquietudes por medio del correo electrónico y vía telefónica. Esta vez se complementa con el uso de un medio asincrónico de acompañamiento de consulta como lo es un video en redes sociales y acompañamientos asincrónicos por plataformas de reunión, los cuales tienen como finalidad acompañar a los estudiantes que tengan la posibilidad de conexión para elaborar su guía de trabajo. La evaluación de los aprendizajes se realiza sobre los trabajos entregados a los estudiantes valorando la realización de la guía.

En la fases cinco de análisis y reflexión, respecto a las subcategorías de desarrollo de competencias científicas, en los resultados de aprendizaje se declara competencia la explicación de fenómenos y como habilidades la observación y la diferenciación, [ver evidencia 35](#). De acuerdo con los autores Coronado y Arteta (2013), estas habilidades hacen parte del conjunto que permite desarrollar la competencia de explicación de fenómenos, por lo tanto, el diseño es coherente. En este sentido la observación se hace de dos formas: directamente a cada una de las

sustancias establecidas y a los modelos gráficos que puedan surgir para la consulta, siendo esta última una forma de aproximarse a la interpretación de gráficas y la identificación de esquemas ilustrativos.

Ahora, respecto de los desempeños de comprensión, en conjunto la lectura y la actividad conforman un solo desempeño, que de acuerdo con los criterios propuestos por Blythe (1998) y Stone (1998), este cumple con: ser una situación nueva para el estudiante, novedosa para la opción de video; involucrar al estudiante para que al de hacer la lectura, consulte y se apoye con las explicaciones del profesor para construir su respuesta; tener en cuenta estilos de aprendizaje y formas de expresión al dar opciones para evidenciar su comprensión y para alcanzar los propósitos. Además, se vincula directamente con los propósitos y la meta de aprendizaje. Es importante seguir trabajando en la complejidad y nivel de desafío de las tareas, ya que por los tiempos y condiciones no es fácil determinar estos ítems.

Retomando las características de las guías, en la guía enviada están presentes los elementos mencionados por Bardizo et al (2001) y Romero y Crisol (2012), en la evidencia 34 aparecen la mayoría de los elementos, aunque se nota la ausencia de requisitos previos, criterios de evaluación y relación con otros materiales para el aprendizaje. En este punto, hay una mejor construcción del guía basado en los elementos, siendo importante en profundizar en cada uno de ellos.

Para el trabajo de esta guía se estableció un canal asincrónico, un video explicativo que apoya la solución de la guía, ver evidencia 36, y encuentros sincrónicos usando plataformas con

el mismo fin. En este orden de ideas, los canales de comunicación se diversificaron, lográndose una mejor comunicación con los estudiantes ya que en los encuentros virtuales asumieron un rol activo (Kaplún, 1998). En contra vía, esta comunicación no se logró con todos los estudiantes debido a las condiciones de conectividad. Bajo la óptica de las dimensiones propuestas por Martínez- Otero (2004), las dimensiones afectiva y motivacional se encuentran presentes. En el video, se incluyen aspectos como el uso de vocablos y giros coloquiales, comunicación no verbal, valoraciones positivas, ejemplos, contenidos nuevos y lenguaje evocador, que son propios de estas dimensiones. En este mismo sentido, los encuentros virtuales permiten además de lo anterior, el diálogo con los estudiantes y generar situaciones de heterogeneidad.

De acuerdo con la propuesta de retroalimentación de Wilson (2002), la retroalimentación del profesor al estudiante continúa siendo formal por escrito a través de diversos medios como el correo electrónico. De otro lado, la retroalimentación fue enriquecida por un tipo informal, ya que en los encuentros sincrónicos con los estudiantes se abre la posibilidad de la interacción entre el profesor y los estudiantes, siendo en gran medida en forma verbal. En este sentido, Díaz y Hernández (2000) enfatiza en que la retroalimentación, bien sea formal o informal, contribuye a que el estudiante afiance su aprendizaje.

En las evidencias 37 y 38, se muestran los avances de algunos de los estudiantes. A partir de sus trabajos se infiere que logran clasificar las sustancias propuestas usando los criterios vistos, además de complementar con la consulta. De otro lado, en algunas entregas prima la consulta como explicación, como se infiere de la evidencia 37. Estas mismas conclusiones se extraen de los videos, [ver evidencia 38](#), ya que hay preparación, un discurso y se nota la

apropiación del tema, aunque no se determina cuanta es la comprensión real del estudiante, aunque se puede afirmar que se alcanzaron los resultados previstos de aprendizaje. Así, nuevamente surgen las preguntas ¿Qué grado de ayuda recibieron los estudiantes para resolver la guía? ¿Cuáles productos se pueden plantear para evidenciar realmente el aprendizaje de los estudiantes por parte del profesor y de ellos mismos? El video mejoró la valoración, a causa de la interacción indirecta con el estudiante, lo que permite hacer inferencias acerca de su comprensión, pero es difícil determinar cuál es su avance de aprendizaje real. Para ello, la coevaluación y la autoevaluación podrían lograr aproximar la evaluación del aprendizaje (Díaz y Hernández, 2000).

En la fase seis. del anterior análisis se alcanzan las siguientes reflexiones, que se tendrán la oportunidad de tenerse en cuenta para los siguientes ciclos de reflexión a realizar, siendo este un proceso de investigación continuo, inacabado y cíclico (Ángel y Soto, 2017), y de esta forma continuar con el enriquecimiento de la práctica de enseñanza

a. Tomando como referencia el ciclo 4, se mejora en la relación de los resultados previstos de aprendizaje con el desarrollo de competencias y habilidades científicas (Coronado y Arteta, 2018). Esta coherencia en el diseño permea los aprendizajes de los estudiantes al final del proceso.

b. Los desempeños de comprensión están mejor diseñados en este sentido, ya que evidencian varios de los criterios mencionados en el marco de la EPC. Aunque, es necesario

reforzar lo concerniente a los criterios de complejidad y desafío, en consideración con la nueva realidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

c. Es necesario incluir los aspectos faltantes en la guía como los criterios de evaluación, requisitos previos y otros, para que el diseño de esta sea lo más eficiente posible, mediante la aplicación de diferentes tipologías de evaluación como lo son la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (Díaz y Hernández, 2000). También, el sugerir y relacionar con otros elementos virtuales enriquece la experiencia de la guía de trabajo autónomo (Bardizo et al, 2001)

d. En lo referente a la comunicación, la inclusión del video como medio de comunicación asincrónico de apoyo amplió este horizonte, al igual que los encuentros sincrónicos. De esta forma se enriquece la acción comunicativa y se recupera el rol activo del estudiante (Kaplún, 1998). Se sugiere profundizar en canales que permitan ampliar la comunicación directa con los estudiantes para lograr una mayor cobertura.

e. Como resultado del uso de medio sincrónicos de encuentro virtual, permitió enriquecer los procesos de retroalimentación informal por parte del profesor y de los estudiantes, lo que influye positivamente en la construcción del conocimiento (Díaz y Hernández, 2000).

f. Se evidencia el cumplimiento de los resultados previstos de aprendizaje por la mayoría de los estudiantes, lográndose afirmar avances en la competencia mediante las habilidades propuestas y la temática tratada.

Análisis de datos, hallazgo e interpretación

Las reflexiones realizadas para cada uno de los ciclos configuran el conjunto de hallazgos parciales obtenidos para analizarse, cada una de estos se sintetiza en afirmaciones simples para asignarles un código alfanumérico de seis caracteres (Rodríguez et al) distribuidos de la siguiente forma, con el propósito de clasificarlos y rastrearlos más fácilmente:

Primer caracter: letra mayúscula que representa si la categoría es emergente o apriorística. (A) apriorística y (E) emergente.

Segundo caracter: letra mayúscula que representa una de las tres categorías. (P) planeación, (I) Implementación y (E) evaluación de los aprendizajes.

Tercer caracter: letra mayúscula que representa cada una de las subcategorías. (C) desarrollo de las competencias científicas, (D) desempeños de comprensión, (M) relación del profesor con el estudiante en las dinámicas de comunicación en el aula, (R) retroalimentación, (A) aprendizaje de los estudiantes, (G) elementos de diseño de guías de trabajo autónomo, (V) Verificación de aprendizajes para el trabajo virtual y (T) uso adecuado del tiempo de implementación.

Cuarto caracter: número que representa el ciclo del cual se recolectó el hallazgo mencionado.

Quinto y sexto caracteres: precedidos de un guion, corresponde de consecutivo del hallazgo.

Mencionada la anterior codificación, la conversión de cada una de las reflexiones de cada ciclo en hallazgos parciales se muestra en [el anexo 3](#).

Con los hallazgos parciales anteriores, es posible hacer una descripción de cada una de las subcategorías apriorísticas. Para el caso de la subcategoría desarrollos de competencias científicas los hallazgos parciales se recopilan en la tabla 11 que se muestra a continuación:

Hallazgos parciales
APC1-01: En la planeación general se abordan varias competencias científicas.
APC1-02: En la planeación se declaran pocas habilidades para sustentar las competencias científicas.
APC2-11: Los desempeños diseñados son coherentes con la competencia a desarrollar.
APC2-12: Las habilidades propuestas son coherentes con la competencia a desarrollar.
APC2-13: Se desarrollan competencias científicas diferentes a las estipuladas al plan de estudios.
APC3-26: Se evidencia coherencia parcial entre las habilidades propuestas y la competencia foco.
APC4-38: Las habilidades científicas no son coherentes con la competencia.
APC4-39: Se evidencia desempeños y/o actividades que no se relacionan con los resultados previstos de aprendizaje.
APC6-51: Hay relación entre la competencia y habilidades propuestas.
APC6-52: Hay relación entre los resultados previstos de aprendizaje y los desempeños.

Tabla 11. Hallazgos parciales subcategoría desarrollo de competencias científicas: Fuente: autoría propia.

A la luz de los referentes teóricos como Coronado y Arteta (2013) e ICFES (2018), en las acciones de planeación se realizan diseños de resultados previstos de aprendizaje que permiten un camino para desarrollar las competencias científicas tomando como base las habilidades específicas para este fin. Con el transcurso de los ciclos, se mejora estos diseños mediante la reflexión constante. Una forma de avanzar positivamente en lo referente a los diseños de los resultados de aprendizaje y su relación con las competencias es la constante consulta y comprensión de documentos como lineamientos curriculares en ciencia naturales (MEN, 1998), los estándares básicos de competencias en ciencias naturales (MEN, 2006) y los derechos básicos de aprendizaje (MEN, 2018).

Fruto de los ciclos de reflexión se exploraron las competencias de indagación, uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos, comunicación y trabajo en equipo. Cada una de estas se diseñó con el uso de resultados previstos de aprendizaje que apuntaron al desarrollo de habilidades como la observación, la formulación de pregunta, la experimentación, la formulación de hipótesis entre otras, que son asociadas directamente (Coronado y Arteta, 2013; ICFES 2007, 2018).

En este sentido se evidencia que la práctica de enseñanza se encamina a que desde la acción de planeación se fomente el desarrollo de competencias científicas las cuales son exigencia dentro del modelo pedagógico de la institución. De otro parte, la diversificación de habilidades trae como consecuencia la variedad en el diseño de los desempeños de comprensión.

La subcategoría de desempeños de comprensión busca establecer cómo es su diseño, siendo una dimensión importante para que los estudiantes alcancen comprensiones en el marco de enseñanza para la comprensión (Stone, 1998). Para esta descripción en la tabla 12 se recopilan los hallazgos parciales:

Hallazgos parciales
APD1-03: Los desempeños de comprensión se relacionan parcialmente con los resultados previstos de aprendizaje.
APD1-04: Los desempeños de comprensión cumplen con solo algunos criterios para serlo.
APD2-14: Los desempeños cumplen con la mayoría de los criterios para serlo.
APD2-15: Los desempeños deben avanzar en tener en cuenta los estilos de aprendizaje.
APD2-16: Los desempeños deben permitir diferentes formas de expresión.
APD3-27: Los desempeños evidencian la mayoría de los criterios para serlo.
APD3-28: Validar la complejidad del desempeño.
APD3-29: Ampliar la forma de expresar las comprensiones de los desempeños por parte de los estudiantes.
APD6-53: Los desempeños evidencian la mayoría de los criterios para serlo.
APD6-54: Los desempeños deben mejorar respecto a ser desafiantes y complejos.

Tabla 12. Hallazgos parciales subcategoría desempeños de comprensión. Fuente: Autoría propia.

De acuerdo con los criterios para considerar una actividad como un desempeño de comprensión propuestos por Blythe (1998) y Stone (1998), durante los ciclos se ve una clara tendencia a diseños que se caracterizan por ser situaciones nuevas para el estudiante, involucrarlo en la creación de su comprensión, se vinculan entre sí, son prácticos, promueven el compromiso reflexivo. En contra parte, es necesario mejorar en criterios como la complejidad, la divulgación y estilos de aprendizaje. Acorde a las ideas de Stone (1998), las actividades propuestas estos criterios faltantes permiten al estudiante enfrentar situaciones con mayor desafío, visibilizar su

pensamiento. Además, dada la complejidad y desafío del desempeño, el estudiante estimula su estilo propio de aprendizaje y tiene la opción de buscar desarrollar otros estilos en forma colaborativa.

Los desempeños son diseñados con la premisa de ciencia escolar (Meinardi, 2000), basando sus construcciones por medio de las propuestas de Santelices (1988) y García y Furman (2014) en lo referente a las habilidades científicas, lo que permite diversificarlos y generar criterios para evaluar.

Cambiando a la subcategoría de interacción del profesor con el estudiante en las dinámicas de comunicación en el aula, se obtienen los hallazgos parciales que se visualizan en la tabla 13:

Hallazgos parciales
AIM1-05: En el aula hay comunicación entre el profesor y los estudiantes.
AIM1-06: Se evidencia poca comunicación entre estudiantes.
AIM2-17: Aumentar el desafío que proponen los desempeños.
AIM2-18: el profesor y los estudiantes son activos en la comunicación.
AIM2-19: Se evidencian elementos de la dimensión afectiva de la comunicación.
AIM2-20: Se evidencian elementos de la dimensión motivacional de la comunicación.
AIM3-30: Los estudiantes y el profesor tiene roles activos en la comunicación.
AIM3-31: Se evidencia elementos de la dimensión afectiva de la comunicación.
AIM3-32: Se evidencia elementos de la dimensión motivacional de la comunicación.

Tabla 13. Hallazgos parciales categoría de comunicación. Fuente: Autoría propia.

De los anteriores hallazgos, el rol en la comunicación del profesor y los estudiantes es activo (Kaplún, 1998), lo que permite establecer una verdadera acción comunicativa. Guarda relación con los desempeños, ya que estos promueven que se evidencie esta comunicación en el

aula. Tomando como base la propuesta pentadimensional de la comunicación de Martínez-Otero (2004), la dimensión afectiva y motivacional presentan elementos importantes como el dialogo con los estudiantes, uso del lenguaje coloquial y ejemplos, entre otros. También, a pesar de la situación especial en la que se cambia por completo la forma de implementación migrando de la presencialidad a la no presencialidad, se implementaron canales sincrónicos y asincrónicos de comunicación (reuniones virtuales, llamadas y videos) que permitieron mantener estas características, aunque de forma parcial por razones de conectividad, en el sentido que solo un grupo de estudiantes contaba con estos medios. Desde la asincronía, los estudiantes establecían un dialogo indirecto con el profesor mediante los videos propuestos por este en el último ciclo. Además, el profesor entabló una comunicación indirecta con el estudiante al evaluar sus productos en medios audiovisuales.

En lo referente a la categoría de evaluación, en la subcategoría de retroalimentación se identifican una serie de hallazgos parciales, como se observa en la tabla 14:

Hallazgos parciales
AER1-09: La retroalimentación es informal.
AER1-10: Predomina la heteroevaluación.
AER2-21: La retroalimentación es informal entre estudiantes.
AER2-22: La retroalimentación del profesor es informal.
AER2-23: La retroalimentación formal no es evidente.
AER3-33: La retroalimentación es informal por parte del profesor.
AER3-34: Se evidencia retroalimentación informal entre estudiantes.
AER3-35: Se evidencia ausencia de la retroalimentación formal.
AER4-42: La retroalimentación por parte del profesor es formal
AER4-43: La retroalimentación informal se parcializó a ciertos estudiantes.
AER4-44: Se evidencia ausencia de retroalimentación entre pares.
AER6-59: Se retoma la retroalimentación informal por parte del profesor.
AER6-60: Se retoma la retroalimentación entre estudiantes.

Tabla 14. Hallazgos parciales subcategoría de retroalimentación. Fuente: Autoría propia.

Anotando la importancia de la retroalimentación para la construcción del aprendizaje (Díaz y Hernández,2000) posee un alto peso en la acción de evaluación del aprendizaje. Wilson (2002) propone que se debe hacer una combinación de la retroalimentación formal y de la retroalimentación informal. Además, esta retroalimentación es necesario diversificarla para que los estudiantes tengan la oportunidad de evaluarse entre sí (coevaluación) y evaluar su propio proceso de aprendizaje (autoevaluación), manteniendo la combinación entre formalidad e informalidad, brindándoles la oportunidad de ser activos en sus procesos de aprendizaje y usar la evaluación como forma de fortalecerlos.

En lo referente a los aprendizajes de los estudiantes se evidencian el desarrollo en las habilidades de observación de fenómenos y formulación de preguntas bajo la óptica de Santelices (1988) y García y Furman (2014). Además, hay comprensiones de las temáticas propuestas para cada ciclo, mostrándose en los avances de los estudiantes, de acuerdo a las evidencias recolectadas en el ciclo 5 que permiten inferir que los estudiantes formulan y diferencian las preguntas fácticas, investigables y explicativas propuestas por García y Furman (2014), al usar las estructura de pregunta planteadas y usarlas como etapa importante del método científico, lo que permitirá avances en el desarrollo de la competencia de indagación (Coronado y Arteta, 2013). También, se dio un fortalecimiento de otras habilidades como la toma de datos, la experimentación, la consulta, el trabajo en equipo e individual, mediante las cuales los estudiantes de aproximaron a mejorar la competencia de indagación para grado sexto, y en el caso de grado décimo el uso comprensivo del conocimiento científico, a la luz de las propuesta de Coronado y Arteta (2013), ICFES (2007;2018) y la construcción teórica del MEN en sus

lineamientos curriculares, estándares de competencias y derechos básicos de aprendizaje en ciencias naturales.

Después de interpretar los hallazgos aportados a las subcategorías apriorísticas, algunos de estos no pertenecen a ninguna de estas, convirtiéndose en subcategorías emergentes que brindan aspectos descriptivos de la práctica de enseñanza y que se convierten en elementos importantes para futuros procesos de investigación y reflexión. En la tabla 15 se resumen estos hallazgos emergentes:

Hallazgos parciales
EIT2-25: Los desempeños no fueron ejecutados por completo en el tiempo planteado.
EIT3-36: Los desempeños no fueron ejecutados en el tiempo planteado.
EPG4-40: La guía de trabajo autónomo evidencia algunos elementos propios.
EPG4-41: La guía de trabajo carece de bibliografía, criterios de evaluación.
EEV4-46: Se cuestiona la influencia de agentes externos en los trabajos entregados por parte de los estudiantes.
EPG6-55: En la guía de trabajo hay algunos elementos faltantes.
EEA6-62: Se cuestiona la influencia de agentes externos en los trabajos entregados por parte de los estudiantes.

Tabla 15. Hallazgos parciales emergentes aprendizajes. Fuente: Autoría propia.

De los anteriores hallazgos, estos son susceptibles de agruparse en tres: (1) Tiempo de implementación de los desempeños, (2) Elementos de diseño de una guía de trabajo autónomo y (3) Verificación de los trabajos a nivel virtual.

(1). Tiempo de implementación de los desempeños ubicada en la categoría de acciones de implementación, en la cual se encuentra una tendencia de una implementación incompleta de las

propuestas de planeación. Esta tendencia no se continuó verificando por el cambio en las condiciones de la práctica de enseñanza por la emergencia sanitaria, perdiéndose este rastreo, pero dejando esta inquietud.

(2) Elementos de diseño de guía de aprendizaje autónomo, ubicada en la categoría de acciones de planeación, que de acuerdo con las Romero y Crisol (2012), carecen de criterios de evaluación y requisitos previos. Cabe mencionar, que hubo cambios desde la primera guía analizada con respecto de la segunda, ya que se incluyeron algunos elementos que al inicio no estaban.

(3). Verificación de los trabajos a nivel virtual, ubicada en la categoría de las acciones de evaluación de los aprendizajes, que surge con la inquietud acerca de la influencia que recibe el estudiante para su aprendizaje y la elaboración de la guía. Surgen preguntas tales como ¿Cuáles instrumentos de entrega pueden evidenciar mejor el aprendizaje del estudiante bajo un contexto de baja conectividad? ¿Cómo evidenciar la influencia externa que opaque los avances del estudiante en este contexto?

Comprensiones y aportes al conocimiento pedagógico

La anterior interpretación aborda las tres acciones que constituyen la práctica de enseñanza en las cuales se evidencian transformaciones en cada una de ellas respecto del momento inicial de la investigación. Durante el proceso de investigación la metodología cíclica y colaborativa de la lesson study aportó un marco para la sistematización, el análisis y la reflexión. Estos análisis y reflexiones se hicieron rigurosamente mediante procesos de triangulación que entre dieron la oportunidad al profesor investigador de tomar decisiones de forma consiente y

deliberada y soportada teóricamente. Adicionalmente, al ser el proceso investigativo de naturaleza cíclica permite que el profesor investigador este en constante reflexión y transformación de su práctica de enseñanza para aproximarse a una práctica pedagógica.

Cabe recordar que la práctica pedagógica, es diferente a la práctica de enseñanza. Una práctica pedagógica se refiere como aquella que incluye la reflexión a profundidad sobre la práctica de enseñanza, con el fin de introducir cambios conscientes, fundamentados en la teoría y en la práctica, para su transformación con miras de profesionalizarla. En este orden de ideas, la práctica pedagógica va acompañada de procesos de investigación (Elliot, 2000; Stenhouse, 2003). Con lo anterior, un aporte de esta investigación es ser una primera aproximación del profesor investigador a una práctica pedagógica, recordando que esta es continua y permanente.

Abordando las acciones de planeación se establece que a partir de una concepción inicial de unir una serie de actividades con miras a desarrollar unas competencias al estar estipuladas en el modelo de la institución, se transforma a una planeación que tiene en cuenta elementos del macro currículo como lo es el plan de estudios y el modelo pedagógico de la institución, unido a un meso currículo representado por los documentos nacionales que ofrecen pautas como los lineamientos curriculares (MEN,1998), estándares básicos por competencias en ciencias naturales (2006) y los derechos básicos de aprendizaje (2018); con el fin de desarrollar competencias científicas en el aula a partir de pensar la práctica de enseñanza bajo el marco de la enseñanza para la comprensión (Blythe, 1998; Stone;1998).

Esta correspondencia surge de relacionar las definiciones de competencia y comprensión dadas por varios autores como Bogoya et al (2000), ICFES (2007), Mateo (2015) y Perkins (1998) que se pueden resumir como la actuación flexible en un contexto usando lo que se sabe. Con esto, los desempeños de comprensión buscan dar un abordaje desde la ciencia escolar basada en construcción del conocimiento a partir del entorno (Meinardi, 2000), los cuales con cada reflexión de aproximaban a los criterios propuestos por teóricos de la EPC (Blythe, 1998; Stone; 1998), evidenciadas en una aproximación al diseño de desempeños de comprensión acordes con los criterios teóricos como los son ser novedosos, desafiantes, que desarrollan la comprensión mediante la aplicación práctica, entre otros . Así se comienza a lograr una mejor interpretación de las acciones de comprensión lo que permite plantear alternativas para continuar estos desarrollos ante cambios repentinos como lo es la emergencia sanitaria nacional.

En lo referente a las acciones de implementación, el cambio de la presencialidad a la no presencialidad ofreció varios retos, ya que la práctica de enseñanza se estaba transformando para establecer un modelo de comunicación real propuesto por Kaplún (1998) caracterizado por el modelo pentadimensional propuesto por Martínez-Otero (2004), dando énfasis a la dimensión afectiva y motivacional dado que son las dimensiones que permiten describir la interacción entre el estudiante y el profesor ; y tuvo que adaptarse a la nuevas condiciones mediante el uso de guías de trabajo autónomo con ciertos elementos (Romero y Crisol, 2012) y buscando canales de comunicación para llegar a los estudiante de una forma multívoca (Cañas, 2010). En parte se avanzó en este tipo de comunicación, pero las condiciones de conectividad restringieron esta relación profesor – estudiante.

Las acciones de evaluación se caracterizan por mantener el modelo de heteroevaluación, pero dándole gran importancia a la retroalimentación informal por parte del profesor y los estudiantes como medio de la construcción del aprendizaje (Díaz y Hernández, 2000). También, se considera importante ampliar el horizonte de participación de los estudiantes en la evaluación y diversificar los canales para hacerlo, lo que se evidencia en los cambios introducidos del uso de guías de trabajo autónomo, el uso de medio sincrónicos de comunicación como lo son las plataformas de reunión, llamadas telefónica, entre otros; y el uso de medios asincrónicos de comunicación como lo son las redes sociales, el correo electrónico y videos explicativos. Además, se adopta que los estudiantes realicen contenido audiovisual, lo que permite evidenciar los avances de sus aprendizajes estableciendo una comunicación indirecta (Cañas,2010).

Al final, con cada una de las propuestas de planeación se evidencian aprendizajes de los estudiantes siendo más fuerte en el desarrollo de habilidades científicas y la comprensión de las temáticas vistas, principalmente la observación de fenómenos, acorde a los criterios postulados por Santelices (1988) y la formulación de preguntas con el modelo de García y Furman (2014). También, se logran comprensiones acerca de la importancia de analizar los aprendizajes de los estudiantes como aspecto vital de la reflexión.

Este panorama es una invitación a continuar y profundizar con la investigación para lograr mejores comprensiones y aproximar la práctica de enseñanza a una pedagógica. Así, quedan aspecto para la reflexión y transformación como lo es el manejo del tiempo en la implementación y la adaptación a la nueva realidad y una constante búsqueda por mejorar relación del contexto, el macro y meso currículo y los fines de la enseñanza. Desde un punto de

vista ético, el profesor ha de convertirse en investigador de su propia práctica (Stenhouse,2003) y propender porque sus estudiantes logren los mejores aprendizajes posibles que le permitan desenvolverse en sociedad y enfrentar de manera acertada las problemáticas a las cuales se verá expuesto (MEN, 2006), que es uno de los fines de la educación.

Conclusiones y recomendaciones

Recordando las preguntas formuladas para la investigación: ¿Cuáles son los resultados de estas transformaciones en la práctica de enseñanza?, ¿cuáles son las transformaciones de los aprendizajes de los estudiantes derivados de la práctica de enseñanza?, ¿cómo efectuar transformaciones en la práctica de enseñanza?

Para contestar a la primera pregunta, que aborda los objetivos específicos propuestos, se concluye que la práctica de enseñanza objeto de estudio se transformó con miras de desarrollar competencias científicas bajo el marco de la enseñanza de la comprensión relacionado referentes teóricos Blythe (1998), Bogoya et al (2000), Perkins (1998), Stone (1998) y la documentación suministrada por el MEN y el ICFES, es decir, el macrocurrículo, evidenciado en el la transformación en el diseño de los desempeños de comprensión con miras de fortalecer las competencias científicas en los estudiantes.

De acuerdo con lo anterior, las acciones de planeación se basan en diseños de desempeños fundamentados en la concepción de ciencia escolar (Meinardi, 2000) y los criterios de propuestos por Blythe (1998) y Stone (1998), aproximándose cada vez más a cumplir con

estas características propuestas. Al inicio de la investigación se tenía solo la declaración de trabajar bajo el marco de la EPC, pero con cada ciclo se lograron avances en este sentido. Adicionalmente, permite generar una coherencia práctica entre los resultados previstos de aprendizaje y elementos del marco de la enseñanza para la comprensión como las metas de comprensión y el tópico generativo.

Las acciones de implementación se transformaron desde el punto de vista de la comunicación que paso de una comunicación unívoca a una multívoca (Cañas, 2010), acercándose a un modelo comunicativo de Emi -recs en el cual el profesor y los estudiantes establecen una comunicación real, ya que cada uno asume el rol de emisor y receptor alternadamente (Kaplún, 1998). Además, de crear comprensiones sobre el modelo pentadimensional para mejorar la comunicación del profesor en el aula (Martínez-Otero, 2004). Estas transformaciones permiten darle protagonismo al estudiante en su proceso de aprendizaje, siendo una forma más sencilla de visualizar su comprensión y efectuar seguimiento al desarrollo de las competencias científicas.

Pasando a las acciones de evaluación de los aprendizajes, se evidencian avances en la retroalimentación como forma de construir el aprendizaje (Díaz y Hernández,2000), estando marcada por el tipo informal entre los actores en el aula. Aunque aún prevalece la heteroevaluación, se crea conciencia de buscar la manera de ir aproximando a los estudiantes a la coevaluación y autoevaluación. Cabe destacar que estas transformaciones de derivan de la relación en el diseño de los desempeños de comprensión

Como respuesta a la segunda pregunta, los aprendizajes de los estudiantes se enfocan en el desarrollo de habilidades científicas para fortalecer competencias, como se evidencia los avances en las habilidades de observación y formulación de preguntas como ejemplos que se analizaron, y que como consecuencia la evaluación de estos aprendizajes no solo se basa en las temáticas. También, la comprensión de la importancia de analizar estos avances como parte de la reflexión que debe darse al final de cada ciclo.

Como respuesta a la tercer pregunta, la metodología de *lesson study* (Pérez y Soto, 2017) enmarcada en un diseño de investigación acción (Stenhouse, 2003) permite una visión de pares académicos para lograr reflexiones y transformaciones en cada una de las acciones de la práctica de enseñanza, brindando al profesor investigador de compartir su experiencia con otros, recibir sugerencias y valoraciones que enriquece su práctica, además de puntos de vista diferentes desde otras áreas del conocimiento.

Esta metodología también permite fortalecer procesos de sistematización, categorización, codificación, análisis y triangulación, estando fundamentados desde el punto de vista teórico y de las evidencias recolectadas configurando una metodología que ofrece rigurosidad en los hallazgos y en las reflexiones acerca de la práctica de enseñanza del profesor. En el caso de esta investigación se alcanzaron comprensiones acerca de cómo realizar investigaciones de tipo cualitativo, recolección y análisis de datos, y la forma de usar las reflexiones para transformar el objeto de estudio mientras el proceso investigativo está en verde.

Para comenzar a dar cierre, el presente proceso investigativo es una aproximación para lograr una práctica pedagógica., la cual apoyada en una continua investigación, reflexión y transformación son una manera para lograr la profesionalización del profesor, como lo propone Stenhouse (2003) y Elliot (2000). Así, el profesor adquiere la conciencia de la importancia de la investigación de su propia práctica y la valora como fuente de reflexiones que le permiten de forma voluntaria, bajo parámetros teóricos y de la experiencia, realizar transformaciones.

Finalizando este estudio se considera relevante dejar a consideración las siguientes recomendaciones: continuar el proceso de investigación de la práctica de enseñanza atendiendo otras categorías surgidas en este estudio y retomando ya las estudiadas. También, hacer uso cada una de las reflexiones realizadas en cada uno de los ciclos para mejorar la práctica de enseñanza de manera cíclica. De otro lado, surge la necesidad de continuar con la investigación, por lo tanto, se aconseja implementar este diseño con un grupo de profesores de la institución, haciendo las adaptaciones que haya lugar con miras de continuar el proceso y presentar la lesson study como metodología de investigación rigurosa. Por último, hacer énfasis que hacer cambios en la práctica de enseñanza de cada profesor es su responsabilidad, y desde el punto de vista ético, es un pilar importante buscar las mejores expresiones de su práctica adecuadas a las realidades de los estudiantes.

Referencias

Actualidad. (s.f). *Localidad 5: Usme. conozcamos Usme*. Recuperado el 16 de 10 de 2019, de <http://unusme.tripod.com/ActualidadIntro.htm>

Adams, R., Turner, R., McRae, B., & Mendelovits, J. (2009). OCDE of the Pisa. *Official Journal European Union*.

- Adúriz-Bravo, A., Gómez, A., Rodríguez, D., & López, D. (2011). Las ciencias naturales en educación básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI. En A. Adúriz-Bravo, & A. Gómez, *¿Cómo enseñar ciencias?* (págs. 93-127). México: Secretaría de Educación Pública De México. Obtenido de http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/LibroAgustin.pdf
- Alba, J., & Atehortúa, G. (Octubre de 2019). Definición práctica de enseñanza. *Proyecto Educativo del Programa Maestría en Pedagogía*. Chía, Colombia: Universidad de la Sabana.
- Amaro, R. (2011). La planificación didáctica y el diseño instruccional en ambientes virtuales. *Investigación y Postgrado*, 26(2), 129-160. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65830335002>
- Ángel, P., & Soto, E. (2017). Las lesson Study ¿Qué son? *Guía Lesson Study*, 1-9. Obtenido de <http://www.ces.gob.ec/doc/8tavoTaller/metodologa%20lesson%20study.pdf>
- Bardiso Ruiz, T., Callejo Gallego, J., Bautista Liébana, J. R., & Martínez Romero, R. &. (2001). Valoración y uso de las guías didácticas en la UNED. Obtenido de http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:500807/MADI_UsoGuias.pdf
- Bernal, I., & Valvuen, E. (s.f.). Estructura sustantiva y sintáctica del conocimiento biológico. *Memorias del I congreso nacional de investigación en enseñanza de la biología, VI encuentro de investigación en enseñanza de la biología y la educación ambiental.*, 297-310. Obtenido de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/1557/1499>
- Blythe, T. (1998). *La enseñanza para la comprensión. Guía del docente*. Buenos Aires: Paidós.
- Bogoya, D. (2006). Evaluación educativa en Colombia. *Seminario Internacional de Evaluación* (págs. 1-27). Cartagena: ICFES. Recuperado el 17 de Noviembre de 2018, de <http://w3.icfes.gov.co:8080/seminariointernacional/ktmlite/files/uploads/DANIEL%20BOGOYA.pdf>

- Bogoya, D., Vinent, M., Restrepo, G., & Torrado, M. (2000). Competencias y proyecto pedagógico. En D. Bogoya, *Una prueba de evaluación de competencias académicas como proyecto* (págs. 7-29). Bogotá, Colombia: Unibiblos.
- Cañas, J. (2010). *El proceso comunicativo dentro del aula*. Jaén, España: Itakkus. Obtenido de www.publicatuslibros.com
- Cerbin, W., & Kopp, B. (2006). Lesson Study as a model for building pedagogical knowledge and improving teaching. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 18(3), 250-257. Obtenido de <http://isetl.org/ijtlhe/>
- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71.
- Clemente Estevan, R., & Hernández Blasi, C. (1996). *Contextos de desarrollo psicológico y educación*. Madrid: Ediciones Intermilenio.
- Colegio Oelia Uribe de Acosta. (2020). *Manual de convivencia*. Bogotá: Imprenta Nacional.
- Comisión Ambiental Local de Usme. (2017). *Plan ambiental local de USme 2017-2020*. (Vol. 51). Bogotá, Colombia: Registro Distrital. Obtenido de https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/adminverblobawa?tabla=T_NORMA_ARCHIVO&p_NORMFIL_ID=9990&f_NORMFIL_FILE=X&inputfileext=NORMFIL_FILENAME
- Coronado, M., & Arteta, J. (2013). Competencias científicas que propician docentes de Ciencia Naturales. *Zona Próxima*(23), 131-144. doi:<http://dx.doi.org/10.14482/zp.22.5832>
- De Longui, A. (2009). Los desafíos desde los contextos situacional, lingüístico y mental. *II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, 28 al 30 de octubre de 2009*. La Plata, Argentina.
- De Zubiría, S. J. (2010). *Los modelos pedagógicos*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Decreto N° 1278. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá D.C., Colombia,. (19 de junio de 2002).

Del Valle López, A. (2003). Una educación de calidad exige contextos educativos de calidad. *Educación*, 12(22), 27-50.

Departamento Nacional de Planeación. (Marzo de 2018). *Departamento Nacional de planeación*. Recuperado el 12 de 12 de 2019, de <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Las-16-grandes-apuestas-de-Colombia-para-cumplir-los-Objetivos-de-Desarrollo-Sostenible.aspx>

Díaz, F., & Hernández Rojas, G. (2000). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. (Vol. Serie Docente del siglo XXI). Mexico: Mc Graw Hill.

Doig, B., & Groves, S. (2011). Japanese Lesson Study: teacher professional development through communities of inquiry. *Mathematics Teacher Education and Development*, 13(1), 77-93.

El Tiempo.com. (15 de 03 de 2020). Se suspenden clases presenciales en todos los colegios del país. *El Tiempo*. Recuperado el Julio de 2020, de <https://www.eltiempo.com/politica/coronavirus-en-colombia-se-suspenden-clases-presenciales-en-colegios-publicos-y-privados-473100>

Elliot, J. (2000). *La investigación acción en educación* (4 ed.). Madrid: Ediciones Morata S.L.

Feldman, D. (2010). *Didáctica General* (1 ed.). Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

García González, S., & Furman, M. (2014). Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. *Praxis & Saber*, 5(10), 75 - 91. doi:<https://doi.org/10.19053/22160159.3023>

García, B., Loredó, J., & Carranza, G. (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa, Especial*, 1-15. Obtenido de <http://redie.uabc.mx/NumEsp1/contenido-garcialoregicarranza.html>

Hamui, A. (2016). La pregunta de investigación en los estudios cualitativos. *Invesrigación en educación Médica*, 5(17), 49-54.

Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior. (2019). *Reporte de resultados del examen de aplicación saber 11 2019*. Bogotá.

- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. (2007). *Fundamentación conceptual área de ciencias naturales*. Bogotá: Grupo de proceso editoriales-ICFES.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (Enero de 2018). Guía de orientación Saber 11.º para instituciones educativas. Bogotá: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación . Obtenido de <http://www2.icfes.gov.co/docman/instituciones-educativas-y-secretarias/saber-11/guias-saber-11/guias-de-lineamientos-del-examen-de-saber-11/4904-guia-de-orientacion-saber-11-para-instituciones-educativas-2018-1/file?force-download=1>
- Kaplún, M. (1998). *Una pedagogía de la comunicación*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. conocer y cambiar la práctica educativa* (3 ed.). Barcelona: Editorial Graó.
- Ley 115. Ley general de educación. Diario Oficial de la República de Colombia, Bogotá D.C., Colombia., (8 de febrero de 1994).
- Martinez-Otero, V. (2004). La calidad del discurso educativo: análisis y regulación a través de un modelo pentadimensional. *Revista Complutense de educación*, 15(1), 167-184.
- Mateo, J. (2007). Interpretando la realidad, contruyendo nuevas formas de conocimiento: el desarrollo competencial y su evaluación. *Revista de Investigación Educativa*, 25(2), 513-531.
- Meinardi, E., González, L., Revel, A., & Plaza, M. (2010). *Educación en Ciencias* (1 ed.). Buenos Aires: Paidós.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (1998). Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá, Colombia. Obtenido de https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). Estándares Básicos de competencias en Ciencias. En M. C. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje. Bogotá: Ministerio

de Educación. Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2018). *Derechos básicos de aprendizaje en ciencias naturales*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Monreal, M., & Guitart, M. (2012). Consideraciones educativas de la perspectiva ecológica de Urie Bronfenbrenner. *Contextos Educativos*, 15, 79-92.
- Ñaupas, H. (2018). La investigación Científica. En Ñ. Humberto, V. Marcelino, & R. Hugo, *Metodología de la investigación* (5 ed., págs. 123-150). Bogotá: Ediciones de la U.
- Organización Mundial de la Salud. OMS. (15 de Junio de 2020). *Organización Mundial de la Salud*. Recuperado el julio de 2020, de <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2018). *PISA for Development Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematics and Science*. París: OECD Publishing. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.1787/9789264305274-en>
- Ortiz, O. A. (2013). *Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Perkins, D. (1998). ¿Qué es la comprensión? En M. Stone, *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica* (págs. 69-92). Buenos Aires: Paidós.
- Ramos, C. A. (2016). La pregunta de investigación. *Av psicología*, 24(1), 23-31.
- Rodríguez, C., Lorenzo, O., & Herrera, L. (julio-diciembre de 2005). Teoría y práctica del análisis de datos cualitativos. Proceso general y criterios de calidad. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, 15(2), 133-154.
- Romero, A., & Crisol, E. (2012). Las guías de aprendizaje autónomo como herramienta didáctica de apoyo a la docencia. *EA, Escuela Abierta*(15), 9-31.

- Romero, H. (2018). La investigación cualitativa. En H. Ñaupas, M. Valdivia, P. Jesús, & R. Hugo, *Metodología de la investigación* (5 ed., págs. 373-410). Bogotá: Ediciones de la U.
- Santelices, L. (1988). *Metodología de ciencias naturales para la enseñanza básica*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Santos Guerra, M. Á. (2003). Dime cómo evalúas y te diré qué tipo de profesional y de personas eres. *Revista Enfoques Educativos*, 5(1), 69-80.
- Schettini, P., & Cortazzo, I. (2015). *Análisis de datos cualitativos en la investigación social*. . Buenos Aires: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
- Secretaría de Cultura, recreación y deporte. (2016). *Cultura, recreación y deporte. Ficha localidad de Usme*. Recuperado el 13 de 10 de 2019, de http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/adjuntos_paginas_2014/05._perfil_usme_-_segunda_version_dic16.pdf
- Secretaría de Salud. (2009). *La salud y la calidad de vida en la localidad 5 de Usme*. Bogotá, Colombia: Oficina asesora de comunicaciones. Recuperado el 16 de 10 de 2019, de <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/usme.pdf>
- Stenhouse, L. (2003). *Investigación y desarrollo del currículum* (Quinta ed.). (A. Guerra, Trad.) Madrid: Ediciones Morata.
- Stone, M. (1998). ¿Qué es la enseñanza para la comprensión? En M. Stone, *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Buenos Aires: Paidós.
- Talquer, V. (2017). Tres elementos fundamentales en la formación de docentes de ciencias. *Revista de la Facultad de Ciencia y Tecnología-Tecné, Episteme y Didaxis, (TED)*(41), 183-196.
- Tardif, M. (2014). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional* (1era edición digital ed.). Madrid, España: Narcea Ediciones.

Tierra colombiana. (2020). Recuperado el 20 de 07 de 2020, de <https://tierracolombiana.org/localidades-de-bogota/>

Unimedios Centro de Información. (Enero de 2010). Arquitectura escolar y educación. Megacolegios en Bogotá, la dignificación de la formación y de los estudiantes. *Claves para el debate público*(32), 1-23. Obtenido de https://agenciadenoticias.unal.edu.co/uploads/media/Claves_Digital_No._32.pdf

Valbuena, E. (2007). El conocimiento didáctico del contenido biológico: estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la Universidad Pedagógica Nacional, Colombia (Tesis Doctoral). Universidad Complutense. Madrid. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/7731/1/T30032.pdf>

Veeduría Distrital. (08 de 2018). *Veeduría Distrital. Usme: Ficha Local*. Recuperado el 16 de 10 de 2019, de <https://veeduriadistrital.gov.co/sites/default/files/files/NotasLocales/Ficha%20Localidad%20Usme.pdf>

Vega García, P. (s.f.). *Fundación Alberto Merani*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2018, de <http://www.albertomerani.org/wp-content/uploads/2018/06/PEDAGOGIA-CONCEPTUAL.pdf>

Villar, F. (s.f.). *Proyecto docente* .

Wilson, D. (2002). La Retroalimentación a través de la Pirámide y la Escalera de Retroalimentación. *Seminario: Cerrando la brecha: I Encuentro de tutores latinoamericanos en línea*. (C. H. Patricia León Agustí, Trad.) Miami Anexo. Obtenido de <http://web.uaemex.mx/incorporadas/docs/MATERIAL%20DE%20PLANEACION%20INCORPORADAS/retroalimentacion.pdf>

Anexos

Anexo 1. Localización de localidad Usme



Tomado de: <https://tierracolombiana.org/localidades-de-bogota/>

Anexo 2. Resultados prueba saber 11 de la institución año 2019

Promedio del a institución año 2019

Nivel de agregación	Promedio	Desviación
Establecimiento educativo (EE)	245	37
Sede 0 / Jornada 0	250 ●	36 ●
Sede 0 / Jornada 1	238 ●	39 ●
Colombia	246 ●	51 ▼
ETC	266 ▼	49 ▼
Oficiales urbanos ETC	255 ▼	43 ●
Oficiales rurales ETC	244 ●	40 ●
Privados ETC	280 ▼	52 ▼
GC 2 ETC	234 ▲	42 ●
GC 3 ETC	264 ▼	44 ▼
GC 4 ETC	318 ▼	40 ●

Resultados desempeños en ciencias naturales 2019

Nivel de agregación	Niveles de desempeño			
	1	2	3	4
Establecimiento educativo (EE)	16%	67%	18%	0%
Sede 0 / Jornada 0	13% ▲	66% ▲	21% ▼	0% ●
Sede 0 / Jornada 1	21% ▼	67% ●	11% ▲	0% ●
Colombia	26% ▼	49% ▲	23% ▼	2% ▼
ETC	14% ▲	50% ▲	33% ▼	3% ▼
Oficiales urbanos ETC	16% ●	57% ▲	26% ▼	1% ▼
Oficiales rurales ETC	21% ▼	59% ▲	20% ▼	0% ●
Privados ETC	11% ▲	41% ▲	42% ▼	6% ▼
GC 2 ETC	29% ▼	56% ▲	14% ▲	0% ●
GC 3 ETC	13% ▲	53% ▲	32% ▼	2% ▼
GC 4 ETC	1% ▲	22% ▲	62% ▼	16% ▼

Resultados desempeños lectura crítica 2019

Nivel de agregación	Niveles de desempeño			
	1	2	3	4
Establecimiento educativo (EE)	2%	40%	51%	7%
Sede 0 / Jornada 0	1% ▲	38% ▲	55% ▼	7% ●
Sede 0 / Jornada 1	5% ▼	44% ▼	44% ▲	7% ●
Colombia	6% ▼	37% ▲	46% ▲	11% ▼
ETC	2% ●	27% ▲	55% ▼	16% ▼
Oficiales urbanos ETC	2% ●	33% ▲	55% ▼	10% ▼
Oficiales rurales ETC	4% ▼	39% ▲	50% ▲	7% ●
Privados ETC	2% ●	20% ▲	54% ▼	24% ▼
GC 2 ETC	6% ▼	45% ▼	45% ▲	5% ▲
GC 3 ETC	2% ●	27% ▲	58% ▼	13% ▼
GC 4 ETC	0% ▲	5% ▲	49% ▲	45% ▼

Resultados desempeños matemáticas

Nivel de agregación	Niveles de desempeño			
	1	2	3	4
Establecimiento educativo (EE)	5%	42%	53%	0%
Sede 0 / Jornada 0	4% ▲	40% ▲	56% ▼	0% ●
Sede 0 / Jornada 1	8% ▼	44% ▼	48% ▲	0% ●
Colombia	11% ▼	38% ▲	46% ▲	5% ▼
ETC	5% ●	30% ▲	57% ▼	7% ▼
Oficiales urbanos ETC	6% ▼	36% ▲	55% ▼	3% ▼
Oficiales rurales ETC	7% ▼	42% ●	49% ▲	2% ▼
Privados ETC	4% ▲	23% ▲	60% ▼	13% ▼
GC 2 ETC	13% ▼	45% ▼	41% ▲	1% ▼
GC 3 ETC	4% ▲	31% ▲	60% ▼	5% ▼
GC 4 ETC	0% ▲	6% ▲	65% ▼	28% ▼

Resultados desempeños ciencias sociales y ciudadanas 2019

Nivel de agregación	Niveles de desempeño			
	1	2	3	4
Establecimiento educativo (EE)	35%	46%	19%	0%
Sede 0 / Jornada 0	29% ▲	51% ▼	20% ▼	0% ●
Sede 0 / Jornada 1	46% ▼	38% ▲	16% ▲	0% ●
Colombia	36% ▼	39% ▲	22% ▼	3% ▼
ETC	23% ▲	42% ▲	31% ▼	4% ▼
Oficiales urbanos ETC	27% ▲	47% ▼	24% ▼	2% ▼
Oficiales rurales ETC	34% ▲	49% ▼	17% ▲	1% ▼
Privados ETC	18% ▲	37% ▲	38% ▼	7% ▼
GC 2 ETC	40% ▼	45% ▲	14% ▲	1% ▼
GC 3 ETC	22% ▲	45% ▲	30% ▼	3% ▼
GC 4 ETC	3% ▲	23% ▲	56% ▼	17% ▼

Resultados desempeños inglés 2019

Nivel de agregación	Niveles de desempeño				
	A-	A1	A2	B1	B+
Establecimiento educativo (EE)	55%	38%	5%	2%	0%
Sede 0 / Jornada 0	47% ▲	47% ▼	5% ●	1% ▲	0% ●
Sede 0 / Jornada 1	69% ▼	21% ▲	7% ▼	3% ▼	0% ●
Colombia	50% ▲	28% ▲	15% ▼	6% ▼	1% ▼
ETC	31% ▲	32% ▲	22% ▼	12% ▼	3% ▼
Oficiales urbanos ETC	39% ▲	37% ▲	19% ▼	5% ▼	0% ●
Oficiales rurales ETC	53% ▲	35% ▲	9% ▼	3% ▼	0% ●
Privados ETC	21% ▲	25% ▲	27% ▼	21% ▼	6% ▼
GC 2 ETC	59% ▼	30% ▲	9% ▼	2% ●	0% ●
GC 3 ETC	29% ▲	36% ▲	25% ▼	9% ▼	1% ▼
GC 4 ETC	2% ▲	11% ▲	29% ▼	42% ▼	17% ▼

Tablas tomadas de los resultados de las pruebas Saber 11 (ICFES,2019)

Anexo 3. Codificación de los hallazgos provisionales

APC1-01: En la planeación general se abordan varias competencias científicas.

APC1-02: En la planeación se declaran pocas habilidades para sustentar las competencias científicas.

APD1-03: Los desempeños de comprensión se relacionan parcialmente con los resultados previstos de aprendizaje.

APD1-04: Los desempeños de comprensión cumplen con solo algunos criterios para serlo.

AIM1-05: En el aula hay comunicación entre el profesor y los estudiantes.

AIM1-06: Se evidencia poca comunicación entre estudiantes.

AEA1-07: Los resultados previstos de aprendizaje no son alcanzados.

AEA1-08: Se evidencia aprendizajes no estipulados formalmente en los resultados previstos de aprendizaje.

AER1-09: La retroalimentación es informal.

AER1-10: Predomina la heteroevaluación.

APC2-11: Los desempeños diseñados son coherentes con la competencia a desarrollar.

APC2-12: Las habilidades propuestas son coherentes con la competencia a desarrollar.

APC2-13: Se desarrollan competencias científicas diferentes a las estipuladas al plan de estudios.

APD2-14: Los desempeños cumplen con la mayoría de los criterios para serlo.

APD2-15: Los desempeños deben avanzar en tener en cuenta los estilos de aprendizaje.

APD2-16: Los desempeños deben permitir diferentes formas de expresión.

AIM2-17: Aumentar el desafío que proponen los desempeños.

AIM2-18: el profesor y los estudiantes son activos en la comunicación.

- AIM2-19: Se evidencian elementos de la dimensión afectiva de la comunicación.
- AIM2-20: Se evidencian elementos de la dimensión motivacional de la comunicación.
- AER2-21: La retroalimentación es informal entre estudiantes.
- AER2-22: La retroalimentación del profesor es informal.
- AER2-23: La retroalimentación formal no es evidente.
- AEA2-24: Se alcanzan los resultados previstos de aprendizaje.
- EIT2-25: Los desempeños no fueron ejecutados por completo en el tiempo planteado.
- APC3-26: Se evidencia coherencia parcial entre las habilidades propuestas y la competencia foco.
- APD3-27: Los desempeños evidencian la mayoría de criterios para serlo.
- APD3-28: Validar la complejidad del desempeño.
- APD3-29: Ampliar la forma de expresar las comprensiones de los desempeños por parte de los estudiantes.
- AIM3-30: Los estudiantes y el profesor tiene roles activos en la comunicación.
- AIM3-31: Se evidencia elementos de la dimensión afectiva de la comunicación.
- AIM3-32: Se evidencia elementos de la dimensión motivacional de la comunicación.
- AER3-33: La retroalimentación es informal por parte del profesor.
- AER3-34: Se evidencia retroalimentación informal entre estudiantes.
- AER3-35: Se evidencia ausencia de la retroalimentación formal.
- EIT3-36: Los desempeños no fueron ejecutadas en el tiempo planteada.
- AEA3-37: Los resultados previstos de aprendizaje se alcanzan.
- APC4-38: Las habilidades científicas no son coherentes con la competencia.

APC4-39: Se evidencia desempeños y/o actividades que no se relacionan con los resultados previstos de aprendizaje.

EPG4-40: La guía de trabajo autónomo evidencia algunos elementos propios.

EPG4-41: La guía de trabajo carece de bibliografía, criterios de evaluación.

AER4-42: La retroalimentación por parte del profesor es formal

AER4-42: La retroalimentación informal se paralizó a ciertos estudiantes.

AER4-43: Se evidencia ausencia de retroalimentación entre pares.

AEA-4-44: Se alcanzan los resultados de aprendizaje.

EEV4-45: Se cuestiona la influencia de agentes externos en los trabajos entregados por parte de los estudiantes.

AEA5-46: Los estudiantes avanzan en la habilidad de formulación de preguntas.

AEA5-47: Los estudiantes diferencian los tipos de preguntas trabajados.

AEA5-48: Los estudiantes usan sus observaciones para formular preguntas.

AEA5-49: la habilidad es coherente con la competencia propuesta.

APC6-50: Hay relación entre la competencia y habilidades propuestas.

APC6-51: Hay relación entre los resultados previstos de aprendizaje y los desempeños.

APD6-52: Los desempeños evidencian la mayoría de los criterios para serlo.

APD6-53: Los desempeños deben mejorar respecto a ser desafiantes y complejos.

EPG6-54: En la guía de trabajo hay algunos elementos faltantes.

AIM6-55: Se amplían los canales de comunicación con los estudiantes.

AIM6-56: Se amplía la dimensión afectiva y motivacional del profesor.

AIM6.-57: El rol de algunos estudiantes vuelve a ser activo.

AER6-58: Se retoma la retroalimentación informal por parte del profesor.

AER6-59: Se retoma la retroalimentación entre estudiantes.

AEA6-60: Se alcanzan los resultados previstos de aprendizaje.

EEA6-61: Se cuestiona la influencia de agentes externos en los trabajos entregados por parte de los estudiantes.