

Transformación de la práctica de enseñanza, derivada del análisis de sus acciones constitutivas, para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de la institución educativa Juan XXIII

Ricardo Avila Montenegro

Universidad de la Sabana - Facultad de Educación

Maestría en Pedagogía - Extensión Huila

Asesor: Dr. Andrés Julián Carreño Díaz

Diciembre de 2022

Nota del autor

Ricardo Avila Montenegro; Facultad de Educación, Universidad de la Sabana - Chía, Cundinamarca.

Este trabajo se realizó para optar al título de Magister en Pedagogía, mediante el convenio de formación de capital humano de alto nivel para la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación para docentes y directivos docentes del departamento del Huila, un convenio entre la Gobernación del departamento, el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (MinCiencias) y la Universidad de La Sabana.

Cualquier mensaje con respecto a este trabajo de investigación debe enviarse al correo institucional ricardoavmo@unisabana.edu.co

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a mis padres por cuanto constituye una retribución a su esfuerzo y a la fe y las esperanzas puestas en mí.

A mi esposa por su apoyo incondicional y a mis hijas, por cuanto todo lo que hago es para ellas.

Agradecimientos

A la Vida y al Dios Padre del Cielo, por darme la sabiduría, la salud y la templanza para no rendirme en esta investigación y en mi quehacer diario.

A mi esposa por su apoyo incondicional.

A mi madre por sus oraciones, hospedaje y atenciones en la ciudad de Neiva cuando asistía a los seminarios.

A los profesores de los diferentes seminarios de la Maestría en Pedagogía y en especial al asesor de este trabajo, Andrés Julián Carreño Díaz, por sus aportes valiosos para esta investigación y elaboración del trabajo escrito.

A mis compañeros de grupo de Lesson Study por sus aportes al trabajo en los ciclos de reflexión y a los demás compañeros de maestría por su colaboración y charlas amenas en los diferentes seminarios.

Resumen

La presente investigación muestra el proceso llevado por un docente de matemáticas de la básica secundaria, para reconocer su práctica de enseñanza mediante el análisis de sus acciones constitutivas, teniendo como insumos la trayectoria profesional del docente investigador, el contexto donde se lleva a cabo el acto educativo y el desarrollo de su práctica antes del inicio de la investigación. Este trabajo se realizó bajo el enfoque cualitativo, utilizando el diseño de investigación acción mediante la metodología de la lesson study, a través de los cuatro ciclos de reflexión desarrollados por el grupo colaborativo, para la recolección y análisis de los datos que permitieron hallar las transformaciones en su práctica de enseñanza, y emanado de estas, encontrar nuevos aportes al conocimiento pedagógico revisando dichos hallazgos a la luz de los teóricos. El seguimiento a las competencias matemáticas desplegadas por los estudiantes, en el transcurso de los ciclos de reflexión, sirvió para evidenciar cómo las transformaciones de la práctica del docente investigador incidían en el aprendizaje de sus alumnos, y para reconocer oportunidades de mejora de un ciclo a otro; este seguimiento a las competencias y la continua mejora en la práctica serán la guía para que cada día la actuación del profesor investigador se vuelva más rigurosa, reflexiva y sistemática.

Palabras clave: investigación pedagógica, práctica de enseñanza, evaluación, habilidad.

Abstract

The present investigation shows the process conducted by a mathematics teacher at the secondary school, to recognize his teaching practice through the analysis of his constitutive actions, having as inputs the professional trajectory of the research teacher, the context where the practice takes place and practice development prior to the start of the research. This work was carried out under the qualitative approach, using the action research design through the lesson study methodology, through the four cycles of reflection developed by the collaborative group, for the collection and analysis of data that allowed finding the transformations in their teaching practice, and emanating from these, find new contributions to pedagogical knowledge by reviewing these findings supported by theorists. The follow-up to the mathematical competences displayed by the students, during the reflection cycles, served to demonstrate how the transformations of the teacher-researcher's practice affected the learning of their students, and to recognize opportunities for improvement from one cycle to the next other; this follow-up to the competences and the continuous improvement in practice will be the guide so that each day the performance of the research professor becomes more rigorous, reflective and systematic.

Keywords: pedagogical research, teaching practice, evaluation, skill.

Índice

Capítulo 1. Antecedentes de la práctica de enseñanza	14
1.1 Principales hitos del docente investigador	14
Capítulo 2. Contexto donde se desarrolla la práctica de enseñanza estudiada	18
2.1 Sistema educativo de Colombia	18
2.1.1 Ley general de educación	18
2.1.2 Lineamientos curriculares.....	19
2.1.3 Estándares Básicos de Competencias (EBC).....	19
2.1.4 Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)	20
2.2 Contexto social local	20
2.3 Contexto de la institución educativa	22
2.3.1 Componente teleológico	23
2.3.2 Estructura organizacional y administrativa	23
2.3.3 El currículo	24
2.4 Contexto del aula.....	29
2.4.1 Caracterización de los estudiantes que orienta el docente investigador	29
2.4.2 Ambiente físico del aula y medios didácticos disponibles	31
Capítulo 3. Práctica de enseñanza al inicio de la investigación	32
3.1 Planeación	32
3.2 Implementación.....	36
3.3 Evaluación.....	37

Capítulo 4. Formulación del problema de investigación	40
4.1 Problematización de los antecedentes de la práctica de enseñanza	40
4.2 Problematización del contexto donde se desarrolla la práctica.....	41
4.3 Problematización de la práctica de enseñanza al inicio de la investigación	42
4.4 Pregunta de investigación.....	42
4.5 Objetivo de la investigación.....	43
4.5.1 Objetivo general	43
4.5.2 Objetivos específicos.....	43
Capítulo 5. Descripción de la investigación	44
5.1 Enfoque de la investigación	44
5.2 Diseño de la investigación.....	44
5.3 Metodología de la investigación	45
5.4 Alcance de la investigación.....	46
5.5 Instrumentos y técnicas de recolección de información.....	47
5.6 Categorías de análisis	48
Capítulo 6. Ciclos de reflexión	54
6.1 Primer ciclo de reflexión.....	55
6.1.1 Definir el problema.....	55
6.1.2 Diseñar la lección y su proceso de estudio y observación.....	56
6.1.3 Enseñar la lección, observar y recoger evidencias	61
6.1.4 Revisar las evidencias.....	62

6.1.5 Revisar la lección.....	69
6.2 Segundo ciclo de reflexión.....	73
6.2.1 Definir del problema.....	73
6.2.2 Diseñar la lección y su proceso de estudio y observación.....	74
6.2.3 Enseñar la lección, observar y recoger la evidencia.....	78
6.2.4 Revisar las evidencias.....	79
6.2.5 Revisar la lección.....	85
6.3 Tercer ciclo de reflexión.....	86
6.3.1 Definir del problema.....	86
6.3.2 Diseñar la lección y su proceso de estudio y observación.....	87
6.3.3 Enseñar la lección, observar y recoger evidencias.....	90
6.3.4 Revisar las evidencias.....	93
6.3.5 Revisar la lección.....	93
6.4 Cuarto ciclo de reflexión.....	95
6.4.1 Definir el problema.....	95
6.4.2 Diseñar la lección y su proceso de estudio y observación.....	96
6.4.3 Enseñar la lección, observar y recoger evidencias.....	99
6.4.4 Revisar las evidencias.....	108
6.4.5 Revisar la lección.....	109
Capítulo 7. Hallazgos e interpretación de los datos.....	111

7.1 Selección de la información pertinente y relevante	112
7.2 Triangulación de la información por cada categoría en cada ciclo	113
7.2.1 Hallazgos en el ciclo 1	113
7.2.2 Hallazgos en el ciclo 2.....	114
7.2.3 Hallazgos en el ciclo 3.....	115
7.2.4 Hallazgos en el ciclo 4.....	116
7.3 Triangulación de la información entre todos los ciclos y categorías investigadas.....	117
7.3.1 Triangulación de la información para cada ciclo.....	117
7.3.2 Triangulación de la información de los cuatro ciclos de reflexión.....	118
7.4 Triangulación de la información con los datos obtenidos mediante los otros instrumentos	120
Capítulo 8. Discusión (aportes al conocimiento pedagógico)	123
Capítulo 9. Proyección.....	132
Lista de referencias.....	135
Apéndices	143

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Categorías y subcategorías preliminares del trabajo de investigación</i>	53
Tabla 2. <i>Identificación general de la unidad didáctica del ciclo 1</i>	57
Tabla 3. <i>Identificación general de la unidad del segundo ciclo de reflexión</i>	75
Tabla 4. <i>Identificación general de la unidad didáctica para el ciclo 3</i>	88
Tabla 5. <i>Identificación general de la unidad para el ciclo 4</i>	96
Tabla 6. <i>Cuadro complementario de la planeación para el ciclo 4</i>	97

Índice de figuras

Figura 1. <i>Hitos de los antecedentes de la práctica de enseñanza del profesor investigador</i>	17
Figura 2. <i>Ubicación geográfica del municipio de Algeciras Huila</i>	21
Figura 3. <i>Ejemplo de las explicaciones y los ejercicios que diseñaba el docente investigador</i> ..	34
Figura 4. <i>Plan diario de clases del docente investigador</i>	35
Figura 5. <i>Segunda parte del formato de planeación del primer ciclo de reflexión</i>	59
Figura 6. <i>Planeación ajustada del primer ciclo de reflexión</i>	61
Figura 7. <i>Evidencia de aprendizaje 1. Trabajo en el cuaderno del concepto de potenciación</i> ...	63
Figura 8. <i>Evidencia de aprendizaje 2. Trabajo en el cuaderno del concepto de potenciación</i> ...	64
Figura 9. <i>Evidencia de aprendizaje 3. Trabajo en el cuaderno del concepto de potenciación</i> ...	65
Figura 10. <i>Evidencia de aprendizaje 4. Trabajo sobre las propiedades de la potenciación</i>	66
Figura 11. <i>Evidencia de aprendizaje 5. Trabajo de las propiedades de la potenciación</i>	66
Figura 12. <i>Evidencia de aprendizaje 6. Trabajo de las propiedades de la potenciación</i>	67
Figura 13. <i>Evidencia de aprendizaje 7. Trabajo de las propiedades de la potenciación</i>	68
Figura 14. <i>Evidencia de aprendizaje 8. Trabajo de las propiedades de la potenciación</i>	69
Figura 15. <i>Formato complementario de la planeación del segundo ciclo de reflexión</i>	76
Figura 16. <i>Formato complementario de la planeación ajustada para el segundo ciclo</i>	77
Figura 17. <i>Primera evidencia de trabajo de correlación y proporcionalidad</i>	80
Figura 18. <i>Segunda evidencia del trabajo de correlación y proporcionalidad</i>	80
Figura 19. <i>Tercera evidencia de trabajo de correlación y proporcionalidad</i>	81
Figura 20. <i>Primera evidencia del trabajo de representación de magnitudes correlacionadas</i> ..	82
Figura 21. <i>Segunda evidencia de trabajo de representación de magnitudes correlacionadas</i> ...	83

Figura 22. <i>Evidencia tres del trabajo de representación de magnitudes correlacionadas</i>	84
Figura 23. <i>Formato complementario de planeación para el ciclo 3</i>	89
Figura 24. <i>Trabajo de un estudiante del teorema de Pitágoras</i>	91
Figura 25. <i>Uso de la regla por un estudiante</i>	92
Figura 26. <i>Socialización de la relación de la medida de los lados de un triángulo rectángulo</i>	92
Figura 27. <i>Trazado de un área rectangular por parte de los estudiantes</i>	100
Figura 28. <i>Segundo trazado rectangular de los estudiantes</i>	100
Figura 29. <i>Tercer trazado del área rectangular</i>	101
Figura 30. <i>Verificación de las medidas de los lados de la figura</i>	102
Figura 31. <i>Trazado rectangular al cual no se le ha verificado la perpendicularidad</i>	103
Figura 32. <i>Trazado de la diagonal del área rectangular</i>	104
Figura 33. <i>Medición de la diagonal del área rectangular</i>	105
Figura 34. <i>Relación entre el teorema de Pitágoras y el trazado del área rectangular</i>	106
Figura 35. <i>Relación entre el teorema de Pitágoras y el trazado del área rectangular</i>	107
Figura 36. <i>Otra relación entre el teorema de Pitágoras y el trabajo práctico</i>	108
Figura 37. <i>Captura de pantalla de la matriz para el análisis y la triangulación de los datos</i> ...	112

Índice de apéndices

Apéndice A. Formato de planeación al inicio de la investigación	143
Apéndice B. Planeación y guía para el estudiante del ciclo 1	143
Apéndice C. Planeación y guía para el estudiante del ciclo 2	143
Apéndice D. Video de la exposición de un estudiante en el ciclo 2	143
Apéndice E. Planeación y guía del estudiante para el ciclo 3 y 4	143
Apéndice F. Video de la sustentación de la actividad 2 por parte de una estudiante de 901	143
Apéndice G. Socialización de la sesión 1 del ciclo 3	143
Apéndice H. Sustentación 1 de la actividad 6 del ciclo 4	144
Apéndice I. Sustentación 2 de la actividad 6 del ciclo 4	144
Apéndice J. Sustentación 3 de la actividad 6 del ciclo 4	144
Apéndice K. Sustentación 4 de la actividad 6 del ciclo 4	144
Apéndice L. Matriz de análisis y triangulación de los datos	144
Apéndice M. Formato de planeación presentado en el Seminario de Investigación III	144
Apéndice N. Matriz de análisis didáctico del Seminario de Principios de Didáctica	144
Apéndice O. Trabajo de descripción de fortalezas y oportunidades de mejora del Seminario de Principios de Didáctica	145
Apéndice P. Trabajo de coherencia del Seminario de Énfasis Investigativo IV	145

Capítulo 1. Antecedentes de la práctica de enseñanza

En el presente capítulo se hará una narración de los principales hitos que marcaron la concepción y la práctica de enseñanza del profesor investigador, entendiendo el concepto de hito como “una acción, un acontecimiento o un sujeto que resulta esencial en un cierto contexto, es decir que marca un antes y un después” (Pérez y Gardey, 2009, “Hito como acontecimiento de importancia”, párrafo 1). Por otro lado, cabe citar a Alba et al. (s. f.) para delimitar el concepto de práctica de enseñanza la cual según estos autores es “un conjunto de acciones conducentes al aprendizaje; actuaciones que el profesor realiza en un contexto institucional configurados por operaciones como realidades que se pueden documentar y convertir en datos, los que a su vez pueden ser objeto de análisis” (p. 4).

1.1 Principales hitos del docente investigador

Los estudios de básica secundaria y media del docente investigador (entre los años 1988 y 1993) los realizó en el colegio nacionalizado Juan XXIII (hoy conocida como la sede Juan XXIII de la institución educativa que lleva el mismo nombre), los cuales marcaron inicialmente la forma de concebir la enseñanza y el aprendizaje. Dicha educación se basaba en la explicación magistral del profesor del área, la asignación de ejercicios de operaciones o de aplicación y la evaluación sólo a través de exámenes escritos. Estas acciones, observadas en este ciclo de educación, determinarían inicialmente el concepto limitado de enseñanza del docente investigador.

Entre los años 1994 y 1998, el docente autor inicia tres carreras universitarias, de las cuales ninguna pudo culminar por motivos personales. Dichos móviles atendieron a la falta de decisión y determinación por parte del autor de este trabajo, aunque estos fracasos, también se debieron a una falla del sistema de educación superior de Colombia, según la opinión y crítica

personal del docente investigador, puesto que en esta educación los contenidos, en su mayoría, no eran transferidos a la práctica, no tenían aplicabilidad y no se veía la pertinencia de estos en la carrera cursada. Esta etapa imprimió en el profesor autor una especie de desconfianza en la educación tradicional superior, debido, entre otros factores, al de pertinencia, que en palabras de Vessuri (1998, como se cita en Casas, 2005) se refiera a “la coincidencia entre lo que las instituciones de educación superior hacen y lo que la sociedad espera de ellas” (p. 3). En dicha época se reflexionó acerca de maneras alternativas de enseñar, las cuales marcarían en un futuro la práctica de enseñanza del autor.

Para el año 2007 y hasta el año 2013, el profesor autor, cursa la carrera de ingeniería electrónica en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), en la cual se forma el concepto de autonomía estudiantil, superando un poco la idea de la dependencia de la exposición del docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje y consolidando la idea de la autogestión del aprendizaje. Esta etapa aportaría al conocimiento pedagógico del autor con respecto a las maneras alternativas de aprendizaje y de cómo la motivación en los estudiantes incide positiva o negativamente en el aprendizaje.

En el año 2014 y hasta el 2018, el docente investigador es nombrado en provisionalidad para una plaza de matemáticas en básica secundaria y media en la institución educativa El Paraíso en la zona rural del municipio de Algeciras, esta experiencia docente aporta conocimiento pedagógico acerca de recursos de contenidos variados que se pueden utilizar en el aula para superar la dependencia absoluta de los libros de texto. Otro aporte de esta etapa docente es el conocimiento inicial de cómo el contexto juega un papel importante a la hora de realizar la planeación, intervención y la evaluación de los estudiantes; siendo más específico, en el entorno rural las prácticas configuran un modo de ver la educación más pensada en la parte

humana de sus educandos y de toda la comunidad en general, que en la de los resultados y exigencias de los organismos del estado.

En mayo de 2018 y hasta la fecha, el profesor investigador ingresa a la institución educativa Juan XXIII en la sede principal para el área de matemáticas en básica secundaria y media; allí se integra por concurso docente y es nombrado bajo la modalidad de periodo de prueba. En dicha institución continúa teniendo problemas con el control de la disciplina de sus estudiantes, como en la anterior institución rural; debido a ello el autor empieza a implementar una serie de medidas coercitivas, las cuales logran un resultado parcial y aparente, hecho que lo hace reflexionar sobre cómo está haciendo su trabajo, qué cambios implementar en su práctica, para no acudir al castigo y la amenaza y lograr la atención de sus estudiantes.

La época de pandemia por el Covid-19 también aportó cambios en la práctica de enseñanza del profesor autor, puesto que debido a la necesidad empezó a trabajar con guías de aprendizaje, recurso que utilizó para planear un poco mejor las actividades y evitar caer en la improvisación. El hecho de hacer dichas guías también obligó al docente a empezar a revisar los propósitos y los objetivos de enseñanza, basados en los documentos maestros del Ministerio de Educación Nacional (MEN) para identificar los requerimientos de los organismos del estado en cuanto a la educación en nuestro país.

En la figura 1 se muestra la línea de tiempo con los hitos o acontecimientos que marcaron al profesor investigador en su práctica de enseñanza justo antes de iniciar sus estudios de maestría en Pedagogía en la Universidad de la Sabana.

Figura 1

Hitos de los antecedentes de la práctica de enseñanza del profesor investigador



Nota. Elaborado en Lucid. [https://lucid.app/lucidchart/5b454fa9-3ff8-4131-9ff4-](https://lucid.app/lucidchart/5b454fa9-3ff8-4131-9ff4-7c54dfad6f31/edit?viewport_loc=-540%2C-132%2C3330%2C1362%2C0_0&invitationId=inv_04174244-7e42-4249-b25e-fb67c87b3b8e)

[7c54dfad6f31/edit?viewport_loc=-540%2C-](https://lucid.app/lucidchart/5b454fa9-3ff8-4131-9ff4-7c54dfad6f31/edit?viewport_loc=-540%2C-132%2C3330%2C1362%2C0_0&invitationId=inv_04174244-7e42-4249-b25e-fb67c87b3b8e)

[132%2C3330%2C1362%2C0_0&invitationId=inv_04174244-7e42-4249-b25e-fb67c87b3b8e](https://lucid.app/lucidchart/5b454fa9-3ff8-4131-9ff4-7c54dfad6f31/edit?viewport_loc=-540%2C-132%2C3330%2C1362%2C0_0&invitationId=inv_04174244-7e42-4249-b25e-fb67c87b3b8e)

Capítulo 2. Contexto donde se desarrolla la práctica de enseñanza estudiada

En el presente capítulo se hará una descripción del contexto donde se desarrolla la práctica de enseñanza del docente investigador. Para este cometido se entenderá contexto como “Entorno físico o de situación, político, histórico, cultural o de cualquier otra índole, en el que se considera un hecho” (Real Academia Española [RAE], 2021, definición 2).

El análisis del contexto educativo donde se desarrolla la práctica se va a hacer teniendo en cuenta los diferentes niveles que proponen Jornet et al. (2014), los cuales son: “el salón de clases como contexto, el contexto institucional, el contexto social inmediato y el contexto social mediato” (p. 185). El primero se ha dividido en dos elementos: el alumnado y la infraestructura física y medios didácticos. El segundo nivel se trata de la escuela o el centro educativo donde se da el proceso formativo y describe también el sistema educativo del país. El contexto social inmediato expone las características de la población de la localidad o barrio donde se ubica la comunidad educativa y el contexto social mediato es el de las características poblacionales de la región o país.

Basado en el artículo de Jornet et al. (2014), en este trabajo se hará la descripción del contexto en cuatro niveles, los cuales son: el sistema educativo colombiano, el contexto social local, el contexto de la institución educativa y el contexto del aula.

2.1 Sistema educativo de Colombia

2.1.1 Ley general de educación

La política educativa colombiana se reglamenta por la ley 115 de 1994, en ella se indica:

las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho a la educación que tiene toda persona, en las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra y en su carácter de servicio público. (Ley 115, 1994, p. 1)

En la conocida ley general de educación se encuentran los fines de la educación en Colombia; cómo se organiza la educación formal por ciclos y por grados, con sus objetivos para cada uno de los ciclos y también se reglamenta la educación no formal e informal y el servicio prestado por particulares y organizaciones sin ánimo de lucro, entre otras disposiciones (Ley 115, 1994).

2.1.2 Lineamientos curriculares

Otro documento base del cual se originan las orientaciones para el currículo en las instituciones, son los lineamientos curriculares para cada una de las áreas, los cuales

Son las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el MEN con el apoyo de la comunidad académica educativa para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General de Educación en su artículo 23. (MEN, 2018, párr. 1)

2.1.3 Estándares Básicos de Competencias (EBC)

En el año 2006, el MEN publicó los Estándares Básicos de Competencias, los cuales pretenden establecer unos criterios claros y públicos con los cuales se juzga si un estudiante o una institución están cumpliendo con unas expectativas comunes de calidad. Expresan una

situación deseada de aprendizaje para cada una de las áreas y grados de la educación básica y media (MEN, 2006).

2.1.4 Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)

Los Derechos Básicos de Aprendizaje son: “un conjunto de aprendizajes estructurantes que han de aprender los estudiantes” (MEN, 2016, p. 5). Los hay para los grados desde transición a once para todas las áreas obligatorias de la educación en Colombia y se han estructurado teniendo en cuenta los lineamientos curriculares y los EBC. “Estos permiten establecer las rutas de aprendizaje, articulado a los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales” (Aguilar, 2016, p. 177).

2.2 Contexto social local

La institución educativa Juan XXIII se encuentra ubicada en el municipio de Algeciras Huila, localidad ubicada en la región Centro Sur, subregión Norte del departamento del Huila; cuenta con un área total de 672 Km² (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2020). La ubicación geográfica de la localidad huilense se muestra en la figura 2. Dicha población dista, por carretera (cuyos primeros 19 kilómetros están malas condiciones), unos 52 kilómetros de la ciudad de Neiva, la capital del departamento del Huila, el cual es el principal centro urbano de comercio y diferentes trámites de carácter estatal, de salud y financieros para los algecireños.

La demografía del municipio, según el DNP (2020), da cuenta de una población de 22.575 habitantes, de los cuales el 51.41% es rural y el 48.59% es urbana; en cuanto a las etnias, sólo 0.06% pertenece a la población indígena y el 0.1% a la afrocolombiana, el restante 99.84% pertenece a la población mestiza mayoritaria de Colombia. Para el año 2020, había 6.116

registros del Sisbén en el municipio con un promedio general, incluyendo población rural y urbana, de 24.74 puntos (DNP, 2020).

Figura 2

Ubicación geográfica del municipio de Algeciras Huila



Nota. Tomado de *Algeciras (Huila)*, Wikipedia, 2021

([https://es.m.wikipedia.org/wiki/Algeciras_\(Huila\)](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Algeciras_(Huila))). CC BY-SA 3.0

La economía de Algeciras depende en un buen porcentaje (30 %) de las actividades agrícolas y pecuarias, otras actividades en menor escala son las de construcción (19 %), transporte (17 %), comercio (12 %), etc. (Alcaldía de Algeciras Huila “Construyendo Progreso”, 2017). Por esa prevalencia de las actividades agropecuarias en la economía de este municipio, Algeciras es catalogado como “la despensa agrícola del departamento del Huila”.

En dicho municipio huilense, hay seis instituciones educativas públicas, cinco de ellas son rurales y sólo la del Juan XXIII es urbana, aunque esta última tiene 14 sedes unitarias rurales que corresponden al área de influencia geográfica de dicha institución. También, en el casco

urbano del municipio hay una institución de educación privada que ofrece el servicio en los niveles de preescolar y básica primaria. La cobertura neta en educación preescolar, básica y media en Algeciras es del 88.78% de la población, la tasa de deserción escolar del sector oficial oscila en el 5.69% y la de repitencia en el 6% (DNP, 2020).

El conflicto armado en Colombia se vivió en el municipio de Algeciras de manera vehemente, del cual, el docente investigador es testigo de dicha vivencia dolorosa y triste para su localidad y para el país.

Las secuelas en la salud física y psicológica de esta situación descrita, mencionadas por Rozo-Gutiérrez et al (2022), van desde el miedo excesivo, depresión, estrés, falta de apetito, dolor corporal generalizado, problemas cognitivos, consumo de sustancias psicoactivas, entre otros. Los principales tipos de violencia al que estuvieron expuestos los individuos o familias enteras fueron principalmente: el desplazamiento (51%), amenazas (46.9%), pérdidas materiales (26.4%), hostigamiento (25%) y masacres (18%) (Rozo-Gutiérrez et al, 2022).

A parte de las secuelas en la salud física y mental, descritas anteriormente, también cabe mencionar el desaceleramiento de la economía del municipio, entre los años 90 y aproximadamente hasta el año 2010, debido a la fuga de capitales, el desplazamiento, el miedo a inversión, las extorsiones, la desconfianza y la estigmatización generalizada como “pueblo guerrillero”; hechos, de los cuales fue testigo y víctima el autor de este trabajo.

2.3 Contexto de la institución educativa

La institución educativa Juan XXIII es de carácter oficial, calendario A, atiende las jornadas mañana, tarde, nocturna y continua; en los niveles de preescolar, básica, media y educación para adultos. Cuenta con 4 sedes urbanas y 14 sedes rurales con una población

estudiantil de aproximadamente 2500 estudiantes, en ella laboran 93 docentes de aula, una docente orientadora, cinco directivos, cuatro funcionarios del área administrativa y personal de servicios generales y vigilancia (Institución Educativa Juan XXIII, 2021).

2.3.1 Componente teleológico

La institución educativa Juan XXIII tiene como misión brindar una “educación inclusiva, académica, humanística integral con énfasis en ciencias naturales, educación ambiental y matemáticas” (I. E. Juan XXII, 2021, p. 54) y se proyecta para el año 2032 como una de las mejores instituciones oficiales del departamento del Huila en “proceso consolidado de inclusión, resultados sobresalientes en pruebas SABER, indicadores de eficiencia interna, formación humanística integral, científica y tecnológica, adaptación a las nuevas tecnologías y responsabilidad social y ambiental” (I. E. Juan XXIII, 2021, p. 54).

Los fundamentos pedagógicos, según el PEI (I. E. Juan XXIII, 2021), que orientan la práctica educativa en la institución se basan en las tendencias pedagógicas de tipo humanista, activo-conductista y constructivista, conceptual y axiológica. En lo que respecta al enfoque pedagógico la institución integra diferentes enfoques puesto que la relación entre el estudiante, el saber y el docente adopta diferentes formas dependiendo del contexto donde se desarrolle la práctica de enseñanza. En cuanto al modelo pedagógico, la institución aún está en proceso de actualizar y redefinir un modelo pedagógico, debido a la diversidad de población que atiende con sus diversos contextos y necesidades actuales (I. E. Juan XXIII, 2021).

2.3.2 Estructura organizacional y administrativa

La institución educativa Juan XXIII está liderada por el rector y cuatro coordinadores (dos para la sede Juan XXIII - jornada mañana y tarde -, uno para la sede Agustín Codazzi y uno para las sedes Herminia Escorcía Pérez y Ciudad Barranquilla); existen 14 sedes rurales, las

cuales están lideradas equitativamente por cada coordinador. Cada área (matemáticas, ciencias sociales, ciencias naturales y humanidades) cuenta con un jefe de área, el cual la representa en el consejo académico y es el encargado de liderar los procesos de actualización curricular y las actividades del plan de acción.

Actualmente en la sede Juan XXIII jornada tarde, laboran, junto con el docente investigador, 23 profesores, una docente orientadora y la coordinadora de la jornada. En la sede Juan XXIII se encuentra el personal administrativo, conformado por una secretaria general, una asistente administrativa, una pagadora y una bibliotecaria. En las sedes urbanas se cuenta con personal asistencial y de vigilancia para cada una de ellas. Actualmente la institución cuenta con un ingeniero de sistemas que apoya las labores académicas y administrativas; y por parte de la Secretaría de Educación del Huila se envía, aunque tardíamente en el año escolar, personal de apoyo para la población con necesidades educativas especiales.

La jornada laboral para los docentes, es de 40 horas semanales, de las cuales 30 horas son de permanencia en las instalaciones de la institución y las otras 10 para actividades curriculares complementarias (ACC) dentro o fuera de ella. De las 30 horas de permanencia en la institución, 22 horas son para la asignación de la carga académica (en la sede Juan XXIII) y las restantes 8 para ACC. La jornada escolar de la sede Juan XXIII jornada tarde es de 12:10 PM a 6:30 PM, de la cual seis horas son para las seis sesiones de clase diarias de 60 minutos cada una y 20 minutos para el descanso, de esta manera los estudiantes tienen 30 horas semanales de clase para la asignación académica y las ACC (I. E. Juan XXIII, 2021).

2.3.3 El currículo

El componente curricular de la institución consta del plan de estudios ofrecido por esta, el cual se divide en las áreas obligatorias, los proyectos transversales y ACC. Hace parte también

del currículo el sistema de evaluación interna de los estudiantes. A continuación, se hará una breve descripción de cada uno de ellos.

Áreas obligatorias. La institución educativa Juan XXIII ha adoptado las áreas obligatorias establecidas en el artículo 23 de la Ley General de Educación (Ley 115, 1994) y las ha agrupado en cuatro áreas generales con sus respectivas asignaturas, tal como se lista a continuación:

Área de Humanidades: Lengua Castellana, Inglés y Educación Artística.

Área de Ciencias Sociales: Sociales, Educación Religiosa, Ciencias Económicas, Ciencias Políticas, Filosofía y Constitución Política.

Área de Ciencias Naturales: Ciencias Naturales, Física, Química y Educación Física.

Área de Matemáticas: Matemáticas, Estadística y Tecnología e Informática.

Para cada de una de estas áreas existe un documento de programación curricular en donde reposan los elementos necesarios para planificar las actividades y proyectos durante un año lectivo y para cada asignatura se desarrolla el plan de aula en donde reposan los elementos de planeación diaria, semanal o quincenal (I. E. Juan XXIII, 2021).

Proyectos obligatorios. En la institución se han adoptado los proyectos obligatorios los cuales se refieren a los temas contemplados en la Ley General de Educación en su artículo 14 (Ley 115, 1994). Dichos proyectos están distribuidos a cada una de las áreas (I. E. Juan XXIII, 2021), los cuales se listan a continuación:

Área de humanidades: Tránsito y seguridad vial, Aprovechamiento del tiempo libre, Prevención del Dengue Hemorrágico y Mil maneras de leer.

Área de ciencias naturales y matemáticas: Prevención de sustancias psicoactivas, Proyecto de Educación Sexual y construcción para la ciudadanía, Educación Ambiental, Niñas y niños veedores científicos (Educación primaria) y Manejo de residuos sólidos.

Área de ciencias sociales: Afrocolombianidad, Huilensidad, Competencias Ciudadanas, Prevención y atención de desastres y Proyecto de derechos Humanos.

Existen otros tres proyectos que no son exclusivos de las áreas, los cuales son: “El Proyecto de Orientación Escolar, el Proyecto de Escuela de Padres y El Proyecto de Servicio Social Estudiantil” (I. E. Juan XXIII, 2021, p. 150).

Actividades Curriculares Complementarias (ACC). Estas actividades están contempladas en el artículo 77 de la Ley General de Educación (Ley 115, 1994) y en el artículo 2.4.3.3.1 del decreto 1075 de 2015 (MEN, 2015). En la institución educativa Juan XXIII se han establecido como ACC: actividades de acompañamiento a los estudiantes de tipo académico, científico, cultural y deportivo dentro o fuera de la institución; atención a padres de familia y estudiantes, diligenciamiento de formatos institucionales, reuniones de área, de gobierno escolar y acciones de planeación y evaluación de la práctica de enseñanza, etc. (I. E. Juan XXIII, 2021).

Área de matemáticas. Este apartado del área de matemáticas se realiza, porque el profesor investigador pertenece a dicha área de la jornada de la tarde.

El área de matemáticas de la jornada de la tarde de la sede Juan XXIII está conformada por cinco docentes, cuatro de ellos se encargan de orientar las asignaturas de matemáticas y estadística (de los cuales, uno es el docente investigador) y uno que orienta informática y tecnología. Los profesores del área se reúnen semanalmente para definir únicamente las

actividades del plan de acción del área, dejando por fuera las de actualización curricular, evaluación de estudiantes, entre otras.

La programación del área de matemáticas está distribuida por grados desde sexto a once, puesto que en la sede Juan XXIII sólo se atiende dichos grados. La programación se divide en cuatro periodos y para cada uno se han establecido el estándar, los objetivos, los desempeños, indicadores de desempeño y contenidos, teniendo en cuenta los cinco pensamientos definidos en los lineamientos curriculares, los cuales son: numérico, geométrico, métrico, variacional y aleatorio (MEN, 1998). En la programación se tienen en cuenta también tres competencias, las cuales se han adaptado de las guías y orientaciones para las pruebas Saber del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes, 2022), las cuales son la argumentativa, la propositiva y la interpretativa; dichas competencias se incluyen en las mallas de contenidos, aunque no existe una explicación de cómo se materializa el desarrollo de cada una de ellas.

A juicio del autor, la programación del área de matemáticas está desactualizada; desde que el profesor investigador ingresó a la institución (año 2018), el área no ha hecho una revisión exhaustiva y meticulosa de los contenidos, las competencias y la malla curricular de dicha programación, aunque las directivas han dado el espacio y el tiempo (no obstante, ha sido insuficiente) para reuniones junto con los docentes del área de matemáticas de la jornada de la mañana, en estas sólo se revisa a groso modo los contenidos, los cuales, según el jefe de área y algunos docentes, deben estar acordes con los que exige el Icfes (2022) en sus pruebas, y se deja por fuera aspectos importantes como el contexto de la comunidad educativa, las necesidades de los estudiantes, las competencias recomendadas por el estado y los organismos internacionales, entre otros.

Sistema institucional de evaluación estudiantil (SIEE). El sistema de evaluación de la institución educativa Juan XXIII comprende:

a) los criterios de evaluación y promoción, b) la escala de valoración institucional y su respectiva equivalencia con la escala nacional, c) las estrategias de valoración integral de los desempeños de los estudiantes, d) las acciones de seguimiento para el mejoramiento de los desempeños de los estudiantes durante el año escolar, e) los procesos de autoevaluación de los estudiantes, f) las estrategias de apoyo necesarias para resolver situaciones pedagógicas pendientes de los estudiantes, g) las acciones para garantizar que los directivos docentes y docentes del establecimiento educativo cumplan con los procesos evaluativos estipulados en el sistema institucional de evaluación, h) la periodicidad de entrega de informes a los padres de familia, i) la estructura de los informes de los estudiantes, para que sean claros, comprensibles y den información integral del avance en la formación, j) las instancias, procedimientos y mecanismos de atención y resolución de reclamaciones de padres de familia y estudiantes sobre la valuación y promoción y k) los mecanismos de participación de la comunidad educativa en la construcción del SIEE (Institución Educativa Juan XXIII, 2018, p. 3).

Del texto del acuerdo por el cual se adopta el SIEE, se ha destacado, por parte del autor del presente trabajo, las características de la evaluación de los estudiantes, las cual debe ser: sistemática, integral, continua, acumulativa, flexible, participativa, interpretativa y formativa. También es importante resaltar los criterios para evaluar, los cuales incluyen: la práctica de valores, la actitud frente a las actividades o tareas escolares, la comprensión de conceptos y procedimientos y su efectiva aplicación, la puntualidad y asistencia, la presentación de los

trabajos y por último la participación en clase y demás eventos institucionales (Institución Educativa Juan XXIII, 2018).

De lo anteriormente expuesto, cabe mencionar, que de lo que está escrito en la SIEE, en un bajo porcentaje es aplicado por los docentes de la jornada de la tarde, algunos de ellos desconocen los aspectos principales de la evaluación por falta de una lectura juiciosa del documento, y otros, a pesar de conocerlo, no lo aplican a cabalidad, por cuanto no existe una cultura de evaluación permanente de cómo se están haciendo los procesos de evaluación por parte de los profesores.

2.4 Contexto del aula

2.4.1 Caracterización de los estudiantes que orienta el docente investigador

Actualmente se está orientando el área de matemáticas a los grados octavo y noveno de la jornada de la tarde de la sede Juan XXIII de la institución educativa Juan XXIII. Las edades de los estudiantes oscilan entre los 13 y 16 años, aunque con unas excepciones de algunos que ya cuentan con 17 y hasta 18 años. Esta población de estudiantes se caracteriza por su pasividad a la hora de asumir su compromiso formativo, igual sucede con la mayoría de acudientes, quienes sólo asisten y muestran preocupación o interés cuando van a recibir el boletín de calificaciones.

Por otra parte, se ha evidenciado que los alumnos presentan altos niveles de intolerancia y agresividad verbal e incluso física, en algunas ocasiones, lo cual obstruye el ejercicio formativo en el área en cuestión. Dichos aprendices, en su mayoría vienen de hogares en donde falta uno o ambos progenitores y, según versiones escuchadas de ellos mismos, les toca vivir con el padrastro o madrastra o prefieren vivir con sus abuelos u otros familiares o amigos y no vivir en el hogar; esta situación, según hipótesis del grupo de profesores de la institución, provoca dificultades en el proceso de aprendizaje, sin contar con las dificultades económicas que privan a

algunos estudiantes de una buena alimentación y de los elementos necesarios para cumplir con las actividades escolares. A través de charlas establecidas con los mismos alumnos se ha podido constatar que a algunos de ellos les toca hacerse cargo de los oficios de la casa, del cuidado de los hermanos menores o incluso de trabajar por fuera para ayudar con el sustento propio o de su grupo familiar, siendo otro aspecto que dificulta el proceso educativo de los estudiantes intervenidos.

El ambiente de aula se caracteriza por ser, en ocasiones, tenso, puesto que los estudiantes, en su mayoría, no muestran interés por aprender, sino más bien por presentar el trabajo asignado; se podría decir, también, que los alumnos tienen una actitud muy pasiva frente a su aprendizaje, ellos esperan que el docente les de todo el conocimiento y que les diga si está bien o mal su trabajo, sólo así se sienten seguros de haber aprendido dejando la responsabilidad de validar su proceso de aprendizaje al profesor.

Vale la pena este momento de reflexión para admitir que en ocasiones el profesor investigador no llega al salón de clases con la mejor actitud, y por más que lo quiera disimular el alumno lo percibe y recibe esa mala energía, transformándola en apatía y desinterés por aprender matemáticas y por la falta de disposición para realizar las actividades y comportarse adecuadamente en el salón.

Con respecto al número de estudiantes, al principio de año los grupos bajo atención del docente alcanzan los 37, lo cual dificulta el proceso formativo por cuanto no se puede prestar el servicio de manera individualizada de manera óptima.

2.4.2 Ambiente físico del aula y medios didácticos disponibles

La sede Juan XXIII, donde labora el docente investigador, cuenta con 18 aulas de clase (dos de ellas equipadas con dispositivos de reproducción multimedia), dos salas de profesores, una biblioteca, un laboratorio de física y química, una sala de audiovisuales, dos salas de sistemas, una sala de bilingüismo, dos salas Vive Digital (aunque en estas dos salas sólo hay espacio para 12 estudiantes en cada una), un restaurante, una tienda escolar, un polideportivo doble, una cancha de fútbol, dos baños para los estudiantes -varones y mujeres- dos baños para docentes, etc. La conexión a internet sólo está disponible para el área administrativa, una sala de sistemas y las dos salas Vive Digital.

Los salones donde el docente orienta su asignatura no cuentan con tomacorrientes para conectar un computador y video beam, tampoco funcionan todos los ventiladores y la iluminación artificial es deficiente. El uso de la sala de audiovisuales y las dos de sistemas es restringido, por cuanto sólo son tres para los 16 grupos que no cuentan con recursos multimediales disponibles. Como ya se había mencionado, sólo una de las salas de sistemas tiene conexión a internet y las salas Vive Digital no tienen capacidad para los 35 estudiantes por grupo. Por otro lado, los libros de la biblioteca están desactualizados y cada día este espacio pierde vigencia, por cuanto los estudiantes están abandonando el hábito de lectura.

Capítulo 3. Práctica de enseñanza al inicio de la investigación

Teniendo como referente a Alba et al. (s. f.), quienes afirman que la práctica de enseñanza está constituida por: la planeación, la implementación y la evaluación, a continuación, se hará una descripción de cómo, el docente investigador, realizaba la planeación de las clases, la intervención o gestión en el aula y la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes al inicio de la investigación, o sea, en el momento justo antes del comienzo de los ciclos de reflexión.

3.1 Planeación

Esta acción docente constituye la anticipación a la acción, que en palabras de García et al. (2008), representa el pensamiento del profesor en tres aspectos básicos: las creencias y conocimientos del profesor acerca de la enseñanza, la planeación propiamente dicha y las expectativas que tiene de sus alumnos y de su eficacia como docente. Operativamente la planeación o programación, como lo refiere Feldman (2010), consta de tres componentes principales que incluyen las intencionalidades de la unidad didáctica, los contenidos y las estrategias y actividades de enseñanza; finalmente menciona los materiales y recursos como componentes subordinados, pero no menos importantes a la hora de planear en la práctica de enseñanza.

Al momento de la planeación, el docente investigador, manejaba un formato modificado de la institución donde labora, aunque esto lo hacía prácticamente por llenar un requisito, preocupándose por escribir las palabras correctas en el espacio correcto para darle orden y coherencia al contenido del mismo, pero no había conciencia de todo lo que implicaba una planeación lo cual es, según Feldman (2010), el propósito, la representación de un estado futuro de los hechos, la anticipación a la acción y que planear implica cierto grado de incertidumbre por cuanto todo no se puede prever. El punto fuerte al momento de planear era el del contenido, lo

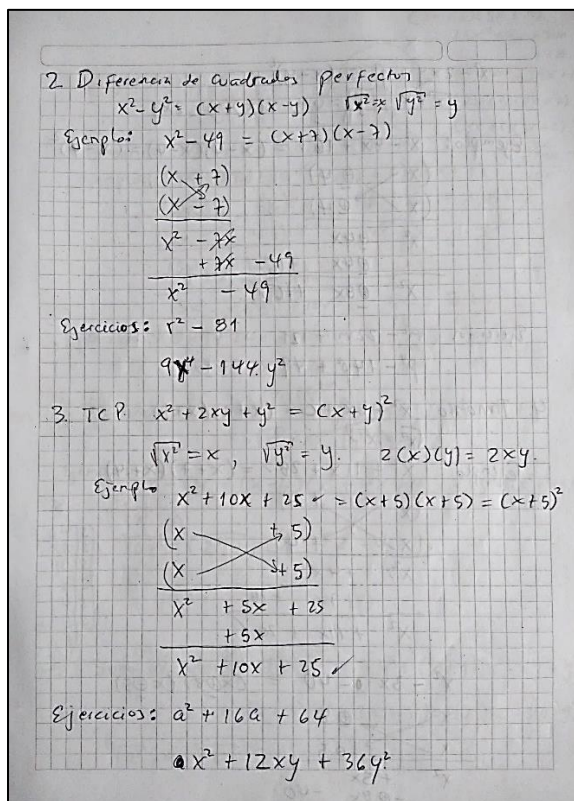
demás era satelital, sólo debía aparecer en el formato como un complemento adyacente a los temas de la unidad. En el Apéndice A se presenta una muestra del formato de planeación que se llevaba al inicio de la investigación.

En lo que respecta a las intencionalidades, no había claridad en cuanto a la diferencia entre propósitos, objetivos, competencias y resultados previstos de aprendizaje; en este componente de la planeación sólo se consultaba los Estándares Básicos de Competencias del MEN (2006), los Derechos Básicos de Aprendizaje [DBA] (MEN, 2016) y se traían de la programación curricular de la institución los desempeños e indicadores de desempeños de dicho documento (Tinoco et al., 2021); no había conciencia de para qué ni por qué se iban a trabajar dichos lineamientos o recomendaciones, básicamente se buscaba que coincidieran con el contenido temático que se elegía para la unidad didáctica.

Como se mencionó en el párrafo anterior, el contenido tenía un gran énfasis al momento de planear, básicamente se buscaba en los libros de texto de editoriales reconocidas o a veces se consultaba en internet por algún recurso de texto o multimedia que sirviera como apoyo a la enseñanza de este. Luego de la consulta se trazaba una ruta de explicación y actividades de ejercitación y aplicación, teniendo en cuenta una secuencialidad, de acuerdo con el avance de los contenidos, mas no a los ritmos de aprendizaje y capacidades de los estudiantes. El docente a diario escribía en un cuaderno las explicaciones y ejercicios de cada tema que iba a impartir, tal como se muestra en la figura 3. Allí se observa cómo la enseñanza se centraba sólo en el aprendizaje o memorización de algoritmos, tal cual como lo aprendió el docente investigador, para luego resolver ejercicios de aplicación de dichos algoritmos – enseñanza basada en el modelo tradicional.

Figura 3

Ejemplo de las explicaciones y los ejercicios que diseñaba el docente investigador

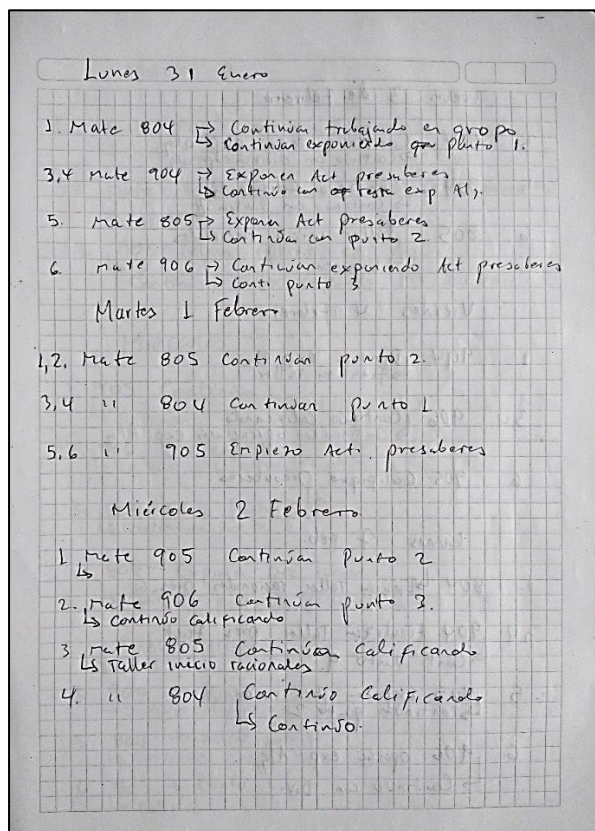


En cuanto a las estrategias, tampoco se tenía claro cuál era el modelo pedagógico de la institución - incluso, para el momento de este escrito, aún no había un modelo pedagógico definido en la institución - por tal motivo, las estrategias eran vagas, poco definidas y cambiaban sin alguna justificación pedagógica. Con respecto a las actividades propiamente dichas, no se planeaban, generalmente se improvisaba o se escribían en un cuaderno el día anterior como de una lista de cosas por hacer para cada clase y cada grupo. En la figura 4, se muestra una foto del cuaderno que llevaba el docente investigador - y que aún lleva - de su actividad diaria de trabajo; lo hace para llevar un recordatorio diario de qué actividades se van a realizar con cada grupo y de

qué queda pendiente para la próxima clase, no obstante, para el momento de escribir este trabajo, la utiliza como una herramienta auxiliar a la planeación de aula.

Figura 4

Plan diario de clases del docente investigador



Por último, la planeación del tiempo y los demás recursos no tenía mucha importancia; el tiempo se proponía en la planeación, pero como un simple dato, no era un factor crítico a la hora de programar. Los recursos materiales casi siempre eran los mismos, el docente no variaba los elementos didácticos para enriquecer los ambientes de enseñanza en sus clases, la columna de dicho ítem en el formato de planeación permanecía inmutable en el tiempo.

3.2 Implementación

Las acciones de implementación constituyen la puesta en práctica de lo planeado, se materializa en el entorno del aula y es donde el docente “pone en juego su saber Pedagógico” (Alba et al., s. f., p. 10). Davini (2008) se refiere a cómo los ambientes pueden facilitar o dificultar la enseñanza y el aprendizaje; el ambiente, según esta misma autora, está constituido por un marco espacial, temporal y sociocultural, donde se vinculan, estudiantes, docentes y recursos de aprendizaje. Se menciona también, en este último trabajo, algunos criterios para la gestión de la clase con respecto al manejo del espacio, el tiempo, el grupo y los recursos, todos estos son considerados alrededor del tipo de actividades o tareas que debe realizar el estudiante para su aprendizaje (Davini, 2008).

Al reflexionar sobre esta acción constitutiva, tras la revisión de algunos teóricos, se puede entender que la gestión del docente adolecía de algunas fallas en lo que respecta la utilización de recursos, por cuanto casi siempre se utilizaba el tablero y los ejercicios en clase, a la hora de enseñar.

Por otro lado, no había un control del tiempo, extendiéndose demasiado el trabajo con una misma unidad didáctica lo cual provocaba aburrimiento del estudiante puesto que sentía que no había diversidad en los temas y que no avanzaban hacia otros tipos de conocimientos matemáticos; tampoco se fijaban plazos para las actividades de clase, provocando que algunos alumnos se quedaran un buen tiempo sin realizar algún trabajo académico o que otros vacilaran y perdieran tiempo en otras actividades ajenas al desarrollo de su formación.

En lo que respecta al manejo del espacio del aula, el docente distribuía grupos de trabajo paralelo para una misma actividad y para las explicaciones los organizaba de manera individual para que hubiese mayor atención; aunque sólo se limitaba, la mayoría de las veces, al salón

asignado al grupo y en pocas ocasiones utilizaba otros espacios de la institución como recursos de enseñanza o como ambientes diversos de aula que favoreciera el aprendizaje.

Otro aspecto importante era el manejo del grupo general, en el cual el docente investigador tenía el control de sus estudiantes en lo disciplinario, pero era más de tipo coercitivo y represivo, ligando su comportamiento y desempeño al uso de la autoridad del profesor y a la obtención de la nota o calificación, puesto que para la mayoría de los alumnos este es el aspecto más importante del proceso educativo.

3.3 Evaluación

La evaluación cumple dos propósitos en la práctica del docente, en primer lugar sirve para hacer seguimiento a los aprendizajes de los estudiantes y en segundo lugar para medir el nivel de efectividad de las estrategias pedagógicas implementadas en el aula, tal como lo señala Alba et al. (s. f.), “Hace referencia a los procedimientos, operaciones o actividades que despliega un profesor con el propósito de recabar información que le permita valorar y reconocer los aprendizajes de sus estudiantes y la relación de estos con sus acciones de enseñanza” (p. 10). En ese mismo sentido, García et al. (2008), se refieren a la evaluación como un proceso reflexivo que conlleva:

Al reconocimiento de los logros alcanzados en el aprendizaje, es decir, al después; las transformaciones surgidas en los aprendices y en el profesor mismo, a partir de las acciones de enseñar por parte del profesor y de aprender, por parte de los alumnos. (p. 10)

A partir de estas afirmaciones, y contrastándolas con la realidad de la acción de evaluar del profesor investigador, sí se percibía o evidenciaba desde el momento inicial de esta

investigación el doble propósito de la evaluación, en tanto de los aprendizajes de los estudiantes y de la misma práctica de enseñanza del docente, aunque no se realizaba de manera sistemática y rigurosa y tampoco con un sentido de mejora o transformación de esta.

Con respecto al tipo de evaluación, el docente investigador, aunque era consciente de las tres clases, sólo utilizaba la de tipo formativa y sumativa. No realizaba la prueba diagnóstica al inicio de un ciclo educativo para conocer aspectos cognitivos, actitudinales, sociales, etc., de sus estudiantes a cargo, por tanto, encontraba problemas a la hora de evidenciar aprendizajes esperados por cuanto había una distancia entre los conceptos básicos de la unidad y los presaberes de los educandos. Aunque, consultando a Davini (2008), la evaluación diagnóstica no sólo se realiza al inicio del ciclo educativo sino durante el proceso de enseñanza, la cual permite identificar las dificultades de aprendizaje y la razón de las mismas; en ese sentido se puede decir que el docente investigador en buena medida realizaba evaluación diagnóstica por cuanto indagaba previamente por los preconceptos de sus estudiantes para identificar dificultades u oportunidades de mejora en el aprendizaje durante la marcha de una unidad didáctica.

Los instrumentos de evaluación son maneras de recoger información, por ejemplo, las exposiciones orales, los trabajos escritos, los cuestionarios, la solución de problemas, etc. (Feldman, 2010). Con respecto a estos, el profesor varias veces, por la premura del tiempo, sólo los tenía en cuenta para asignar una nota a sus estudiantes más no para recoger evidencia del proceso de aprendizaje de sus discentes y menos para evaluar o reflexionar acerca de su práctica de enseñanza. No era consciente de la variedad de los instrumentos de evaluación y de todo el provecho que se les puede sacar, tampoco, de cómo se utilizan de acuerdo con los propósitos de enseñanza, tal como lo afirma Feldman (2010) en su obra de Didáctica General. En la práctica del docente sólo se utilizaban los ejercicios procedimentales, trabajos de aplicación de

conocimientos y en menor medida las evaluaciones escritas; estos instrumentos se elegían sin tener en cuenta los propósitos de enseñanza, además se desconocía o ignoraba otros instrumentos para evaluar.

Respecto a los criterios de evaluación, estos no se fijaban desde un principio, por tanto, no había claridad al momento de asignar una nota a los estudiantes cayendo en sesgos o inconsistencias al momento de calificar. Según Feldman (2010), los criterios de evaluación se determinan de acuerdo a los objetivos de enseñanza, pero como no había conciencia de esos objetivos a la hora de planear por tanto tampoco se establecían unos criterios claros de evaluación, cayendo fácilmente en sesgos o distorsiones, como ejemplo de estas últimas, está lo que llama este mismo autor “la ecuación general del docente”, que consiste en la tendencia de pasar de ser riguroso o benevolente a la hora de valorar el trabajo de sus educandos (Feldman, 2010).

Capítulo 4. Formulación del problema de investigación

El objeto de estudio de la presente investigación es la práctica de enseñanza del docente investigador y autor del presente trabajo; como se mencionó al inicio del capítulo tres, la práctica de enseñanza está constituida por las acciones de planeación, implementación y evaluación, tal como lo refiere Alba et al. (s. f.).

A raíz de lo escrito en los tres capítulos anteriores el profesor investigador ha logrado dilucidar una problemática en su práctica de enseñanza, la cual se enmarca como “una dificultad sentida o una carencia que el profesorado detecta en su práctica docente y que desearía cambiar o mejorar” (Sandín, 2003, p. 47). Según Hernández et al. (2010), el planteamiento del problema de una investigación cualitativa debe incluir: los objetivos, las preguntas, la justificación, las deficiencias en el conocimiento del tema y la definición del contexto.

De acuerdo con lo anterior, para el presente capítulo, se hará la identificación de las carencias o dificultades encontradas teniendo en cuenta la descripción de los antecedentes de la práctica, del contexto y de la práctica de enseñanza justo antes de inicio de los ciclos de reflexión; de dicha problematización se declarará una pregunta de investigación y derivado de esta se definirán los objetivos (general y específicos) del presente trabajo.

4.1 Problematización de los antecedentes de la práctica de enseñanza

El rasgo principal que caracteriza a los antecedentes de la práctica de enseñanza del docente investigador es su escasa o, mejor dicho, nula formación en pedagogía, lo cual se refleja en la improvisación, en el empleo no sistemático y desorganizado de métodos alternativos de enseñanza – fruto de sus vivencias e intuiciones personales - y en la aplicación de medidas coercitivas para controlar la disciplina del grupo de estudiantes.

Aunque se hacían esfuerzos para mejorar la práctica del docente, estos eran infructuosos, lo cual llevaba a abandonar prontamente la estrategia implementada y al cabo del tiempo probar otra con los mismos efectos. De esta problemática se propone la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera las distintas experiencias personales y laborales del docente investigador, antes de sus estudios de Maestría en Pedagogía de la Universidad de la Sabana, inciden en su práctica de enseñanza actual?

4.2 Problematicación del contexto donde se desarrolla la práctica

En lo que respecta al contexto, son varias las consideraciones que se toman para problematizar la práctica de enseñanza del profesor; empezando por el contexto inmediato del aula, el cual es un generador de obstáculos a la hora de gestionar la clase por cuanto las condiciones físicas de los salones no son las más adecuadas para la enseñanza, igual sucede con la actitud de los estudiantes, la cual impide la innovación de estrategias didácticas debido a la inercia de sus preconcepciones sobre la educación.

En el contexto institucional, no están dadas las condiciones para el trabajo en equipo, no se evidencia un liderazgo por parte de las directivas para tal fin; por otra parte, no se observa o se siente un ambiente institucional que favorezca y reconozca la labor del docente y que se propenda por un clima de mejoramiento continuo en favor de la formación de sus estudiantes. En lo que respecta al sistema educativo colombiano, las políticas estatales están bien estructuradas y llenas de buenas intenciones, pero a la hora de aplicarlas, los organismos encargados de la administración educativa (entes nacionales, territoriales y municipales) no cumplen cabalmente con sus funciones de inversión, evaluación y vigilancia de la educación.

Por último, el contexto local, en el que está inmersa la práctica del profesor, constituye un factor incidente por cuanto, en el municipio de Algeciras, especialmente golpeado por la

violencia, la escuela perdió terreno a nivel sociocultural; ya no tiene, para la mayoría de habitantes de la localidad, el mismo valor como formadora de la persona y la sociedad.

Por lo expuesto en estos tres últimos párrafos de este apartado, se ha considerado plantear la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo ha influido el contexto donde se desarrolla la práctica de enseñanza del docente investigador, en esta misma y en su percepción y valoración de su papel como formador del desarrollo humano?

4.3 Problematización de la práctica de enseñanza al inicio de la investigación

Por lo descrito en el capítulo tres, acerca de los hallazgos encontrados en cada una de las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza del profesor investigador, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo la falta de conocimiento y conciencia de la importancia de planear la enseñanza – lo cual incluye planear la gestión en el aula y la evaluación - incide en el ambiente de aula y en el aprendizaje de los estudiantes?

4.4 Pregunta de investigación

¿De qué manera, a través del análisis sistemático de la planeación, implementación y evaluación, mediante la metodología lesson study, se transforma la práctica de enseñanza del docente investigador y cómo dicha transformación incide en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de los grados octavo y noveno de la jornada de la tarde de la institución educativa Juan XXIII?

4.5 Objetivo de la investigación

4.5.1 Objetivo general

Analizar las transformaciones de la planeación, implementación y evaluación del docente investigador y su incidencia en el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de los grados octavo y noveno de la jornada de la tarde de la institución educativa Juan XXIII.

4.5.2 Objetivos específicos

1. Describir las acciones de planeación, implementación y evaluación de la enseñanza del docente investigador.
2. Observar las transformaciones de las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza del docente investigador.
3. Seguir el desarrollo de las competencias matemáticas de comunicación y de razonamiento en los estudiantes de los grados octavo y noveno de la jornada de la tarde de la institución educativa Juan XXIII.
4. Relacionar las transformaciones de la práctica de enseñanza del docente investigador con el desarrollo de dichas competencias en los estudiantes.

Capítulo 5. Descripción de la investigación

En este capítulo se hará una descripción de la investigación, en aspectos tales como el enfoque, diseño, metodología, alcance, instrumentos de recolección de información, categorías de análisis, entre otras.

5.1 Enfoque de la investigación

El enfoque de la presente investigación es cualitativo, lo cual significa que el investigador estudia la realidad en el contexto natural donde sucede el fenómeno, que para este trabajo es la práctica de enseñanza del docente investigador, tratando de interpretarlo de acuerdo con los significados que tiene para las personas implicadas en este (Rodríguez et al., 1996).

De esta manera, se pretende hacer una inmersión en la práctica de enseñanza del autor de este trabajo, la cual es el objeto de estudio de esta investigación, para describirla y analizar en qué aspectos de esta hay oportunidades de mejora para incidir en el ambiente de aprendizaje de sus estudiantes. Más exactamente, se pretende introducirse en el aula de clase para recoger evidencia del proceso de enseñanza y del de aprendizaje a través de la observación directa de las interacciones entre los participantes y del análisis documental de los productos de aprendizaje de los estudiantes y las planeaciones del docente; con estos resultados se pretende hacer un análisis inductivo (Hernández et al., 2010) y de esta manera crear conocimiento pedagógico que sirva para implementar mejoras en las acciones de planeación, implementación y evaluación de la práctica de enseñanza del profesor investigador.

5.2 Diseño de la investigación

El diseño de investigación “se refiere al abordaje general que habremos de utilizar en el proceso de investigación” (Hernández et al., 2010, p. 492). El diseño metodológico adoptado en este trabajo es el de investigación-acción (I-A), en el cual, tiene un papel preponderante el sujeto

o los sujetos que participan en la investigación quienes asumen un rol activo en esta misma (Rodríguez et al., 1996). En este trabajo, el profesor autor tiene el rol de investigador de su propia práctica, como también el rol de participante por cuanto está inmerso en ella misma, este es una de las características principales que diferencia a la I-A de otros diseños cualitativos.

5.3 Metodología de la investigación

La metodología adoptada en este trabajo de investigación es la lesson study (LS) (Soto y Pérez, 2015), una metodología que nace en Japón y que ha tenido repercusión en Estados Unidos y Europa; la LS contribuye a mejorar la práctica educativa, se basa en el trabajo colaborativo entre docentes, los cuales diseñan una lección para observarla y analizar los efectos que tiene en los aprendizajes de los estudiantes.

La investigación basada dicha metodología tiene varias fases, las cuales, según Soto y Pérez (2015), son:

Fase 1. Definir el problema. Se propone un foco y se establecen objetivos y problemas de aprendizaje.

Fase 2. Diseñar cooperativamente una lección. Incluye el proceso de observación de la lección y el diseño de actividades que hagan visible el pensamiento.

Fase 3. Enseñar y observar el desarrollo de la lección. La observación se realiza sobre cómo los estudiantes se implican en las actividades y qué tipo de habilidades y pensamiento desarrollan.

Fase 4. Recoger las evidencias y discutir su significado. Se utilizan las evidencias para analizar la experiencia.

Fase 5. Analizar y revisar la propuesta. Se realizan cambios en los materiales, las actividades, los contenidos, etc.

Fase 6. Desarrollar el proyecto revisado en otra clase por otro/a docente y observar de nuevo.

Fase 7. Discutir, evaluar y reflexionar sobre las nuevas evidencias y difundir la experiencia en un contexto ampliado. Describir, analizar y valorar la lección. Se relata y documenta todo el proceso, desde los objetivos hasta el análisis de los datos y conclusiones obtenidas.

La LS está muy relacionada con el diseño de investigación-acción que se trató en el apartado anterior, por cuanto implica procesos cíclicos de acción – reflexión, lo que da lugar al conocimiento práctico que se pretende en la investigación cualitativa (Hernández et al., 2010) y es uno de los objetivos de este trabajo de investigación.

5.4 Alcance de la investigación

En el mundo de la investigación siempre se busca dar solución a problemas, pero para llegar a ello se debe transitar por varios niveles, desde el exploratorio hasta el explicativo, pasando por el descriptivo y el correlacional, a esto es a lo que se refiere Ramos (2020) en su artículo sobre el alcance de una investigación.

Para este trabajo, el alcance es descriptivo, puesto que ya se conoce el fenómeno a estudiar, que es la práctica de enseñanza del docente investigador, pero, en este alcance se busca: “describir las representaciones subjetivas que emergen en un grupo humano sobre un determinado fenómeno” (Ramos, 2020, p. 3). Se pretende entonces, mediante la observación y

análisis documental, describir las interacciones en el aula y los resultados de aprendizaje de la práctica de enseñanza del profesor autor de este trabajo.

5.5 Instrumentos y técnicas de recolección de información

Según Hernández et al. (2010), el instrumento de una investigación cualitativa es el mismo investigador o investigadores, por cuanto se convierte(en) en el(los) medio(s) para recolectar información utilizando diferentes herramientas o técnicas, tales como la observación, entrevistas, biografías o análisis documental entre otras. Para la presente investigación se utilizará la observación y el análisis documental como técnicas para recoger los datos del presente estudio cualitativo.

Con respecto a la primera, afirma Hernández et al. (2010) que los propósitos de la observación son, entre otros, explorar y describir contextos, describir actividades, interacciones y significados presentes en dichos ambientes, comprender procesos y vínculos entre las personas, identificar problemas y generar hipótesis para futuros estudios. Los formatos utilizados para registrar la información son las notas de campo y el diario de campo, según los mismos autores citados en este mismo párrafo. En el primero se registra los datos tal como van sucediendo, soportado eventualmente por material audiovisual; en el segundo se hace un registro sistemático de las anotaciones de campo, acompañados de aspectos generales del estudio, como el registro del avance de la investigación en cuanto a lo que se ha logrado y lo que aún faltara por alcanzar.

Con respecto al análisis documental, refiere Hernández et al. (2010), que ayuda a “entender el fenómeno central de estudio” (p. 433), se pueden revisar, entre otros, documentos escritos, artefactos y materiales audiovisuales. “Le sirven al investigador para conocer los antecedentes de un ambiente, las experiencias, vivencias o situaciones y su funcionamiento cotidiano” (Hernández et al., 2010, p. 433).

En el trabajo de campo de la presente investigación se utilizará la observación para registrar, mediante notas de campo, el desarrollo de cada una de las interacciones que se den en el aula de clase, recogiendo, las percepciones, significaciones, pensamientos, emociones y reacciones de cada uno de los participantes para entender el ambiente de aula y registrar el aprendizaje de los estudiantes. Estos registros se sistematizarán en el diario de campo para posterior análisis y seguimiento del estudio cualitativo.

El análisis documental, se hará sobre los productos de aprendizaje de los estudiantes, los cuales serán, trabajos en el cuaderno, exposiciones en el tablero, evaluaciones escritas o registros de trabajos de campo en carteleras o material audiovisual; este análisis dará cuenta de los aprendizajes de los estudiantes y permitirá establecer el avance o retroceso en dicho proceso. Los documentos de las planeaciones también serán objeto de esta técnica de investigación, y junto con el análisis de los productos de aprendizaje y los registros de campo de la observación permitirán evaluar las transformaciones en la práctica de enseñanza del profesor investigador.

5.6 Categorías de análisis

Luego de establecer el enfoque, diseño, metodología, instrumentos y técnicas de recolección de datos, llega el momento de definir preliminarmente las categorías de análisis de la información que se va a recoger, lógicamente que son iniciales, por cuanto a medida que van surgiendo los datos, las categorías pueden aumentar, disminuir o se pueden ir refinando, tal como lo afirman Hernández et al. (2010).

Una categoría se refiere a “conceptos, experiencias, ideas, hechos relevantes y con significado” (Hernández et al., 2010, p. 452). Estas categorías deben estar relacionadas con el planteamiento del problema, por cuanto deben apuntar a darle solución. Las categorías iniciales se deben tomar de las unidades de análisis, las cuales pueden ser: significados, prácticas,

episodios, encuentros, papeles, relaciones, grupos, organizaciones, comunidades, subcultura y estilos de vida (Lofland y Lofland, 1995). De dichas unidades de análisis el investigador extrae información para categorizarla mediante etiquetas, lo cual constituye una forma de organizarla para el posterior análisis.

Para la presente investigación se han establecido unas categorías de análisis, las cuales, como se mencionó en el párrafo inicial de este apartado, son preliminares o iniciales. Dichas categorías referentes a la práctica de enseñanza son: la planeación, la implementación en el aula y la evaluación de los aprendizajes (Alba et al., s. f.).

La planeación se refiere a la anticipación a la acción (Alba et al., s. f.), teniendo en cuenta que toda actividad educativa es intencional, como lo afirma Feldman (2010). Otro referente teórico es García et al. (2008), quienes afirman que la planeación representa el pensamiento del profesor en tres aspectos básicos: las creencias y conocimientos acerca de la enseñanza, la planeación propiamente dicha y las expectativas que tiene de sus alumnos y de su eficacia como docente. Para la presente categoría el investigador analizará la coherencia (subcategoría) de su planeación, entendida esta como “el grado de integración lógica de los distintos componentes de un plan de estudios [...] en directa relación con la declaración de los objetivos y perfiles de egreso” (López, 2011); por tal motivo, el docente investigador evaluará qué relación guardan los resultados previstos de aprendizaje (RPA), con las estrategias de enseñanza y estos con el propósito de la unidad, los EBC y DBA declarados.

Las acciones de implementación constituyen la puesta en práctica de lo planeado, se materializa en el entorno del aula y es donde el docente “pone en juego su saber Pedagógico” (Alba et al., s. f., p. 10). Davini (2008) se refiere a cómo los ambientes pueden facilitar o dificultar la enseñanza y el aprendizaje; el ambiente, según esta misma autora, está constituido

por un marco espacial, temporal y sociocultural, donde se vinculan, estudiantes, docentes y recursos de aprendizaje. En esta acción se va a evaluar la gestión del tiempo (subcategoría) en el aula de clase, que en palabras de Davini (2008), gira en torno a la tensión entre el cumplimiento de las actividades en un tiempo físico establecido y los ritmos variables de aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente, la evaluación “hace referencia a los procedimientos, operaciones o actividades que despliega un profesor con el propósito de recabar información que le permita valorar y reconocer los aprendizajes de sus estudiantes y la relación de estos con sus acciones de enseñanza” (Alba et al., s.f.), en tal sentido, la evaluación cumple dos propósitos en la práctica del docente, en primer lugar, sirve para hacer seguimiento a los aprendizajes de los estudiantes y en segundo lugar para medir el nivel de efectividad de las estrategias pedagógicas implementadas en el aula. Otro referente es García et al. (2008), quienes enuncian que la evaluación es un proceso reflexivo que conlleva “al reconocimiento de los logros alcanzados en el aprendizaje, es decir, al después; las transformaciones surgidas en los aprendices y en el profesor mismo, a partir de las acciones de enseñar por parte del profesor y de aprender, por parte de los alumnos” (p. 10). Para esta categoría, el docente investigador ha establecido dos subcategorías, una es los medios de evaluación que en palabras de Hamodi et al. (2015) son:

Todas y cada una de las producciones del alumnado que el profesorado puede recoger, ver y/o escuchar, y que sirven para demostrar lo que los discentes han aprendido a lo largo de un proceso determinado. Pueden adoptar tres formas diferentes: escritos, orales y prácticos. (p. 155)

La otra subcategoría de la evaluación se refiere a las técnicas de evaluación, las cuales “son las estrategias que el profesorado utiliza para recoger información acerca de las

producciones y evidencias creadas por el alumnado (de los medios)” (Hamodi et al., 2015, p. 155).

Al momento de observar los aprendizajes de los estudiantes, el profesor investigador hará seguimiento a las competencias que ellos desarrollen para enfrentar las situaciones que les haga vivir con las actividades de enseñanza planeadas. Entendiendo competencia como el “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (MEN, 2006, p. 49).

En ese mismo documento (MEN, 2006) se hace referencia a la competencia matemática en base a:

Dos facetas básicas del conocimiento matemático: la práctica, que expresa condiciones sociales de relación de la persona con su entorno, y contribuye a mejorar su calidad de vida y su desempeño como ciudadano. La formal, constituida por los sistemas matemáticos y sus justificaciones, la cual se expresa a través del lenguaje propio de las matemáticas en sus diversos registros de representación.

En el conocimiento matemático también se han distinguido dos tipos básicos: el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental. El primero está más cercano a la reflexión y se caracteriza por ser un conocimiento teórico, producido por la actividad cognitiva, [...] tiene un carácter declarativo y se asocia con el saber qué y el saber por qué. Por su parte, el procedimental está más cercano a la acción y se relaciona con las técnicas y las estrategias para representar conceptos y para transformar dichas

representaciones; con las habilidades y destrezas para elaborar, comparar y ejercitar algoritmos y para argumentar convincentemente. [...] está asociado al saber cómo. [...] Por tanto, la precisión del sentido de estas expresiones implica una noción de competencia estrechamente ligada tanto al hacer como al comprender. (p. 50)

Con base a estas argumentaciones, en dicho documento (MEN, 2006) se definen “algunos procesos generales presentes en toda actividad matemática que explicitan lo que significa ser matemáticamente competente” (p. 50), dichos procesos son: a) la resolución de problemas; b) la comunicación; c) el razonamiento y d) el uso de procedimientos y algoritmos.

De estos cuatro procesos mencionados, el autor de este trabajo considera que hará seguimiento en los ciclos de reflexión a la comunicación y el razonamiento. El primero se refiere a las distintas formas de crear, expresar y representar las ideas matemáticas mediante el dominio del lenguaje cotidiano y los diferentes lenguajes que le son propios (MEN, 2006). El segundo tiene que ver con:

Percibir regularidades y relaciones; hacer predicciones y conjeturas; justificar o refutar esas conjeturas; dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones. [...] y puede trabajar directamente con proposiciones y teorías, cadenas argumentativas e intentos de validar o invalidar conclusiones. (MEN, 2006, p. 54)

En ese orden de ideas se establecen cuatro categorías preliminares y sus correspondientes subcategorías para realizar el análisis en el presente trabajo de investigación las cuales se listan en la tabla 1.

Tabla 1*Categorías y subcategorías preliminares del trabajo de investigación*

Categoría	Subcategoría	Referente teórico
Planeación	Coherencia	Alba et al., s. f.; Feldman, 2010; García et al. 2008; López, 2011.
Implementación	Gestión del tiempo	Alba et al., s. f.; Davini, 2008.
Evaluación	Medios Técnicas	Alba et al., s. f.; García et al. 2008; Hamodi et al., 2015.
Competencias matemáticas	Comunicación Razonamiento	MEN, 2006.

Capítulo 6. Ciclos de reflexión

En el presente capítulo se hará la descripción de los cuatro ciclos de reflexión que tuvieron lugar durante el transcurso de la investigación siguiendo la metodología de la lesson study. Para cada uno de los ciclos se hicieron dos reuniones virtuales con el grupo de lesson y el asesor de trabajo de grado, en la primera se socializaron las planeaciones de cada uno de los profesores estudiantes para recibir retroalimentación sobre el diseño de la lección, en la segunda se analizaron las experiencias de la implementación y observación de la clase y se hicieron sugerencias para mejorar en el siguiente ciclo.

Siguiendo lo expuesto en el apartado 5.3 del capítulo anterior sobre las fases de la lesson study (Soto y Pérez, 2015), la narración de los ciclos de reflexión del presente capítulo se dividirá teniendo en cuenta dichas fases, aunque el autor de este trabajo hizo una adaptación de éstas para contextualizarla a su proceso de investigación y a la dinámica del trabajo del grupo de lesson; por tal motivo, las fases en las que se describirán los ciclos serán las siguientes:

Fase 1. Definir el problema. Se define el foco y los aspectos a mejorar de cada ciclo.

Fase 2. Diseñar la lección y su proceso de estudio y observación. Se presenta la planeación inicial y la planeación ajustada junto con el diseño de observación y recolección de evidencias de la unidad didáctica.

Fase 3. Enseñar la lección, observar y recoger evidencias. Se describe cómo se da la implementación de la unidad didáctica, cómo se evalúa a los estudiantes y qué y cómo se recolectaron las evidencias.

Fase 4. Revisar las evidencias. Se hace una descripción del proceso de implementación y evaluación de los aprendizajes de los estudiantes a la luz de las evidencias recolectadas.

Fase 5. Revisar la lección. Se realiza una revisión de toda la lección apoyado por el grupo de la lesson study y el profesor asesor para establecer opciones de mejora para el próximo ciclo.

Fase 6. Repetir el ciclo. Esta fase en particular hace parte de todo el proceso de los ciclos de reflexión.

Fase 7. Documentar todo el proceso. Esta fase tendrá lugar al final de los cuatro ciclos de reflexión y hará parte de los capítulos 7 y 8 del presente trabajo de grado.

A continuación, se hará la descripción de cada uno de los ciclos teniendo en cuenta sólo las cinco primeras fases descritas anteriormente, puesto que las fases 6 y 7 son globales para los cuatro ciclos de reflexión de este trabajo de investigación.

6.1 Primer ciclo de reflexión

6.1.1 Definir el problema

El primer foco establecido en la investigación - sólo para el primer ciclo - es el de la comprensión de lectura, puesto que, en discusión con el grupo colaborativo, se estableció que el problema de aprendizaje de los estudiantes participantes en esta investigación se derivaba de la falta de comprensión a la hora de leer cualquier tipo de texto; además que este foco era común para las tres áreas de conocimiento de cada uno de los docentes que integraban el grupo al momento de su elección.

La comprensión de lectura se define como “el proceso cognitivo orientado a entender el significado de un texto” (Costa, 2021, párr. 2). Otra definición es la de la OREALC/UNESCO (2009), quienes afirman que la comprensión de lectura requiere de la activación de conocimientos lingüísticos y extralingüísticos del lector quien debe integrarlos con las ideas explícitas e implícitas que trae el texto.

La comprensión de lectura tiene unos niveles que se van desarrollando en la vida escolar del estudiante. Para Campos-Pérez et al. (2021), existen tres niveles: el literal, el inferencial y el crítico. El literal, comprende la decodificación del texto, implica extraer información explícita y reconocer la estructura u organización de la información. El inferencial tiene que ver con la extracción de ideas entre líneas, implica, extraer información implícita del texto. Y, por último, el crítico, el cual está relacionado con la emisión de juicios de valor acerca de la producción textual, implica realizar una evaluación crítica del texto.

Haciendo una analogía del lenguaje de la matemática con los textos escritos que hablan los niveles de comprensión de lectura, el literal, aparte de la decodificación del enunciado de un problema o una demostración, se refiere también a extraer información de los símbolos, los gráficos, tablas e íconos que se presentan en esta área (Cárdenas et al., 2020); el inferencial está relacionado con la formulación de conjeturas o inferencias a partir de información numérica o gráfica presentada, al desarrollo del razonamiento deductivo e inductivo y el establecimiento de relaciones entre distintas estructuras matemáticas; y el crítico se refiere a la emisión de juicios acerca de las distintas demostraciones, teoremas o teorías de la matemática (Rondón, 2014), lo cual conllevaría que el lector tuviera un alto dominio disciplinar en esta área.

Tras lo expuesto en los párrafos anteriores, se pretende en el presente ciclo ‘ponerle la lupa’ al proceso de comprensión de lectura de los estudiantes y a describir en qué nivel están de acuerdo con los teóricos consultados.

6.1.2 Diseñar la lección y su proceso de estudio y observación

El primer ciclo de reflexión tuvo lugar para los meses de febrero y marzo de 2022, inicia con el proceso de planeación del desarrollo de una unidad didáctica para el área de matemáticas del grado noveno de la jornada de la tarde de la I. E. Juan XXIII del municipio de Algeciras

Huila. La identificación general de esta unidad didáctica se muestra en la tabla 2, en donde se menciona, entre otros, el foco y propósito de la lección, la unidad y el tema de esta.

El propósito de esta lección estaba encaminado a que los estudiantes pudieran identificar las propiedades de la potenciación y que además las utilizaran para solucionar problemas en el área de matemáticas y de las otras ciencias. Se pretendía que los aprendientes se familiarizaran en primer lugar con dichas propiedades, que pudieran dar ejemplos que dieran cuenta de su estructura, que las identificaran en rutinas de simplificación y que incluso simplificaran algunas expresiones utilizando las propiedades. Luego de esta parte exploratoria, se pretendía que los estudiantes, mediante problemas de índole matemático, de las ciencias naturales y de la computación, aplicaran las propiedades para darle sentido a lo comprendido.

Tabla 2

Identificación general de la unidad didáctica del ciclo 1

Profesor investigador: Ricardo Ávila Montenegro	Área de desempeño: Matemáticas	Nivel/Curso: Educación básica/grado noveno
Profesor titular: Ricardo Ávila Montenegro		Fecha: del 28 de febrero al 11 de marzo de 2022
Foco de la lección: Comprensión de lectura		
Propósito de la lección: Identificar las propiedades de la potenciación y su utilización en la solución de problemas matemáticos y de otras ciencias.		
Resultados previstos de aprendizaje: (No se especificaron en este ciclo)		
Unidad/tema: potenciación y radicación/propiedades de la potenciación		

Para este primer ciclo no se establecieron RPA porque aún en los seminarios de la maestría no se había abordado el modelo de aprendizajes esperados (Alba, 2022) y además que en la institución donde labora el docente investigador no se sigue dicho modelo para planear. En lo que concierne a la unidad y tema, se tiene que éste último es el de las propiedades de la

potenciación, el cual hace parte de una unidad más grande que es la de la potenciación y radicación de números reales, la cual hace parte de la matemática de noveno según la programación del área de matemáticas (Tinoco et al., 2021).

Adicional al formato de identificación del ciclo, el docente investigador diseñó otro cuadro para incluir los demás elementos que hacen parte de la planeación; en la figura 5 se presenta dicho cuadro, el cual coincide con el formato que se lleva en la institución.

En la primera columna se escribe el desempeño que se espera de los estudiantes, en la segunda los indicadores de desempeño, los cuales definen más específicamente qué se espera de los aprendientes y qué se va a evaluar en la unidad o lección. En la tercera y cuarta columna se especifican los pensamientos y procesos para el área de matemáticas (MEN, 2006), respectivamente, que se desarrollarán con la implementación de esta unidad.

En la quinta columna se escriben los contenidos de acuerdo con el tema o unidad establecida en el principio, dichos contenidos se escriben de acuerdo con la secuencia de temas de uno de los libros de texto de una de las editoriales más reconocidas en nuestro país.

En las estrategias pedagógicas se escriben aquellas actividades que se desarrollarán en la clase para el logro de los aprendizajes esperados, dichas estrategias se detallarán en el siguiente apartado. En lo que respecta a los proyectos transversales, el docente investigador no estableció alguno por cuanto no encontró relación de este tema con alguno de los proyectos institucionales. En cuanto a los criterios de evaluación, éstos se describieron teniendo en cuenta la experiencia del docente, sin consultar lo establecido en el SIEE (Institución Educativa Juan XXIII, 2018).

Figura 5*Segunda parte del formato de planeación del primer ciclo de reflexión*

Desempeño(s)	Indicadores de desempeño	Componente(s)	Competencias	Contenidos	Estrategias Pedagógicas	Proyecto Transversal	Recursos	Criterios de evaluación
Identifico la potenciación y la radicación como una operación	<p>Define con sus propias palabras el concepto de potenciación y su importancia para la ciencia.</p> <p>Describen cada una de las propiedades de la potenciación.</p> <p>Identifica las propiedades de la potenciación en una simplificación.</p> <p>Simplifica expresiones numéricas y algebraicas utilizando las propiedades de la potenciación.</p> <p>Aplica las propiedades de la potenciación para solucionar problemas.</p> <p>Reflexiona sobre la utilidad de las propiedades de la potenciación en su vida académica y cotidiana.</p>	Numérico	<p>Comunicación</p> <p>Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos</p> <p>Planteamiento y resolución de problemas</p> <p>Razonamiento</p>	Propiedades de la potenciación de números reales.	<p>Ejercicios en clase.</p> <p>Lectura comprensiva de textos.</p> <p>Solución de problemas.</p> <p>Exposición en tablero de los productos de aprendizaje.</p>		Salón de clase	<p>Actitud frente al aprendizaje.</p> <p>Comprensión de conceptos y procedimientos; desarrollo de estrategias para solucionar problemas.</p> <p>Presentación del cuaderno y demás trabajos de clase.</p> <p>Comportamiento integral dentro y fuera del aula.</p>

Adicionalmente, al formato de planeación, el docente investigador diseñó una guía de aprendizaje para los estudiantes, en la cual se presentan los contenidos temáticos y las estrategias pedagógicas - estrategias de enseñanza para el momento en que se escribe este trabajo - de la unidad didáctica de esta lección, la cual se puede ver en Apéndice B del presente trabajo, en el cual se incluye la planeación para dicho ciclo.

Una vez presentada dicha planeación en el grupo de lesson, el profesor autor de este trabajo, recibe la retroalimentación de sus compañeros de grupo y del profesor asesor de trabajo. Dicha retroalimentación se refirió principalmente a aspectos por mejorar en cuanto a la definición de los aprendizajes esperados y la recolección de las evidencias de aprendizaje,

también se hicieron sugerencias en lo que respecta al diseño de la planeación teniendo en cuenta las competencias establecidas en las pruebas Saber.

A raíz de la retroalimentación recibida en el grupo de lesson y el profesor asesor, el docente investigador realizó algunos cambios en el formato de planeación para incluir aspectos referidos a los aprendizajes esperados y las evidencias de aprendizaje. En lo referente a las competencias de las pruebas Saber, el autor definió los aprendizajes esperados en base a los procesos descritos en los EBC para el área de matemáticas (MEN, 2006), los cuales sirven de sustento teórico para la definición de las competencias de las pruebas Saber por parte del Icfes (2022).

En la figura 6 se presenta el formato de planeación ajustada, teniendo en cuenta lo mencionado en el párrafo anterior. Allí se puede ver la correspondencia de cada evidencia de aprendizaje con su aprendizaje esperado, el cual tiene como base los procesos definidos en los EBC (MEN, 2006). En los demás aspectos del formato y de los elementos de la planeación se conservó como se definió al principio.

Como se acaba de mencionar, para cada aprendizaje esperado se escribió una evidencia de aprendizaje que daría cuenta de si se alcanzó dicho aprendizaje en el estudiante. Por ejemplo, el primer aprendizaje esperado - comprende el concepto de potenciación - se va a evidenciar en la definición que el estudiante haga con sus propias palabras de qué es la potenciación para él y con los ejemplos va a reivindicar su noción de la potenciación.

Para el primer ciclo de reflexión, el autor del presente trabajo definió que mediante la toma de fotografías a los trabajos del cuaderno de los estudiantes sería la forma de recoger evidencias para la revisión y análisis de la implementación y la evaluación en el presente ciclo.

Figura 6*Planeación ajustada del primer ciclo de reflexión*

Contenidos	Conocimientos básicos	Aprendizaje esperado (proceso)	Evidencias de aprendizaje	Estrategias de enseñanza	Proyecto Transversal	Recursos	Criterios de evaluación
Propiedades de la potenciación de números reales.	Pensamiento numérico y sistemas numéricos	Comprende el concepto de potenciación (Comunicación).	Define con sus propias palabras el concepto de potenciación y da ejemplos con sus elementos.	Ejercicios en clase.		Salón de clase	Actitud frente al aprendizaje. Comprensión de conceptos y procedimientos; desarrollo de estrategias para solucionar problemas. Presentación del cuaderno y demás trabajos de clase. Comportamiento integral dentro y fuera del aula.
		Comprende el concepto de propiedad de la potenciación (Comunicación).	Define con sus propias palabras el significado de la potenciación, además, describe y da un ejemplo de cada una de ellas.	Lectura comprensiva de textos.			
		Identifica las propiedades de la potenciación (Razonamiento).	En una expresión describe las propiedades que se utilizaron para simplificarla.	Solución de problemas.			
		Utiliza las propiedades de la potenciación en expresiones numéricas y algebraicas (Ejercitación).	Simplifica expresiones numéricas y algebraicas utilizando las propiedades de la potenciación.	Exposición en los tablero de los productos de aprendizaje.			
		Aplica las propiedades de la potenciación para solucionar problemas (Resolución de problemas).	Modela matemáticamente un problema planteado y aplica las propiedades de la potenciación para solucionarlo.				
		Reflexiona sobre la utilidad de las propiedades de la potenciación en su vida académica y cotidiana (Razonamiento).	Describe y argumenta con sus propias palabras la utilidad de las propiedades de la potenciación para su futuro académico y su cotidianidad.				

6.1.3 Enseñar la lección, observar y recoger evidencias

La implementación del primer ciclo estaba planeada para realizarse en ocho horas de clase, distribuidas en dos semanas de trabajo (28 de febrero al 11 de marzo), pero a raíz del desarrollo de actividades institucionales y en ocasiones por la ausencia de la definición del tiempo en la planeación o por los ritmos de aprendizaje de algunos estudiantes, no se logró desarrollar todas las actividades planeadas antes de la reunión del grupo de lesson para su reflexión. Básicamente sólo se pudo presentar en la reunión del grupo colaborativo, el desarrollo de las actividades para los tres primeros aprendizajes esperados que se proyectaron en la planeación.

Para la descripción de lo que viene a continuación refiérase al Apéndice B del presente trabajo en donde se anexó la guía didáctica para el estudiante de la presente planeación.

En un principio se solicitó a los estudiantes resolver la actividad de presaberes, la cual se socializó en el tablero por algunos de ellos, esta actividad tenía como propósito activar los conocimientos previos frente al tema de la potenciación.

Luego se solicitó hacer la lectura y trabajo, en grupos pequeños, de la actividad de conceptualización de la potenciación y sus propiedades con la finalidad de que a través de ella pudieran comprender dichos conceptos e identificaran las propiedades de la potenciación. Los aprendientes mostraron poca motivación a la hora de realizar esta actividad, algunos porque no entendían todavía las propiedades de la potenciación, otros porque simplemente no querían realizar la actividad, se distrajeron con sus compañeros de grupo en otras actividades ajenas a las propuestas por el docente, ésto también hizo que se gastara más tiempo de lo planeado para cumplir con las fechas propuestas.

En el transcurso de las clases el profesor investigador iba revisando el trabajo de los estudiantes, algunos, incluso, le llamaron para preguntarle si lo estaban haciendo bien; de esta revisión en clase el profesor tomó evidencia fotográfica del trabajo que cada alumno hacía en el cuaderno para su posterior evaluación, la cual se mostrará en el siguiente apartado.

Luego del trabajo en grupos pequeños, cada uno de ellos debía exponer frente al resto de compañeros y docente lo que habían desarrollado y comprendido del tema, aunque esta parte de la actividad y la siguiente no se alcanzó a presentar en la reunión del grupo de lesson.

6.1.4 Revisar las evidencias

Una vez recogida la evidencia, el docente investigador hace una descripción y evaluación del trabajo de los estudiantes en el cuaderno para su posterior análisis y revisión en la reunión con el grupo de lesson.

Enseguida se presentarán una serie de fotografías de las evidencias de trabajo en el cuaderno de algunos estudiantes, con su respectiva descripción y evaluación por parte del docente, teniendo en cuenta cada aprendizaje esperado y su correspondiente evidencia de aprendizaje.

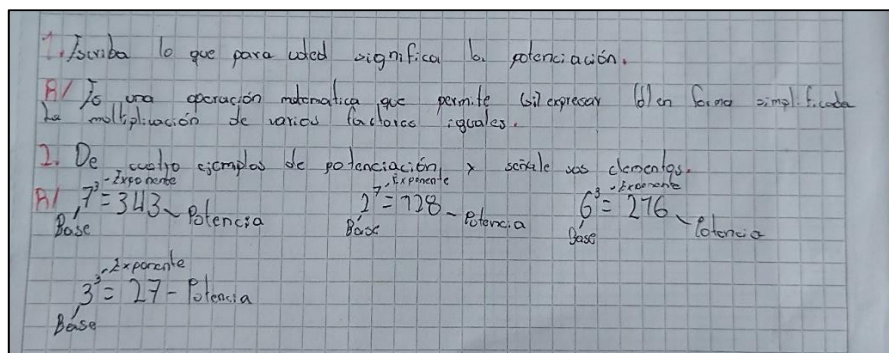
Aprendizaje esperado: Comprende el concepto de potenciación (Comunicación).

Evidencia de aprendizaje: Define con sus propias palabras el concepto de potenciación y da ejemplos con sus elementos.

Análisis de la evidencia 1. En la figura 7 se puede ver que el estudiante transcribe directamente la idea expresada en el texto de la guía de clase, por tanto, su nivel de comprensión lectora es el literal de más bajo nivel por la transcripción directa del texto de la guía. En los ejemplos se puede ver que tiene en cuenta todos los elementos de la potenciación y los identifica correctamente, lo cual demuestra el nivel de comprensión literal, aunque esta segunda parte del trabajo requería sólo de este nivel.

Figura 7

Evidencia de aprendizaje 1. Trabajo en el cuaderno del concepto de potenciación



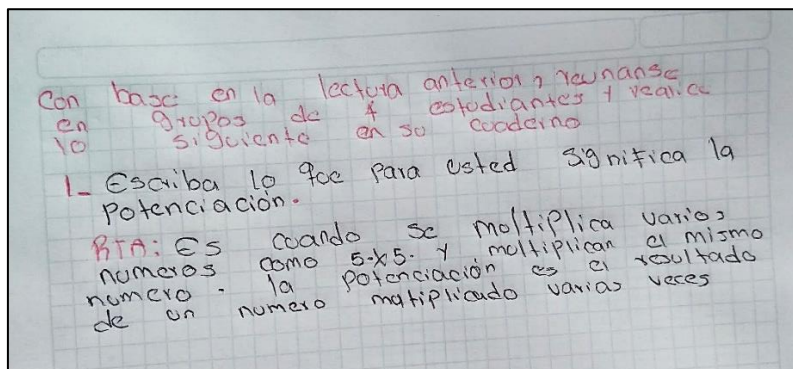
Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de noveno de la I. E. Juan XXIII.

Análisis de la evidencia 2. En la figura 8 se ve que el estudiante describe con sus propias palabras el significado de la potenciación dando, incluso, un ejemplo; se puede ver un nivel literal de comprensión de lectura, mejor que en el caso anterior, puesto que es capaz de expresar con sus propias palabras el significado explícito del texto.

Análisis de la evidencia 3. En este trabajo (figura 9) se puede observar un escrito de nivel inferencial puesto que va más allá del texto escrito de la guía, relacionando la potenciación con su utilización en la matemática y en otras ciencias; aunque al docente le queda la duda de si es autoría propia del estudiante o se trató de un copie y pegue de una información de internet.

Figura 8

Evidencia de aprendizaje 2. Trabajo en el cuaderno del concepto de potenciación



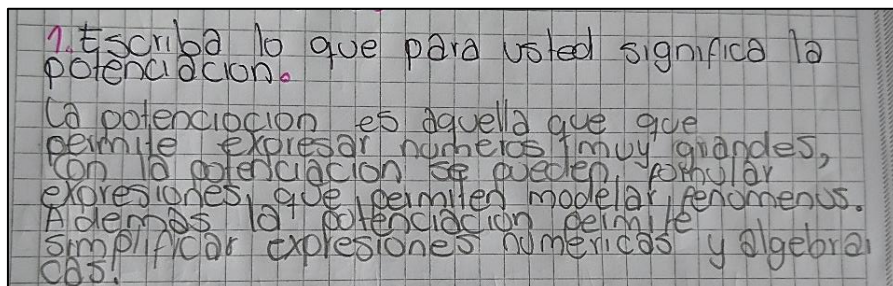
Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de noveno de la I. E. Juan XXIII.

Aprendizaje esperado: Comprende el concepto de propiedad de la potenciación (Comunicación).

Evidencia de aprendizaje: Define con sus propias palabras el significado de las propiedades de la potenciación, además, describe y da un ejemplo de cada una de ellas.

Figura 9

Evidencia de aprendizaje 3. Trabajo en el cuaderno del concepto de potenciación



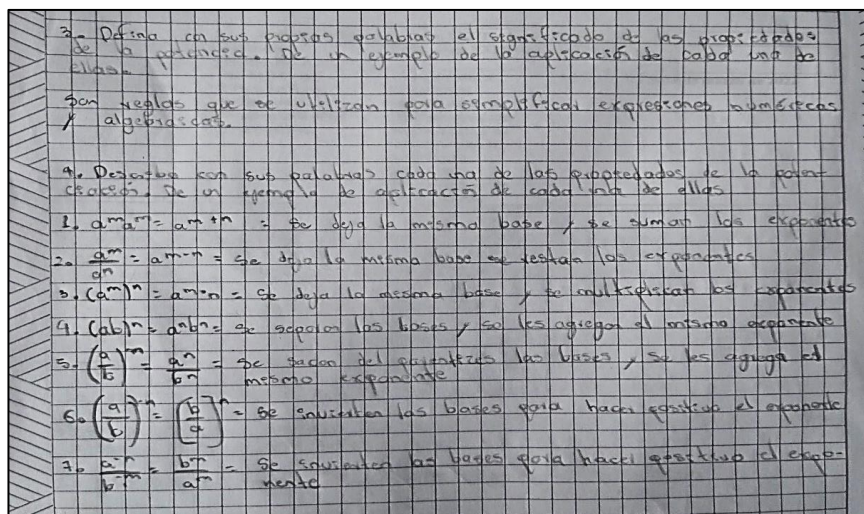
Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de noveno de la I. E. Juan XXIII.

Análisis de la evidencia 4. En la figura 10, se observa la definición de las propiedades de la potenciación, apegada al texto de la guía de clase, lo cual deja ver un nivel de comprensión literal del más básico. En la descripción de las propiedades se puede ver que reconoce correctamente cada una de las partes de la potenciación y la estructura de las propiedades, lo cual, muestra un buen nivel de comprensión literal de texto.

Análisis de la evidencia 5. En la figura 11, tanto en la definición como en los ejemplos, se observa también un nivel literal muy básico de comprensión lectora. En los ejemplos se ve cómo el estudiante hace una copia más o menos exacta de los de la guía.

Figura 10

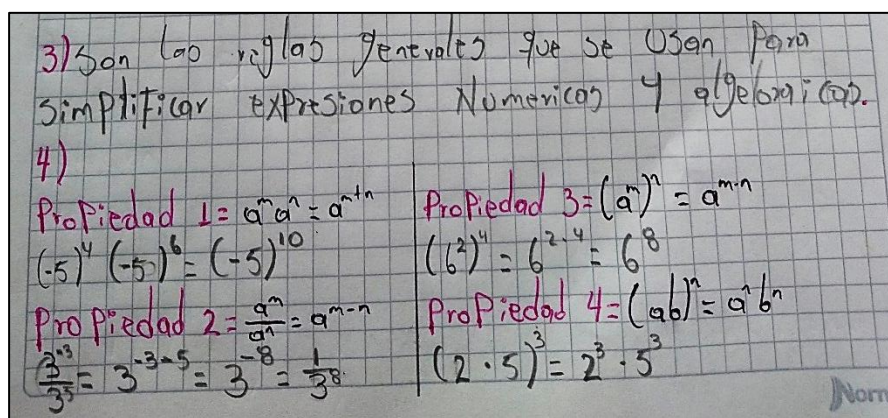
Evidencia de aprendizaje 4. Trabajo sobre las propiedades de la potenciación



Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de noveno de la I. E. Juan XXIII.

Figura 11

Evidencia de aprendizaje 5. Trabajo de las propiedades de la potenciación



Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de noveno de la I. E. Juan XXIII.

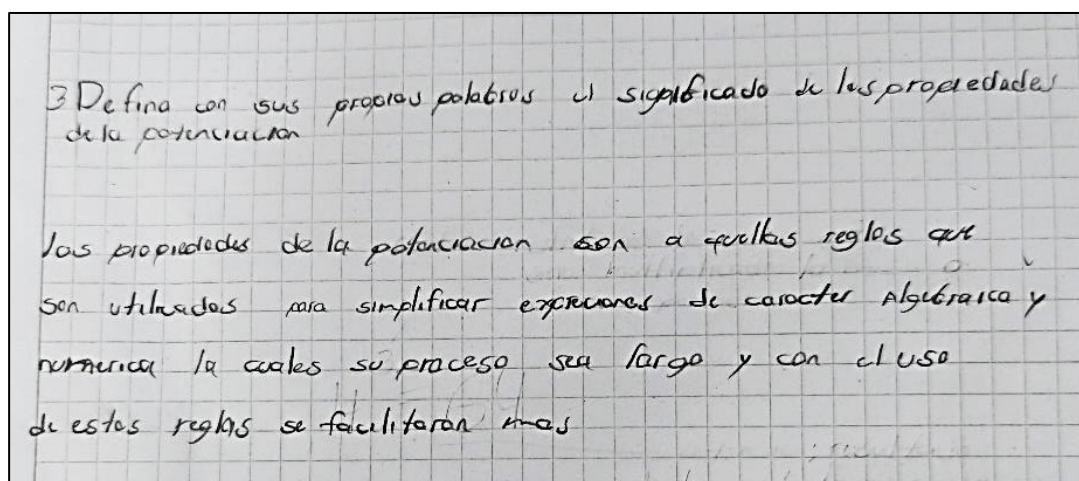
Análisis de la evidencia 6. En esta ocasión, al mirar la figura 12, la definición de las propiedades de la potenciación no es literal, como en los dos casos anteriores; el estudiante

utiliza sus propias palabras para hacer su definición y va más allá, refiriéndose al concepto de la simplificación de expresiones algebraicas y numéricas; el nivel de comprensión es de tipo inferencial, aunque cabe recalcar problemas de redacción en su escrito.

Análisis de la evidencia 7. Según se observa en la figura 13, el estudiante hace una cosa totalmente diferente a lo solicitado en la guía de trabajo, se puede ver problemas de comprensión lectora de más bajo nivel, porque no es capaz de seguir o comprender instrucciones.

Figura 12

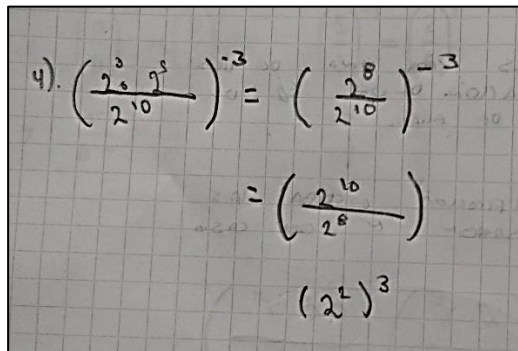
Evidencia de aprendizaje 6. Trabajo de las propiedades de la potenciación



Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de noveno de la I. E. Juan XXIII.

Figura 13

Evidencia de aprendizaje 7. Trabajo de las propiedades de la potenciación



Handwritten mathematical work on grid paper showing the simplification of a power of a fraction. The work is as follows:

$$4). \left(\frac{2^3 \cdot 2^5}{2^{10}} \right)^{-3} = \left(\frac{2^8}{2^{10}} \right)^{-3}$$
$$= \left(\frac{2^{10}}{2^8} \right)$$
$$(2^2)^3$$

Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de noveno de la I. E. Juan XXIII.

Aprendizaje esperado: Identifica las propiedades de la potenciación (Razonamiento).

Evidencia de aprendizaje: En una expresión describe las propiedades que se utilizaron para simplificarla.

Análisis de la evidencia 8. En la figura 14 se puede ver que el estudiante identifica correctamente las propiedades que se utilizaron en dicha simplificación, dejando ver una comprensión de lectura de tipo literal puesto que es capaz de extraer información explícita de la simplificación de dicha expresión algebraica.

Figura 14

Evidencia de aprendizaje 8. Trabajo de las propiedades de la potenciación

5)

$$\left(\frac{x^4 y^2}{6z^3}\right) \left(\frac{3x^3 y^2}{z^5}\right)^2 = \left(\frac{x^4 y^2}{6z^3}\right) \left(\frac{9x^6 y^4}{z^{10}}\right) = \frac{3x^{10} y^6}{2z^{11}}$$

Fraccion 1 Fraccion 2 Fraccion 3 Fraccion 4 Fraccion 5

Propiedad 3 Propiedad 1

9/3 = 3 6/3 = 2

La Fraccion 1 se quedaria igual fue en el resultado seria la fraccion 3 y la Fraccion 2 utiliza la propiedad 3 para que nos de el resultado de la Fraccion 4 y luego simplificamos los dos unicos Numeros del primer resultado que seria 6 y 9 y luego en la Fraccion 3 y la Fraccion 4 sumamos las letras x, y y z para que al final nos de el resultado de la Fraccion 5

Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de noveno de la I. E. Juan XXIII.

6.1.5 Revisar la lección

En la reunión de grupo de lesson para socializar las evidencias de la implementación del ciclo uno, los docentes hicieron retroalimentación al trabajo del profesor investigador en lo que respecta a aspectos relacionados con el qué se enseña, cómo se enseña y cómo se evalúa lo que se enseña.

El asesor de tesis hizo hincapié en el qué se enseña, en si es un contenido, un procedimiento, una habilidad o una competencia; al revisar la planeación, en los aprendizajes

esperados, el docente investigador constata que sí se especificó los conceptos, procedimientos, habilidades y actitudes esperados para la respectiva unidad.

En el cómo, se hizo referencia al propósito de las actividades, para lo cual se constata que estas tienen relación con los aprendizajes esperados declarados en la planeación, pero el docente investigador ve la necesidad de revisar la efectividad de las actividades propuestas para alcanzar el logro de los aprendizajes esperados y el propósito general de la unidad debido a los resultados de la evaluación y del poco interés en clase mostrado por un buen porcentaje de estudiantes.

A propósito de la efectividad de las actividades de enseñanza, Rath (1973, como se cita en Feldman, 2010) señala algunos criterios que permiten determinar el valor formativo de estas, dichos criterios son:

- Dan espacio al estudiante para tomar decisiones razonables acerca de cómo desarrollarla y ver las consecuencias de su elección.
- Permiten o estimulan al estudiante a comprometerse en la investigación de las ideas, en la aplicación de procesos intelectuales o en problemas personales y sociales. Las actividades planteadas de esta manera manifiestan una intencionalidad modelizadora por parte del docente y contribuyen a la formación más general del alumno, más allá del contenido puntual de que se trate.
- Permiten y estimulan en los estudiantes el examen de las ideas o los procesos intelectuales ya existentes para que puedan establecer nexos con situaciones nuevas, de modo de establecer continuidades entre lo ya aprendido y lo que se puede aprender.

- Llevan a la aceptación consciente del riesgo, la posibilidad del fracaso, de la utilidad de la crítica y la existencia de la incertidumbre.
- Permiten a los estudiantes volver sobre su esfuerzo inicial y le permiten rever, repensar, revisar y perfeccionar lo ya hecho.
- Permiten a los estudiantes controlar lo que van haciendo a través de la aplicación y dominio de reglas significativas.
- Les dan a los estudiantes la oportunidad de planificar y participar con otros en el desarrollo y en los resultados de la tarea misma (p. 57).

Otro aporte teórico acerca de la efectividad de las actividades de enseñanza se encuentra en Ferré y Degrossi (2015) quienes afirman que “el docente debe generar atmósferas positivas con alto grado de “motivación” en las cuales los alumnos se sientan entusiasmados y comprometidos a aceptar experiencias cada vez más complejas e interesantes que lleven al desarrollo de su máximo potencial” (p. 112). Estas mismas autoras, posterior a un trabajo de investigación, concluyeron que las actividades que incluyeron prácticas, presentación de videos, trabajo en grupo, elaboración de mapas conceptuales, debates, etc., y que además presentaron un desafío a los estudiantes, contribuyeron para mejorar el rendimiento en pruebas escritas de los alumnos en un programa de educación superior.

Basado en la anterior consulta y en la experiencia en el aula, el profesor investigador, concluye que el tipo y variedad de las actividades de enseñanza es un factor importante para alcanzar el logro del propósito de la unidad didáctica y que se debe mejorar en este aspecto, el del cómo se van a lograr los aprendizajes en los estudiantes.

Por tanto, una de las oportunidades de mejora para el próximo ciclo gira alrededor de la pregunta: ¿cómo las actividades de enseñanza contribuyen al logro de los objetivos propuestos en la planeación? Esto se refiere al propósito de las actividades de enseñanza, implica que cada actividad diseñada debe tener un propósito y que dicho propósito debe ser coherente con los objetivos propuestos para la unidad y que éstos a su vez tengan relación con las competencias y lineamientos del meso y macro currículo.

En lo que respecta a la evaluación, en el grupo de lesson se hizo referencia a cómo se evidencia el aprendizaje de los estudiantes y a los criterios para evaluar. En lo referente a las evidencias, en el apartado anterior se mostró el trabajo de los estudiantes y su respectivo análisis y valoración por parte del docente teniendo en cuenta los niveles de comprensión de lectura mencionados en el apartado 6.1.1.

En lo que respecta a los criterios de evaluación, a juicio del docente investigador, se declararon en las evidencias de aprendizaje, puesto que allí se especificó el punto de llegada del proceso formativo. Además, desde un principio, fueron claros el propósito, los aprendizajes y las evidencias de estos y de esa manera se tenían criterios claros para evaluar, así como lo afirma Feldman (2010):

Cuando se evalúa no sólo se describe un estado de cosas. Principalmente, se aprecia, se valora un estado de cosas en función de un estado posible o esperado, de un propósito trazado o de un principio de acción. Se lo valora en función de algún criterio que el evaluador o el sistema de evaluación fijaron. (p. 66)

En la reunión del grupo también se hizo referencia a la falta de la sistematización de la evaluación de los estudiantes, en lo que respecta al establecimiento de los medios, técnicas e

instrumentos de evaluación. Por tal motivo, para el siguiente ciclo se plantea, por parte del docente investigador, establecer en la planeación dichos elementos de la evaluación de la práctica de enseñanza.

Cabe anotar que, para el momento de escribir el presente capítulo, el profesor autor del trabajo era consciente de más aspectos por mejorar de su práctica, en este apartado sólo se destacó lo relacionado con las actividades de enseñanza y la sistematización de la evaluación, por cuanto fue lo único que consideró en revisar a partir de la retroalimentación recibida por el grupo de lesson.

6.2 Segundo ciclo de reflexión

6.2.1 Definir del problema

Para el segundo ciclo se tuvieron en cuenta los aspectos por mejorar, mencionados en el primero, los cuales hicieron parte de la problemática de presente ciclo para la mejora en la planeación, implementación y evaluación.

Tras una revisión del foco de comprensión de lectura del primer ciclo, el docente investigador decidió cambiarlo por el de solución de problemas puesto que dicho foco es más afín al área de matemáticas y es la estrategia que propicia un aprendizaje significativo y contextualizado de las matemáticas según lo expuesto en los lineamientos curriculares de matemáticas (MEN, 1998):

El acercamiento de los estudiantes a las matemáticas, a través de situaciones problemáticas procedentes de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias es el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, la inmersión de las

matemáticas en la cultura, el desarrollo de procesos de pensamiento y para contribuir significativamente tanto al sentido como a la utilidad de las matemáticas. (p. 24)

Otros aportes teóricos, que confirman la importancia de la solución de problemas como una habilidad para alcanzar la competencia matemática, se encuentra en el documento de los fundamentos de los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y de las Mallas de Aprendizaje del MEN (Universidad de Antioquia y MEN, 2016), allí se le da a la solución de problemas el estatus de competencia que, junto con otras, permite que el estudiante se adapte a un mundo en constante cambio. En otro documento para la implementación de los DBA (MEN, s.f.) se toma a la solución de problemas como “macroproceso alrededor del cual se articulan, desarrollan, y estructuran los otros procesos del ser matemáticamente competente: la modelación, la comunicación, el razonamiento, la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos” (p. 24).

6.2.2 Diseñar la lección y su proceso de estudio y observación

La identificación general del este ciclo se muestra en la tabla 3. En dicha tabla se cambió la celda de propósito por la de competencia puesto que para este ciclo, el docente autor de este trabajo, decidió seguir el modelo de Análisis de Aprendizajes Esperados de Alba (2022), lo cual conlleva a declarar una competencia para luego descender a los resultados previstos de aprendizaje (RPA), por tal motivo también se observa en este ciclo la declaración de los RPA, teniendo en cuenta las dimensiones de la comprensión (Pérez et al., 2015) del enfoque de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) (Blythe y Perkins, 2002).

El tema para este ciclo es el de las magnitudes proporcionales para el grado octavo de la jornada de la tarde de la I. E. Juan XXIII, se proyectó implementarlo entre el 4 y el 13 de mayo con los estudiantes del grupo 801 de dicha jornada.

Tabla 3*Identificación general de la unidad del segundo ciclo de reflexión*

Profesor investigador: Ricardo Ávila Montenegro	Área de desempeño: Matemáticas	Nivel/Curso: Educación básica/grado octavo
Profesor titular: Ricardo Ávila Montenegro		Fecha: del 4 al 13 de mayo de 2022
Foco de la lección: Solución de problemas.		
Competencia: Identificar la correlación o proporcionalidad directa entre dos magnitudes en situaciones cotidianas y de otras ciencias para analizar y resolver problemas que implican el cuidado de la salud y la convivencia ciudadana.		
Resultados previstos de aprendizaje:		
RPA 1. Comprenderá qué es magnitud, unidad de medida, instrumento de medida y cantidad.		
RPA 2. Comprenderá los conceptos de magnitudes correlacionadas, magnitudes directamente proporcionales y constante de proporcionalidad.		
RPA 3. Representará mediante una tabla o un gráfico cartesiano la correlación entre dos magnitudes, además relacionará la constante de proporcionalidad con la proporcionalidad directa entre dos magnitudes.		
RPA 4. Propondrá la solución a una situación problemática de salud pública o de convivencia ciudadana, utilizando una o varias estrategias de solución.		
RPA 5. Utilizará eficientemente el lenguaje verbal o simbólico para presentar de manera clara y entendible la solución al problema y para describir las estrategias que utilizó para dicho fin.		
Unidad: Magnitudes proporcionales.		

Para el segundo ciclo de reflexión, el formato complementario de planeación tuvo importantes cambios debido a las sugerencias aportadas en la reflexión del grupo de lesson del ciclo pasado, fue uno de los aspectos a mejorar para el presente. En la figura 15 se puede observar el cuadro que se utilizó para describir los elementos complementarios al formato de identificación general, presentado en la tabla 3. En el cuadro aludido se puede ver la inclusión de los RPA, las estrategias de enseñanza – incluida sus actividades – junto con el propósito para cada una de ellas, de nuevo, vuelven las evidencias de aprendizaje. Debido a aspectos a mejorar en la evaluación del ciclo pasado, se incluyen por primera vez las estrategias y los criterios de evaluación para empezar a sistematizar esta acción de la práctica de enseñanza.

En dicho formato se puede ver la relación que tiene cada actividad con uno o dos RPA, cómo cada actividad tiene su propósito, está relacionada con una evidencia de aprendizaje y tiene diseñada una estrategia y unos criterios de evaluación para organizar y tener claro en clase qué y cómo se va a evaluar cada actividad.

Figura 15

Formato complementario de la planeación inicial del segundo ciclo de reflexión

Resultados previstos de aprendizaje	Estrategias de enseñanza (Actividades)	Propósito de cada actividad	Evidencia de aprendizaje	Estrategias de evaluación	Criterios de evaluación
<p>RPA 1. Comprenderá qué es magnitud, unidad de medida, instrumento de medida y cantidad.</p> <p>RPA 2. Comprenderá los conceptos de magnitudes correlacionadas, magnitudes directamente proporcionales y constante de proporcionalidad.</p> <p>RPA 3. Representará mediante una tabla o un gráfico cartesiano la correlación entre dos magnitudes, además hará una descripción verbal de dicha situación.</p>	<p>Actividad 1. El estudiante escribe su noción personal de dichos conceptos. Después, en grupos pequeños construirán su noción colectiva con ejemplos para finalmente exponer frente al grupo general su producto (RPA 1).</p> <p>Actividad 2. El estudiante utilizará un instrumento de medida para tomar varias mediciones de diferentes magnitudes y lo registrará en una tabla donde especifique la magnitud, la unidad de medida utilizada, las diferentes mediciones obtenidas y el</p>	<p>Exponer los preconceptos que el estudiante tiene de magnitud, unidad de medida, instrumento de medida y cantidad (Actividad 1).</p> <p>Afianzar sus preconceptos a través del ejercicio práctico de medición (Actividad 2).</p> <p>Indagar sobre sus preconceptos de correlación, proporcionalidad directa y coeficiente de proporcionalidad (Actividad 3).</p> <p>Relacionar los conceptos vistos en situaciones concretas para verificar su comprensión</p>	<p>Exposición grupal de las nociones y sus ejemplos (Actividad 1).</p> <p>Tabla de registro de la actividad de medición (Actividad 2).</p> <p>Exposición grupal sobre sus nociones (Actividad 3).</p> <p>Escrito en su cuaderno y exposición con las relaciones mencionadas y sus justificaciones (Actividad 4).</p> <p>Exposición donde represente la dependencia entre dos magnitudes (Actividad 5).</p> <p>Exposición grupal y escrito en su cuaderno de la solución del</p>	<p>Actividad 1. Medio: Exposición Técnica: Observación Instrumento: Lista de chequeo</p> <p>Actividad 2. Medio: Escrito Técnica: Análisis documental Instrumento: Lista de chequeo</p> <p>Actividad 3. Medio: Exposición Técnica: Observación Instrumento: Lista de chequeo</p> <p>Actividad 4. Medio: Escrito y oral Técnica: Análisis documental y</p>	<p>Actividad 1. Nivel de apropiación de sus nociones de magnitud, unidad, instrumento de medida y cantidad (superior, básico y bajo).</p> <p>Actividad 2. Coherencia de la información de la tabla con los conceptos vistos (muy coherente, parcialmente coherente, no hay relación con el ejercicio y no lo hizo).</p> <p>Actividad 3. Nivel de apropiación de sus nociones de relación entre dos magnitudes (superior, básico y bajo).</p> <p>Actividad 4. Nivel de argumentación</p>

Tras reunión con el grupo colaborativo de lesson, a inicios del mes de mayo de 2022, los compañeros y asesor hicieron una retroalimentación de la planeación diseñada para el presente ciclo, dicha retroalimentación se centró en aspectos de forma del formato complementario utilizado para organizar los diferentes componentes de la planeación puesto que su lectura era muy ‘enredada’, de difícil comprensión para cualquier otra persona que la revisara. Por tal motivo el profesor investigador decidió hacerle algunos ajustes a dicho formato, tal como se muestra en la figura 16; allí se muestra una parte del cuadro para ilustrar los cambios realizados.

En primer lugar, se retiraron de dicho cuadro los RPA y se colocaron en el cuadro de identificación de la unidad didáctica, como segundo cambio, se dividió en celdas cada una de las columnas para identificar mejor la correspondencia de cada actividad con su propósito, con su evidencia de aprendizaje, con su estrategia y criterios de evaluación. Los dos cuadros de la planeación y la guía del estudiante que se implementó en el segundo ciclo se pueden consultar en el [Apéndice C](#).

Figura 16

Formato complementario de la planeación ajustada para el segundo ciclo

Estrategias de enseñanza (Actividades)	Propósito de la actividad	Evidencia de aprendizaje	Estrategias de evaluación	Criterios de evaluación	Criterios generales de evaluación
Actividad 1. Después de una lectura de los conceptos de magnitud, unidad de medida, instrumento de medida y cantidad numérica, el estudiante escribirá su noción personal de dichos conceptos. Después, en grupos pequeños construirán su noción colectiva con ejemplos para finalmente exponer frente al grupo general su producto (RPA 1).	Exponer los preconceptos que el estudiante tiene de magnitud, unidad de medida, instrumento de medida y cantidad.	Foto del tablero de la exposición grupal de las nociones y sus ejemplos.	Medio: Exposición oral Técnica: Observación Instrumento: Lista de chequeo (superior, alto, básico y bajo).	Nivel de apropiación de sus nociones de magnitud, unidad de medida, instrumento de medida y cantidad numérica.	Actitud frente al aprendizaje, lo cual incluye la participación y trabajo en clase y la preparación de los trabajos. Comprensión de conceptos y procedimientos. Comprensión de un problema, extrayendo los datos que necesita; desarrollo de estrategias para solucionarlo y verificación de resultados frente al problema planteado.
Actividad 2. El estudiante utilizará dos instrumentos de medida para tomar varias mediciones de diferentes magnitudes y lo registrará en una tabla donde especifique la	Afianzar sus preconceptos a través del ejercicio práctico de medición.	Foto del cuaderno de la tabla de registro de la actividad de medición.	Medio: Escrito Técnica: Análisis documental Instrumento: Lista de chequeo (superior, alto, básico y bajo).	Coherencia de la información de la tabla con los conceptos vistos.	Presentación de los trabajos y la forma de expresar sus ideas.

Las evidencias que servirán de soporte para evaluar la implementación y evaluación en el presente ciclo serán fotografías del trabajo en el cuaderno de varios estudiantes y también un video de una exposición de un alumno.

6.2.3 Enseñar la lección, observar y recoger la evidencia

Para este ciclo el docente investigador recogió evidencia de las actividades 4 y 5 de la guía del estudiante por cuanto las tres primeras ya las había implementado antes de la primera reunión del grupo colaborativo; la actividad 6 no alcanzó a trabajarse en clase antes de la segunda reunión con los compañeros de lesson y el docente asesor.

Antes de empezar el desarrollo de las actividades el profesor les hace una explicación utilizando un mapa mental para exponer la temática de las magnitudes correlacionadas y proporcionales, luego propone las actividades para que las resuelvan en grupo y luego de un tiempo prudencial exponen al grupo general los resultados de sus trabajos. Mientras los estudiantes iban escribiendo en sus cuadernos los resultados de su tarea, el docente tomaba fotografías de sus trabajos. Al final, en la actividad 5, el docente graba con su celular a un estudiante mientras expone su trabajo. Las fotografías y el video se utilizarían como insumo para evaluar el aprendizaje de sus estudiantes y la práctica de enseñanza del docente investigador.

Los estudiantes presentan dificultades a la hora de resolver las actividades, manifiestan que les cuesta entender el tema, para ello el docente les guía con algunas preguntas o explicaciones o les remite a los conceptos y explicaciones que le hizo antes de las actividades, pero aun así vuelven con las mismas preguntas o dificultades para comentarlas al profesor o simplemente se rinden y no trabajan más. Algunos alumnos no realizan las actividades, se escudan en que no entienden o lo hacen en sus compañeros de grupo para evadir su responsabilidad, incluso, algunos grupos se niegan a exponer por cuanto se sienten inseguros de que su trabajo esté bien y temen hacer el ridículo frente a los demás compañeros.

Las dificultades antes mencionadas junto con la no planeación del tiempo fueron los causantes de que no se alcanzara a abordar la actividad 6 antes de la reunión con el grupo de lesson y profesor asesor.

6.2.4 Revisar las evidencias

Como se mencionó en el apartado anterior, las evidencias recogidas en clase se revisarán en el presente apartado con el fin de evaluar el aprendizaje de los estudiantes.

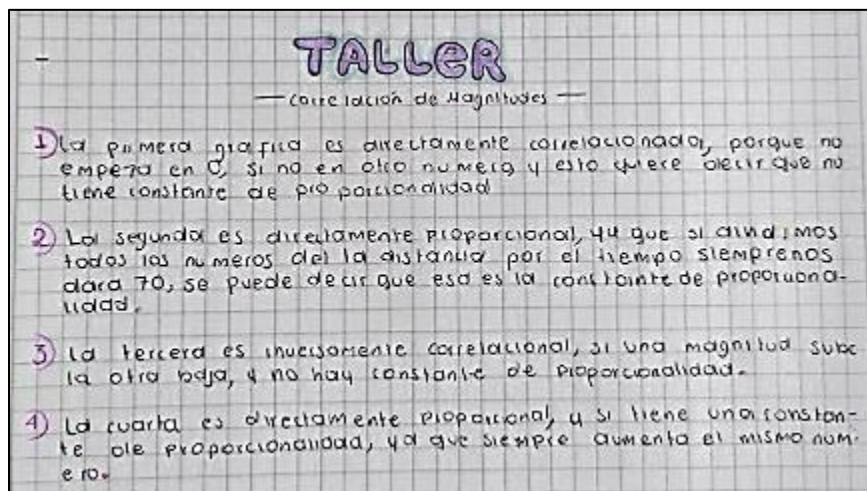
A continuación, se presentarán tres fotografías del trabajo en el cuaderno de los alumnos en donde desarrollaron la actividad 4, el cual pretendía evidenciar el aprendizaje relacionado con el RPA 2 (Comprenderá los conceptos de magnitudes correlacionadas, magnitudes directamente proporcionales y constante de proporcionalidad).

En la figura 17 se presenta la primera evidencia del resultado de la actividad 4, allí se puede ver que el estudiante logra comprender los conceptos relacionados con el RPA debido a que justifica las características de cada una de las situaciones relacionándolas con los conceptos aludidos.

La segunda evidencia de la actividad 4 se muestra en la figura 18, en este caso, el estudiante tiene claro el concepto de correlación, pero no el de proporcionalidad y constante de proporcionalidad, ya que en ninguna de las dos situaciones analizadas logra establecer si hay una constante de proporcionalidad y su mayor acercamiento a este concepto es cuando afirma que “su crecimiento es incierto”.

Figura 17

Primera evidencia de trabajo de correlación y proporcionalidad



Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de octavo de la I. E. Juan XXIII.

Figura 18

Segunda evidencia del trabajo de correlación y proporcionalidad



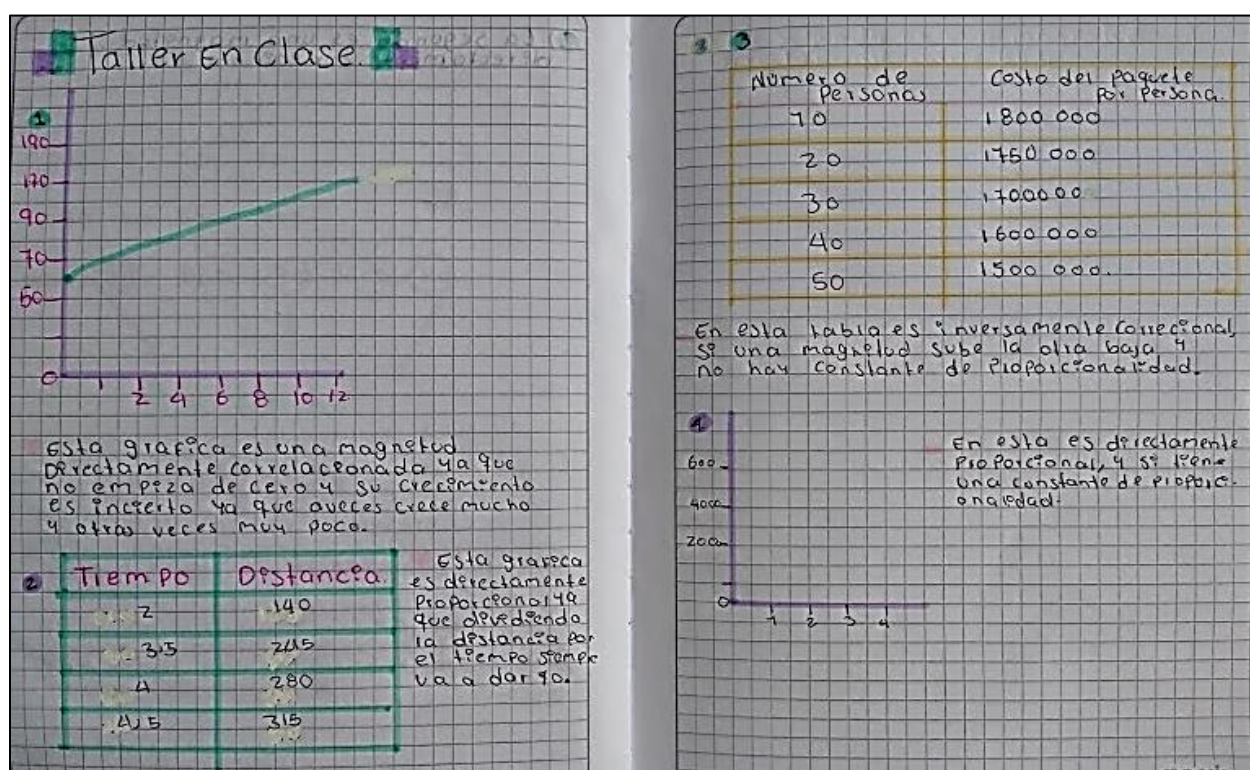
Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de octavo de la I. E. Juan XXIII.

En la figura 19 se presenta la tercera evidencia de trabajo de la actividad 4. En esta fotografía se puede ver cómo aplica bien el concepto de correlación y proporcionalidad y su

relación con la constante de proporcionalidad, aunque no se puede establecer qué tan claro es el concepto de constante de proporcionalidad por cuanto no argumenta en tres de las cuatro situaciones por qué existe o no dicha constante y también utiliza la frase de “crecimiento incierto” como en el caso anterior.

Figura 19

Tercera evidencia de trabajo de correlación y proporcionalidad



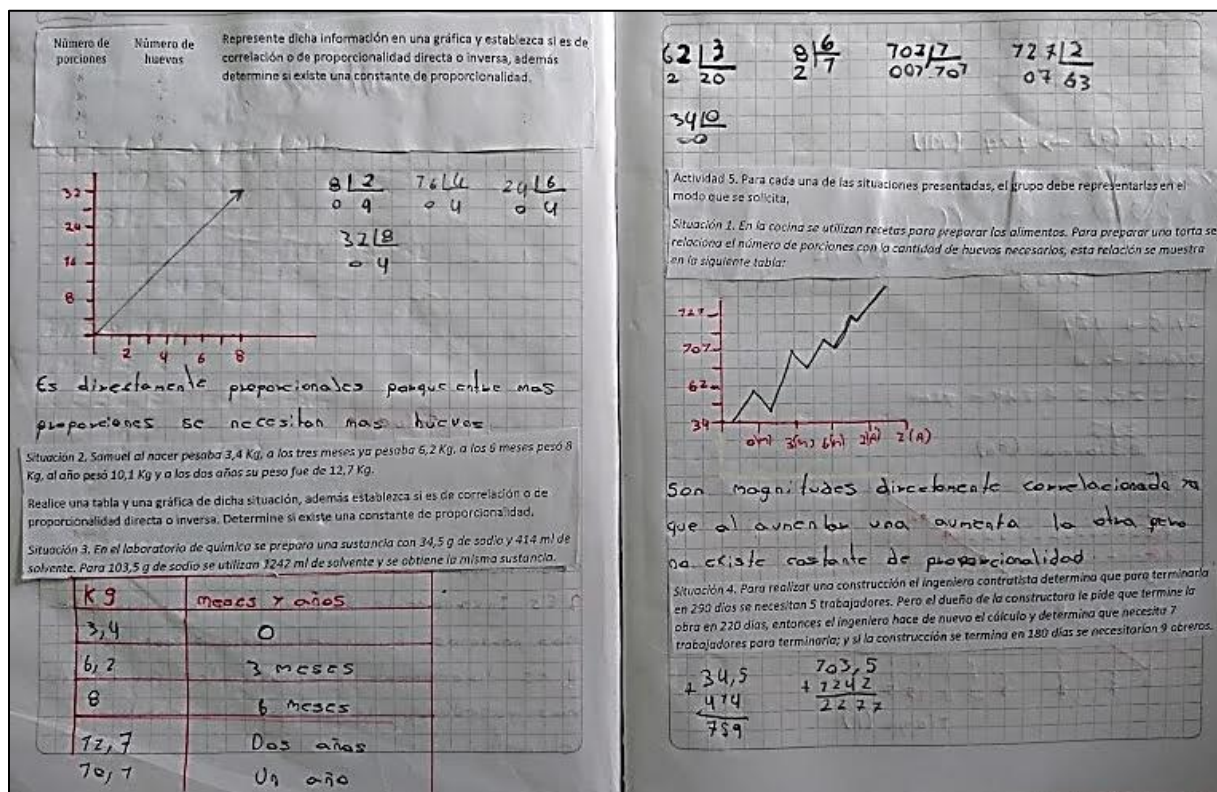
Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de octavo de la I. E. Juan XXIII.

Enseguida se presentarán otras tres fotografías de trabajo en el cuaderno referidas a la actividad 5, la cual pretendía evidenciar el aprendizaje del RPA 3 (Representará mediante una tabla o un gráfico cartesiano la correlación entre dos magnitudes, además relacionará la constante de proporcionalidad con la proporcionalidad directa).

En la figura 20 se presenta la primera evidencia de la actividad 5, en este caso, para la situación 1, la gráfica está bien elaborada, pero el estudiante aún no relaciona la constante de proporcionalidad con la proporcionalidad entre dos magnitudes. En la situación 2, la tabla se ve bien elaborada, pero la gráfica no corresponde con los datos de la tabla; en esta misma situación se analiza que comprende el concepto de correlación directa puesto que justifica claramente la dependencia entre las magnitudes.

Figura 20

Primera evidencia del trabajo de representación de magnitudes correlacionadas



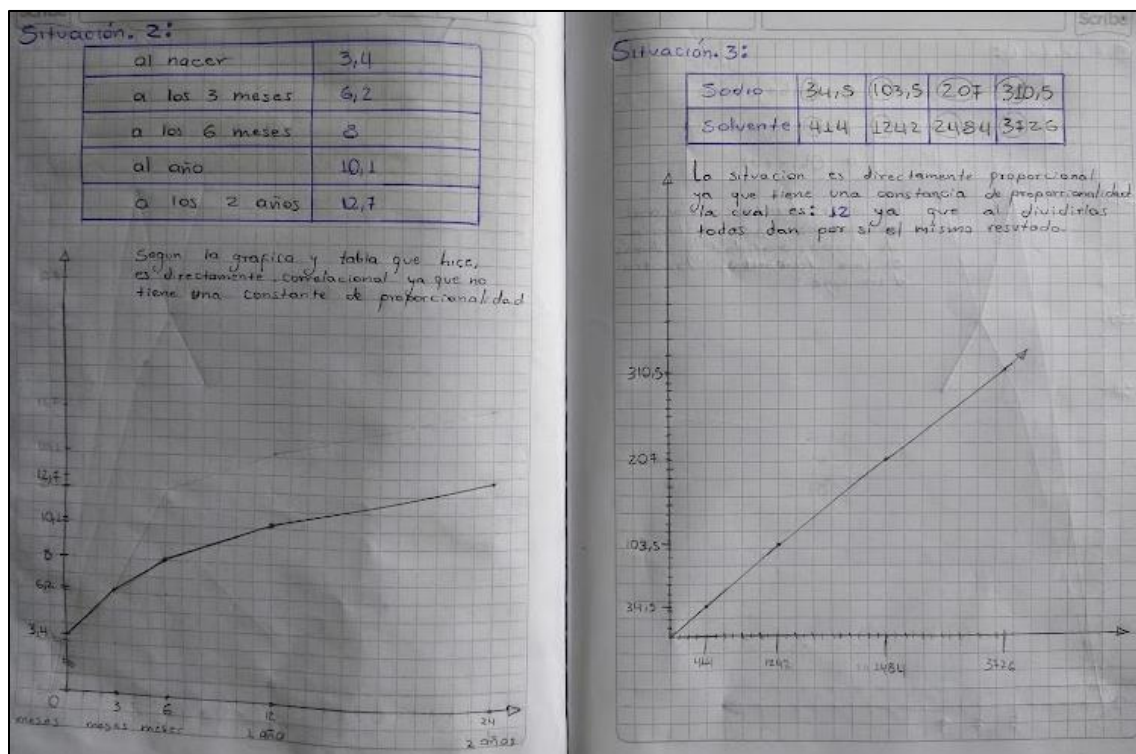
Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de octavo de la I. E. Juan XXIII.

En la figura 21 se observa la segunda fotografía del trabajo de la actividad 5, allí el estudiante tabula correctamente los datos, aunque no escribe las magnitudes ni en la tabla ni en

las gráficas. En lo que respecta a los conceptos, tiene claridad en cuanto a la correlación y proporcionalidad de magnitudes y en la constante de proporcionalidad, aunque en la primera situación no justifica por qué no es directamente proporcional.

Figura 21

Segunda evidencia de trabajo de representación de magnitudes correlacionadas



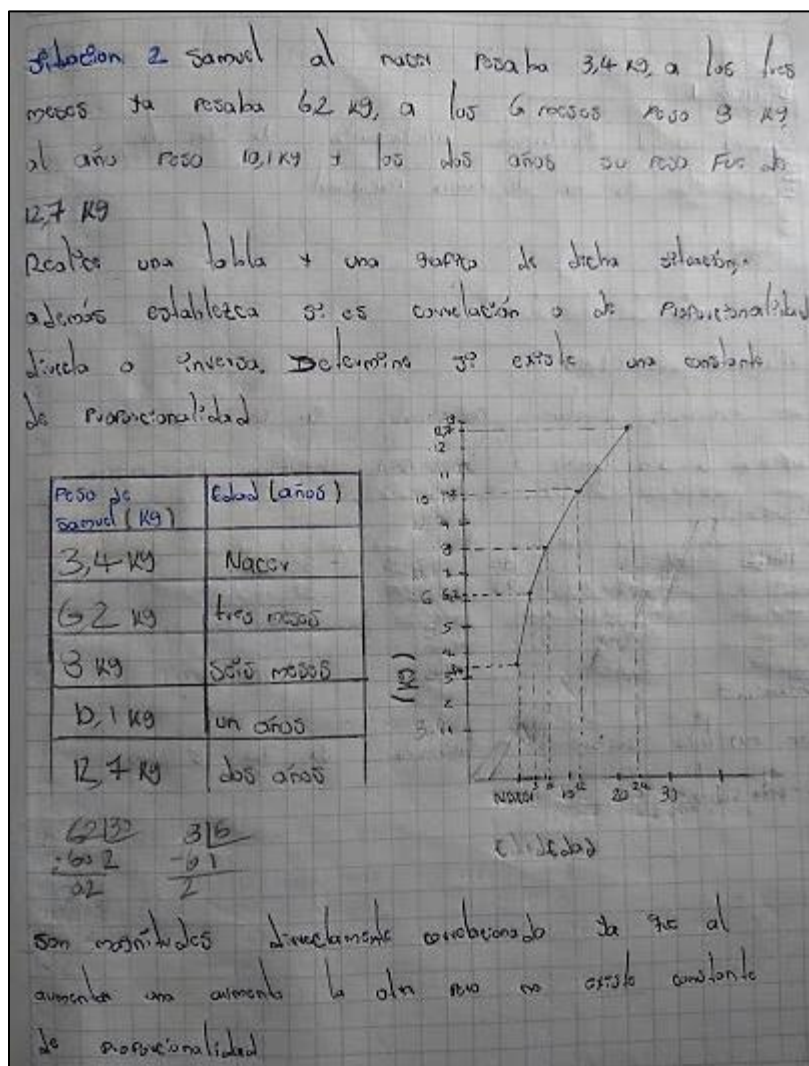
Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de octavo de la I. E. Juan XXIII.

La tercera fotografía del trabajo con la actividad 5 se presenta en la figura 22. Este estudiante sí tiene en cuenta las magnitudes y sus unidades de medida, aunque con algunos errores y omisiones. La tabla está bien elaborada, representa bien los datos; en la gráfica están bien ubicadas las coordenadas, pero la curva no inicia en el eje Y como debería ser, el origen del plano cartesiano quedó corrido un poco, pero por lo demás está bien. En lo conceptual, se ve una

buena apropiación en lo que respecta a la relación de las dos magnitudes, aunque no justifica correctamente la no existencia del coeficiente de proporcionalidad.

Figura 22

Evidencia tres del trabajo de representación de magnitudes correlacionadas



Nota. Tomado de un cuaderno de un estudiante de octavo de la I. E. Juan XXIII.

La última evidencia de la actividad 5 que se presentará a continuación es un video de la exposición de un estudiante de sus resultados de dicha actividad al grupo general, la cual

responde al aprendizaje esperado del mismo RPA 3 de las evidencias anteriores. El enlace al archivo audiovisual se puede ver en el [Apéndice D](#).

Al analizar dicha evidencia se observa que en la tabla los datos están bien ubicados, aunque escribe las unidades más no las magnitudes; en la gráfica, ubica correctamente las cantidades en los ejes cartesianos y la curva sí representa a dos magnitudes inversamente correlacionadas, pero no escribe las magnitudes y sus unidades de medida. Se ve una apropiación de los conceptos de correlación, proporcionalidad y constante de proporcionalidad. En lo que respecta a sus habilidades comunicativas, el estudiante se expresa claramente en su verbalización y en su escrito en el tablero, manejando correctamente el lenguaje simbólico y natural, aunque con algunas excepciones producto de sus nervios por el hecho de saber que estaba siendo grabado para la evidencia del trabajo del profesor.

Para finalizar el análisis de las evidencias, el profesor investigador se percató que los estudiantes presentaron mayores dificultades con la habilidad para representar las magnitudes en las tablas y en las gráficas por cuanto, según lo afirmado por ellos mismos, nunca habían desarrollado trabajos relacionados con la representación de datos en tablas y gráficos.

6.2.5 Revisar la lección

En reunión con el grupo de lesson, el día 24 de mayo de 2022, se realizó una revisión con su respectiva retroalimentación de la implementación y evaluación del ciclo 2 del docente investigador, del cual se destacan los siguientes aspectos: a) se valora la sistematicidad en la organización de la planeación, b) se valora la presentación de las evidencias de aprendizaje con su respectiva evaluación, c) se pregunta por las dificultades observadas en la implementación y por el porcentaje de comprensión de la unidad a nivel de grupo general, d) se indaga si hubo la necesidad de diseñar actividades extra para los estudiantes que no comprendieron, e) se pregunta

por cómo se sabe si un estudiante alcanzó un RPA y f) se sugiere revisar el concepto estructurante y relacionados de la unidad didáctica.

De lo expresado en el párrafo anterior se infiere la necesidad de mejorar en el proceso evaluativo de la práctica de enseñanza en lo que refiere a diseñar y/o utilizar medios y técnicas que permitan evidenciar si se logró los aprendizajes esperados en los estudiantes y segundo establecer un instrumento o mecanismo que permita hacer un seguimiento continuo al proceso de aprendizaje de cada uno de los aprendientes para individualizar cada caso y poder reforzar a quienes no alcancen los niveles mínimos de comprensión.

También queda en la mente del autor del trabajo la pregunta de cómo hacer que las actividades de la unidad didáctica logren realmente enganchar a los estudiantes para lograr en ellos la motivación y el compromiso soñados en el aula de clase y de esta manera poder cumplir con el propósito planteado al inicio de la planeación. En este ciclo queda establecido aún seguir haciendo esfuerzos para mejorar en la efectividad de las actividades de enseñanza tal como se planteó para el primero.

6.3 Tercer ciclo de reflexión

6.3.1 Definir del problema

De la experiencia en los anteriores ciclos de reflexión y la retroalimentación recibida por parte de los compañeros docentes y asesor, el docente investigador decide ocuparse en qué va a observar y evaluar en los estudiantes y cómo lo va a hacer, por lo tanto, decide que no sólo puede centrarse en la competencia de solución de problemas, por cuanto no todas las actividades están encaminadas a evidenciar dicha competencia y que en la actividad matemática se pueden observar y evaluar otras competencias en los estudiantes.

Al hablar de competencias, el autor de este trabajo se está refiriendo específicamente a los procesos matemáticos del MEN (2006) y a las competencias matemáticas referenciadas en los documentos guía de las pruebas saber del Icfes (2022), de las cuales ya se ahondó en el apartado 5.6 del capítulo anterior de este documento. Por tal motivo, para el presente ciclo de reflexión el foco de dicha lección será las competencias matemáticas, específicamente la de comunicación y la de razonamiento, con las cuales se busca hacer un seguimiento de las habilidades o procesos que se despliegan al abordar las situaciones matemáticas en el aula de clase y fuera de ella.

En cuanto al cómo, para el presente ciclo se pretende mejorar en el proceso de recolección y la variedad de evidencias de aprendizaje para obtener más insumos para el análisis del proceso de aprendizaje de los estudiantes.

6.3.2 Diseñar la lección y su proceso de estudio y observación

En la tabla 4 se puede ver la identificación de la unidad del teorema de Pitágoras para el tercer ciclo de reflexión, dicha unidad se va a aplicar a estudiantes del grado noveno de la jornada de la tarde de la I. E. Juan XXIII del municipio de Algeciras para las fechas establecidas en el formato.

Del formato anterior cabe aclarar que se vuelve a escribir el propósito de la unidad como en el ciclo primero, ya que para el autor del presente trabajo se facilita mejor colocar el propósito por cuanto al final se debe contrastar los resultados de aprendizaje de los estudiantes con este mismo. También se debe mencionar que sólo se escribieron dos RPA en dicho formato puesto que por cuestiones de tiempo no se podrán analizar los demás RPA de la unidad completa.

Tabla 4*Identificación general de la unidad didáctica para el ciclo 3*

Profesor investigador: Ricardo Ávila Montenegro	Área de desempeño: Matemáticas	Nivel/Curso: Educación básica/grado noveno
Profesor titular: Ricardo Ávila Montenegro		Fecha: del 26 de agosto al 9 de septiembre de 2022
Foco de la lección: Competencias matemáticas.		
Propósito de la unidad: ofrecer a los estudiantes herramientas matemáticas y experiencias para el conocimiento y aplicación del teorema de Pitágoras en situaciones cotidianas.		
Resultados previstos de aprendizaje. Se espera que, al finalizar la unidad, el estudiante:		
RPA 1. Identifique los lados de un triángulo rectángulo y lo dibuje en su cuaderno.		
RPA 2. Determine la relación numérica y/o geométrica entre los lados de un triángulo rectángulo.		
Unidad: Teorema de Pitágoras		

Los otros componentes de la planeación se pueden visualizar en la figura 23. Como se puede observar, el formato de planeación tuvo unos pequeños cambios respecto al anterior, pero sigue conservando en general la misma estructura. En este se eliminó la columna de evidencia de aprendizaje puesto que el autor de este trabajo consideró que ésta quedó incluida en el medio de evaluación; también cabe anotar que en esta planeación se dividió la unidad en sesiones (para el ciclo 3 sólo se trabajará la sesión 1) para organizar mejor las actividades con de los estudiantes.

Tras la socialización de la planeación al grupo colaborativo y el profesor asesor, se hicieron algunas sugerencias, las cuales se mencionan a continuación:

Para el primer RPA un compañero de lesson sugirió eliminar la parte que dice “y lo dibuje en el cuaderno” por cuanto no parece RPA sino actividad, por tal motivo, el docente investigador cambia dicho RPA por “Identifique y represente los lados de un triángulo rectángulo”.

También se hicieron sugerencias por parte del docente asesor y compañeros en cuanto a la contextualización de la sesión 1, ante el esto, el docente autor de este trabajo responde que para la sesión 3 de la unidad didáctica – la cual está programada para el próximo ciclo - se va a realizar actividades prácticas para contextualizar el conocimiento.

Figura 23

Formato complementario de planeación para el ciclo 3

Estrategias de enseñanza	Propósito	Evaluación	Criterios de evaluación	Criterios generales de evaluación	Recursos
<p>Sesión 1. Conceptos previos (3 horas)</p> <p>Actividad 1. Se presenta a los estudiantes una serie de triángulos rectángulos y se solicita que identifiquen la hipotenusa y los catetos.</p> <p>Actividad 2. Se solicita a los estudiantes que construyan unos triángulos rectángulos según la medida de sus lados. Se pregunta además por la relación que existe entre los lados.</p> <p>Actividad 3. Los estudiantes socializan los resultados con sus compañeros.</p>	<p>Identificar y representar los lados y la relación entre estos en un triángulo rectángulo.</p>	<p>Medio: trabajo escrito en el cuaderno y exposición en el tablero.</p> <p>Técnica: revisión del cuaderno, cuestionario oral y observación de la exposición.</p> <p>Instrumento: planilla en donde se registra el desempeño del estudiante de acuerdo a los criterios de evaluación.</p>	<p>Identifica y representa los lados de un triángulo rectángulo y establece la relación numérica y/o geométrica entre estos.</p>	<p>Actitud frente al aprendizaje, lo cual incluye la participación y trabajo en clase y la preparación de los trabajos.</p> <p>Comprensión de conceptos y procedimientos.</p> <p>Análisis de situaciones, donde extrae información necesaria y relaciones entre conceptos.</p> <p>Desarrollo de estrategias para solucionar problemas.</p>	<p>Salón de clases, sala de audiovisuales, material multimedia, dispositivos electrónicos, guía impresa para el estudiante, tablero y marcadores.</p>
				<p>Verificación de resultados obtenidos y argumentación de su estrategia o procedimiento utilizado.</p> <p>Presentación de los resultados obtenidos y la forma de comunicar sus ideas.</p> <p>Asistencia a la institución y puntualidad a la hora de ingresar a la clase.</p> <p>Comportamiento integral en el aula de clase.</p>	

El docente asesor recomienda trabajar con actividades que apunten a apropiar por parte de los estudiantes las diferentes maneras de comunicar el conocimiento matemático, en este sentido, el autor de este trabajo consideró que la primera y segunda actividad de la sesión 1 están diseñadas para que el estudiante maneje el lenguaje gráfico (representación de un triángulo rectángulo y sus lados) y el simbólico (a través de la relación numérica entre los lados de un triángulo rectángulo).

Una compañera de grupo recomienda que en la evaluación se incluyan las preguntas que se harán a los estudiantes para mirar en grupo si éstas apuntan al alcance de los RPA, para lo cual el docente constata que sólo hay una pregunta y está explícita en la planeación, específicamente en la actividad 2.

En lo que respecta a las competencias matemáticas, el docente asesor recomendó que separara la de representación e interpretación por cuanto dichos procesos son diferentes en la matemática, a raíz de esa sugerencia se revisó la consulta respecto de las competencias, lo cual se refleja en el escrito del apartado 5.6 del capítulo 5.

La planeación completa y la guía del estudiante se pueden ver en el [Apéndice E](#). Las evidencias de la implementación y evaluación del presente ciclo de reflexión van a ser fotografías, grabaciones de audio y video y de sólo audio. Este material se utilizará para analizar los aprendizajes de los estudiantes en el marco de las competencias matemáticas, específicamente las de comunicación y de argumentación.

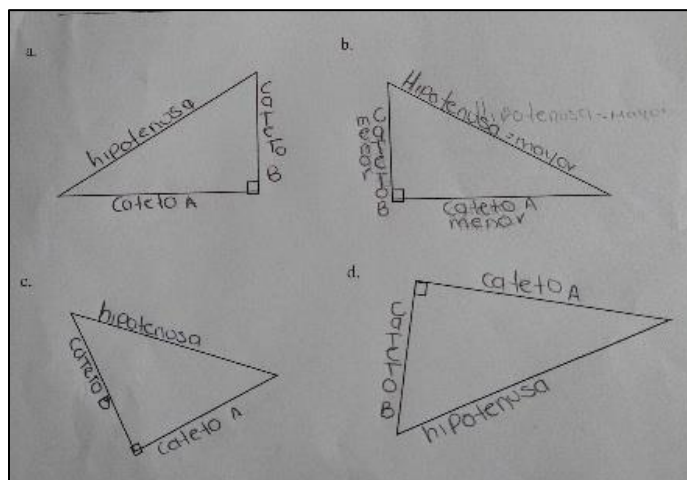
6.3.3 Enseñar la lección, observar y recoger evidencias

La sesión 1 (presaberes), se implementó en cuatro clases de una hora cada una con el grupo 901 de la jornada de la tarde, estas clases tuvieron lugar en la semana del 29 de agosto al 2 de septiembre del presente año. La sesión se inicia con las instrucciones del docente sobre las actividades a realizar y se responden dudas sobre estas, luego se organizan en grupos para realizar el trabajo de la guía del estudiante proporcionada por el docente. Para el desarrollo de las actividades 1 y 2 el docente dio tres horas de clase, para la socialización se hizo en una hora, en la cual los estudiantes exponen voluntariamente las respuestas a las actividades sin mucha interacción o debate por las argumentaciones dadas. En el trabajo en grupo se observa poca iniciativa en la mayoría de los estudiantes, estando supeditados a la presión del docente.

Con respecto al primer RPA, la mayoría de los aprendientes no encontró dificultades para identificar los lados del triángulo rectángulo, tal como se observa en la figura 24, aunque a la mayoría se le tuvo que recordar cuáles eran. Para el segundo RPA la mayoría de ellos no tuvo problemas para dibujar los triángulos rectángulos, lo cual se puede ver en el video del Apéndice F aunque algunos tuvieron dificultades con el uso de la regla tal como se muestra en la figura 25.

Figura 24

Trabajo de un estudiante del teorema de Pitágoras

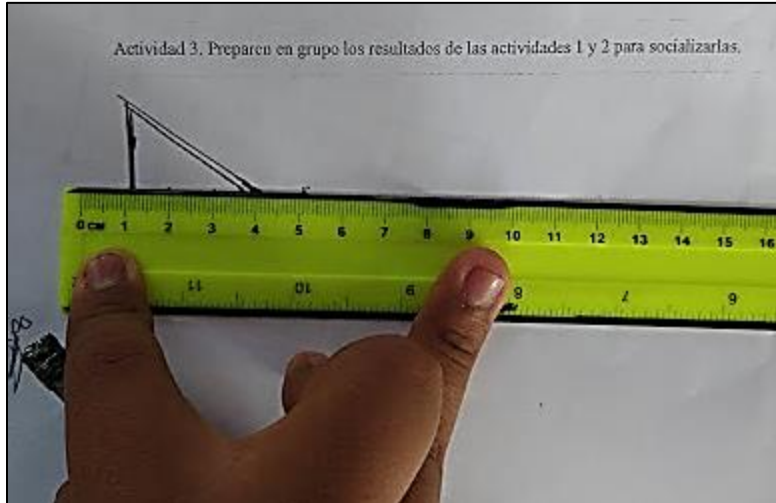


Nota: Tomado de la guía de un estudiante del grado noveno.

A todos los estudiantes les costó encontrar la relación entre las medidas de los lados de un triángulo rectángulo y con la orientación del docente hallaron algunas relaciones interesantes, las cuales se pueden escuchar en el audio del Apéndice G y se pueden visualizar en la figura 26.

Figura 25

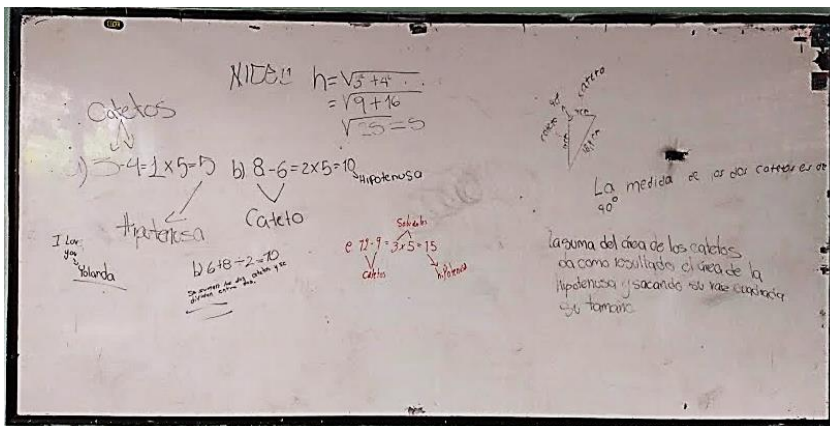
Uso de la regla por un estudiante



Nota: Tomado de la guía de trabajo de un estudiante de noveno. Allí se observa cómo el estudiante empieza a medir desde el 1 y por tanto el resultado de la medida estará excedido en un centímetro.

Figura 26

Socialización de la relación de la medida de los lados de un triángulo rectángulo



Nota: Tomado de la socialización en el tablero de los estudiantes de noveno.

6.3.4 Revisar las evidencias

Al revisar las evidencias recolectadas del apartado anterior se pudo observar que los estudiantes no encontraron mucha dificultad para identificar los lados de un triángulo y para representarlo en el cuaderno de acuerdo con las indicaciones de la guía. Se pudo ver que utilizan correctamente el lenguaje gráfico y simbólico, por tanto, se puede afirmar que la competencia comunicativa (MEN, 2006) de los alumnos se desarrolló satisfactoriamente.

En lo que respecta a la actividad de relacionar matemáticamente las medidas de los lados de un triángulo rectángulo los estudiantes encontraron mayor dificultad para realizar dicha actividad, iniciando porque no entendían realmente qué se solicitaba y luego de la orientación del docente, empezaron poco a poco a encontrar algunas relaciones interesantes y novedosas, aunque no se cumpliera para todos los triángulos rectángulos; otros estudiantes presentaron el teorema de Pitágoras para establecer dicha relación puesto que ya tenían la experiencia con el tema en años anteriores o simplemente porque lo buscaron en internet. De esta actividad se pudo evidenciar el desarrollo de la competencia interpretativa, según el Icfes (2022), puesto que los alumnos fueron capaces de encontrar relaciones entre objetos matemáticos, aunque no llegaron al punto de establecer que dichas relaciones se cumplieran para todos los triángulos rectángulos, dejando ver falencias en la argumentación (Icfes, 2022) por parte de ellos.

6.3.5 Revisar la lección

El día 5 de septiembre de 2022 se volvió a reunir el grupo de lesson junto con el asesor de tesis para realizar la revisión de la lección del ciclo 3. El profesor investigador recibió retroalimentación por parte del grupo en aspectos a valorar y también se hicieron algunas preguntas y sugerencias para mejorar o analizar para el próximo ciclo.

Las valoraciones giraron en torno a la recolección de evidencias y la organización de la información presentada, también en cómo se están articulando aún más las acciones de la práctica de enseñanza y cómo se asumen las recomendaciones y sugerencias con argumentos; por otro lado, también se valoró las actividades en tanto a que contribuyen a un aprendizaje más significativo, más allá de lo conceptual y memorístico.

Con respecto a las preguntas, a continuación, se mencionará cada una y la respuesta que en su momento se dio en la reunión: a) ¿Cuál es la coherencia entre la evaluación y el foco declarado? La respuesta es que se evaluó en el primer RPA la competencia de comunicación y representación y para el segundo RPA se evaluó la de interpretación. b) ¿Cómo se materializa la evaluación diagnóstica y formativa? La diagnóstica se evaluó a través de la actividad uno que permitía recordar los lados de un triángulo rectángulo y la formativa en las dos actividades a través de contra preguntas y contraejemplos al momento de revisar los trabajos de los estudiantes. c) ¿Qué oportunidades de mejora encuentro en la implementación y evaluación? Para ese momento se respondió que una oportunidad de mejora para el docente autor de este trabajo es el manejo de grupo puesto que algunos estudiantes se distraen en actividades ajenas al desarrollo de la guía de clase.

Con respecto a las sugerencias, la primera recomienda ser más detallado al momento de documentar las evidencias mostradas en el grupo, para lo cual el docente afirma que lo tendrá en cuenta para el próximo ciclo, que lo volverá a hacer como en los dos anteriores. La segunda gira en torno a fortalecer las actividades de presaberes para que los estudiantes tengan un mayor cuerpo de conocimientos para enfrentar los nuevos aprendizajes que se quieren alcanzar, ante esto, el docente autor afirma que seguirá en este proceso en su práctica de enseñanza. La tercera sugerencia tiene que ver con la relación de las actividades de enseñanza con los procesos

matemáticos y cómo identificar en qué nivel de competencia van los estudiantes en su proceso de aprendizaje, para lo cual el autor de este trabajo se compromete a revisar con más cuidado la articulación entre actividades y procesos matemáticos y a aprovechar la evaluación formativa para identificar a sus estudiantes en términos de su nivel de competencia.

En términos generales, el autor de este trabajo es consciente de aspectos a mejorar en lo que respecta al diseño de actividades más coherentes con los procesos matemáticos que deben desarrollar sus estudiantes; en la evaluación, en lo que tiene que ver con la sistematización y documentación para hacer un mejor seguimiento del proceso de aprendizaje de sus alumnos. En la gestión de aula se es consciente todavía de falencias en el manejo del grupo y también en el logro de la motivación y el enganche de los estudiantes con las actividades propuestas y con el conocimiento matemático en general.

6.4 Cuarto ciclo de reflexión

6.4.1 Definir el problema

Para el presente ciclo de reflexión se tendrán en cuenta los aspectos a mejorar en cuanto a la coherencia entre las actividades de enseñanza y los procesos matemáticos que debe permitir desarrollar en los estudiantes dichas actividades y la sistematización y mayor documentación de los procesos evaluativos desde el punto de vista de las evidencias y los instrumentos de evaluación.

Para este ciclo el autor del trabajo continúa con el mismo foco de investigación del ciclo pasado, el cual es las competencias matemáticas (comunicación y razonamiento), puesto que sigue considerando que éstas abordan los procesos que desarrollan los estudiantes al momento de hacer matemática.

6.4.2 Diseñar la lección y su proceso de estudio y observación

Para este cuarto ciclo de reflexión el docente autor decide continuar con la misma unidad de teorema de Pitágoras del ciclo pasado, pero se trabajará con los estudiantes la sesión 3 para evaluar los RPA 3 y 4 de dicha unidad. En la tabla 5 se muestra el formato de identificación de la unidad didáctica sólo con los RPA 3 y 4 y entre otros elementos, el foco de la lección y su fecha de inicio y fin.

Tabla 5

Identificación general de la unidad para el ciclo 4

FORMATO PIER. BAJO LA METODOLOGÍA LESSON STUDY		
Profesor investigador: Ricardo Ávila Montenegro	Área de desempeño: Matemáticas	Nivel/Curso: Educación básica/grado noveno
Profesor titular: Ricardo Ávila Montenegro		Fecha: del 26 de agosto al 16 de septiembre de 2022
Foco de la lección: Competencias matemáticas.		
Propósito de la unidad: ofrecer a los estudiantes herramientas matemáticas y experiencias para el conocimiento y aplicación del teorema de Pitágoras en situaciones cotidianas.		
Resultados previstos de aprendizaje.		
Se espera que, al finalizar la unidad, el estudiante:		
RPA 3. Calcule la longitud de un lado desconocido de un triángulo rectángulo utilizando el teorema de Pitágoras u otro método.		
RPA 4. Resuelva situaciones problema donde involucre el concepto de triángulo rectángulo y la relación numérica de las medidas de sus lados.		
Unidad: Teorema de Pitágoras		

En la tabla 6 se muestra los demás elementos de la planeación para el ciclo 4, allí se incluyó por primera vez una escala de valoración para facilitar al docente la asignación de la nota y también para ser más sistemático en el proceso de evaluación y poder identificar el nivel de competencia en el que se encuentran los estudiantes. Los demás elementos se conservan tal cual como en el ciclo pasado.

Tabla 6*Cuadro complementario de la planeación para el ciclo 4*

Estrategias de enseñanza	Propósito	Evaluación	Criterios de evaluación	Criterios generales de evaluación	Recursos
Sesión 3. Aplicación (3 horas) Actividad 6. Los estudiantes deben trazar en la cancha de micro del polideportivo un área rectangular de 2 x 4 metros, sin utilizar escuadra. Luego sustentan los métodos que utilizaron para trazar el terreno y la verificación de su solución.	Utilizar estrategias para solucionar el problema. Además de verificar y argumentar la validez de su solución	Medio: trazado del terreno en la cancha de micro y producción textual. Técnica: revisión del trazado, del cuaderno e indagación. Instrumento: planilla donde se registra el desempeño del estudiante, de acuerdo con los criterios de evaluación.	Habilidad en el uso de estrategias para solucionar el problema y consistencia de sus argumentos para verificar la solución de este. Escala de valoración: Superior (S): Utiliza con apropiación una o más estrategias para solucionar el problema, además verifica con suficiencia y claridad su solución. Alto (A): Soluciona correctamente el problema planteado y verifica su respuesta utilizando el conocimiento visto en clase. Básico (B): Soluciona de manera parcial el problema, quedan cabos sueltos en su argumentación. Bajo (J): No puede solucionar el problema o no propone estrategias para ello. Sus argumentos no tienen pertinencia o lógica dentro de las soluciones posibles.	Actitud frente al aprendizaje y preparación anticipada de trabajos. Comprensión de conceptos y procedimientos. Desarrollo de estrategias para solucionar problemas y verificación de resultados frente al problema planteado. Presentación y comunicación de los trabajos de clase. Comportamiento integral dentro y fuera del aula.	Salón de clases. Tablero, marcadores, borrador. Cancha de micro del polideportivo del colegio. Cinta métrica, regla y tiza.

Esta planeación fue presentada al grupo colaborativo y al asesor de trabajo de grado el día 9 de septiembre de 2022, en reunión virtual, para recibir por parte de ellos la retroalimentación respectiva.

En esta ocasión se valoró que la actividad de enseñanza fuera más práctica y que con ella hubiese la posibilidad de dar solución a una problemática de la institución, también se volvió a mencionar la reiteración y mejora en la articulación de los elementos de la planeación y en la especificidad de los criterios de evaluación.

Las preguntas se plantearon en torno a si se habían propuesto situaciones previas que prepararan al estudiante para esta actividad, para lo cual el docente responde que en la sesión 2 ellos tuvieron la oportunidad de resolver unos ejercicios con situaciones parecidas para que tuvieran suficientes elementos conceptuales y procedimentales para la sesión 3. El otro interrogante se refirió a que si había un criterio de evaluación para el RPA 3 para lo cual se responde que no, no se pensó en dicho criterio por cuanto dicho RPA estaba pensado más para la sesión 2.

Las sugerencias aportadas fueron las siguientes: a) La inclusión de otra situación problema aparte de la planeada, en otro contexto; para lo cual el docente investigador responde que por falta de tiempo no es posible. b) Detallar más la actividad en la planeación; para ello se responde que dicho detalle se encuentra en la guía del estudiante, la cual se encuentra en el [Apéndice E](#). c) Permitir que los estudiantes aporten ideas para la solución del problema, que dichas situaciones sean más amplias para que haya más de una solución o estrategia de solución que sea aportada o generada desde los alumnos; en este sentido el profesor afirma que debe trabajar más en ello, en cómo convertir una estrategia de enseñanza para que se vuelva una situación problema. d) Se recomienda priorizar uno de los dos RPA planteados; el docente

decide eliminar el RPA 3 por cuanto no hay un criterio de evaluación para este y porque el cuarto es más coherente con la actividad planeada para este ciclo.

Las evidencias que se van a recoger para el presente ciclo serán fotografías del trabajo de los estudiantes y grabaciones de audio de las explicaciones que algunos estudiantes hicieron de la actividad de la sesión 3.

6.4.3 Enseñar la lección, observar y recoger evidencias

El lunes 12 de septiembre, con el grupo 901, se dio las instrucciones en el salón para realizar el trabajo en la cancha en la siguiente clase.

El martes 13 de septiembre, con el grupo 902, se dio las instrucciones del trabajo en el salón para el trabajo en la cancha en la siguiente clase.

El miércoles 14 de septiembre, con el grupo 902, se trabajó una hora con la actividad del trazado del terreno en la cancha como se había planeado. Los estudiantes empezaron a medir, encontrando una dificultad por cuanto no acordaron desde dónde empezaban a contar la primera área, algunos lo hicieron desde el borde interno de la línea blanca de la cancha y otros desde el externo. Con respecto al trazado del rectángulo, los estudiantes no encontraron mayores dificultades para trazar las líneas con una muy buena precisión en su medida; en general las figuras dibujadas tienen una buena apariencia a un rectángulo, tal como se muestra en las figuras 27 y 28.

Figura 27

Trazado de un área rectangular por parte de los estudiantes



Nota: Tomado del trabajo de los estudiantes de 902. En este trazado se observa que los ángulos del área tienen una buena aproximación a los 90 grados.

Figura 28

Segundo trazado rectangular de los estudiantes

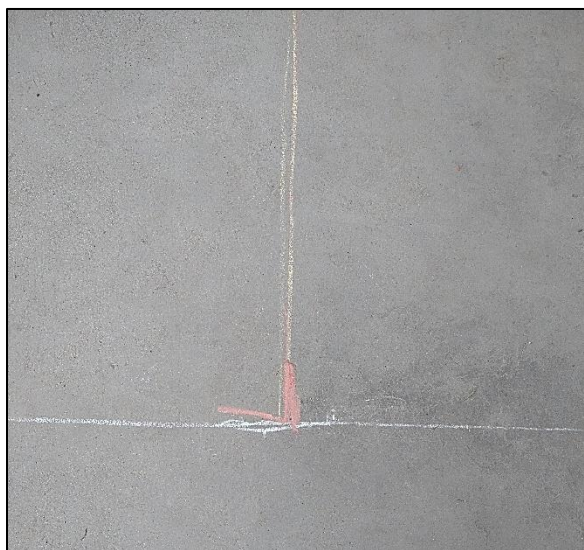


Nota: Tomado del trabajo de los estudiantes de 902. En esta también se pudo constatar la aparente ortogonalidad del área.

Sólo un grupo tuvo dificultades para realizar la medición tanto de los lados del rectángulo y para obtener el ángulo recto entre estos. En el trazado de la figura 29 se observa el intento de los alumnos por tratar de ajustar con la tiza la medida de los lados.

Figura 29

Tercer trazado del área rectangular



Nota: Tomado del trabajo de los estudiantes de 902.

En general, los aprendientes no vieron la necesidad de utilizar el teorema de Pitágoras para verificar la perpendicularidad de la figura trazada en la cancha, por tanto, el docente tuvo que preguntar a sus estudiantes por qué es necesario medir las diagonales del rectángulo y la relación de esta medida con el teorema de Pitágoras. Esta actividad se dejó para la siguiente clase.

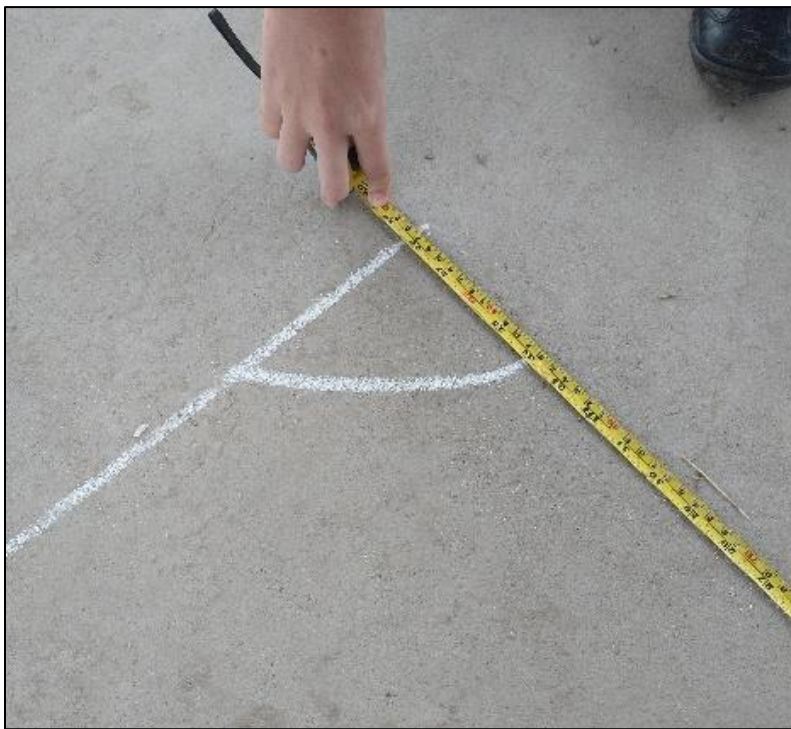
En vista de esta novedad el docente se vio en la obligación de hacer una variación en la planeación para implementarla con el grupo 901 el viernes 16 de septiembre. La variación consistió en solicitarle a los grupos de trabajo que dibujen un área rectangular de 2m x 4m en

cualquier parte de la cancha; de esta manera no tendrán la ayuda de las líneas perimetrales de la cancha de micro para conseguir la perpendicularidad de área trazada.

El viernes 16 de septiembre a la primera hora, con el grupo 901 se trabajó la actividad tal como se mencionó en el párrafo anterior. Todos los grupos no tuvieron dificultad mayor para trazar los lados con las medidas solicitadas, aunque al inicio no tuvieron mucha precisión, como se observa en la figura 30, allí uno de los lados del área no tiene la medida exacta.

Figura 30

Verificación de las medidas de los lados de la figura



Nota: Tomado del trabajo de los estudiantes de 901.

En general las figuras lucen con una buena apariencia de perpendicularidad. En el trabajo que se muestra en la figura 31, los estudiantes eran conscientes que debía haber cuatro ángulos rectos en dicha área, pero no sabían cómo corroborarlo.

Figura 31

Trazado rectangular al cual no se le ha verificado la perpendicularidad



Nota: Tomado del trabajo de los estudiantes de 901.

Con respecto a los ángulos entre los lados del rectángulo, se requirió a los estudiantes cómo verificar que cada ángulo fuese de 90 grados, en este aspecto sólo unos grupos o estudiantes acudieron al teorema de Pitágoras para justificar la perpendicularidad entre los lados, los demás no pudieron argumentar ni teóricamente ni en el terreno dicha propiedad del rectángulo.

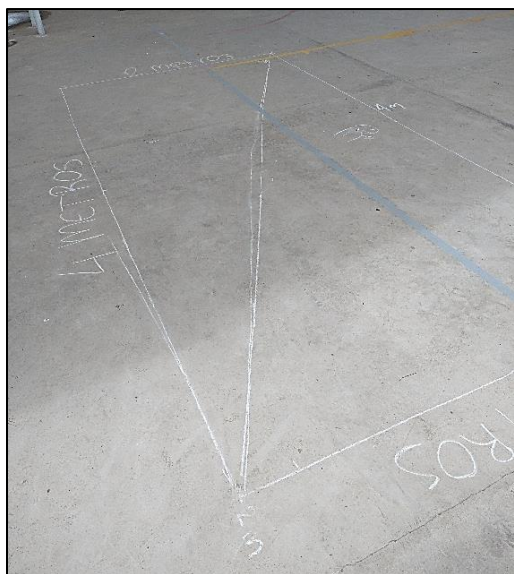
Entre los que tuvieron dificultades para argumentar la ortogonalidad se encuentra la estudiante que se escucha en el audio del [Apéndice H](#), quien no justificó que los ángulos fuesen

de 90 grados, sólo aduce que el hecho de ver la esquina ya es evidencia de tener un ángulo recto. Otro caso se puede evidenciar en el archivo del [Apéndice I](#), en el que la estudiante asocia la perpendicularidad al hecho de que las medidas de los lados del rectángulo sean correctas.

En lo que respecta a los casos en los que sí argumentaron la perpendicularidad se encuentra la estudiante grabada en el [audio](#) del [Apéndice J](#), en este, ella da una explicación diáfana de cómo comprobar la perpendicularidad utilizando el teorema de Pitágoras, a partir de la idea que en un rectángulo hay dos triángulos rectángulos. El trabajo de su grupo en la cancha se ve en la imagen de la figura 32, allí se observa cómo los estudiantes identifican una diagonal del rectángulo para comparar el valor calculado con la medida en el terreno; la estudiante del audio le comenta al docente que, debido a unas imprecisiones en las medidas de los lados, la hipotenusa del terreno no coincide exactamente con la teórica.

Figura 32

Trazado de la diagonal del área rectangular



Nota: Tomado del trabajo en la cancha de uno de los grupos de 901.

En la figura 33 se observa a un grupo de estudiantes midiendo la diagonal del área para compararlo con el valor calculado de la hipotenusa con el teorema de Pitágoras.

Figura 33

Medición de la diagonal del área rectangular



Nota: Tomado de un trabajo de campo de los estudiantes de 901.

Otra experiencia exitosa se puede escuchar en el [audio](#) del [Apéndice K](#), en éste los estudiantes explican cómo utilizaron una escuadra para inicialmente comprobar los ángulos, pero también midieron las diagonales y comprobaron teóricamente su valor con el teorema de Pitágoras.

Con el grupo de 902 se trabajó a la última hora del mismo viernes 16 de septiembre; en vista de que ellos no tuvieron necesidad de acudir al teorema de Pitágoras para verificar la perpendicularidad en la clase anterior, en esta ocasión el docente trató de que los estudiantes

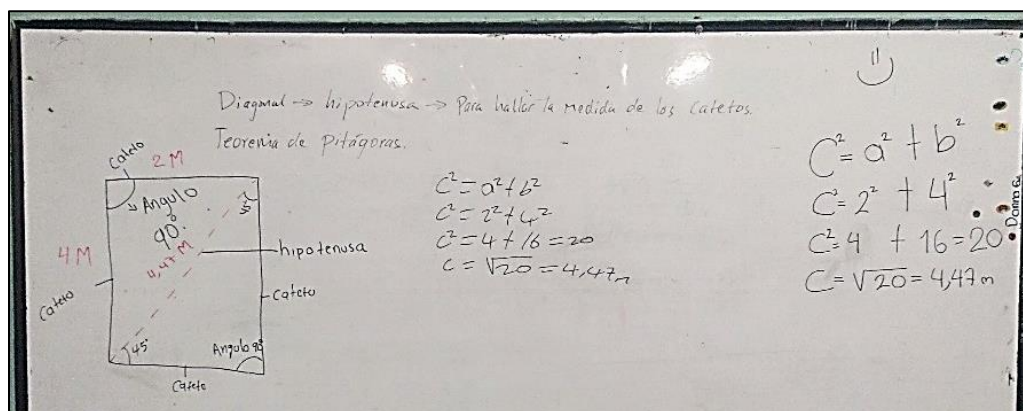
relacionaran la actividad en la cancha con el tema visto en clase, para conseguir esto, les hizo las siguientes tres preguntas:

1. ¿Para qué es necesario medir la diagonal del rectángulo trazado en la cancha?
2. ¿Cuánto debe medir dicha diagonal y cómo calcularla?
3. ¿Qué relación tiene la actividad realizada en la cancha con el teorema de Pitágoras?

Con base en estas preguntas, el docente realiza una actividad en donde llama a los estudiantes a escribir sus ideas en el tablero conforme va haciendo dichas preguntas, el resultado se puede ver en la imagen de la figura 34. Allí se puede evidenciar cómo ellos, o algunos de ellos, relacionaron el teorema de Pitágoras con el trazado del área rectangular.

Figura 34

Relación entre el teorema de Pitágoras y el trazado del área rectangular



Nota: Tomado del trabajo en el tablero de los estudiantes de 902.

Revisando algunos trabajos en el cuaderno se encontraron algunos hallazgos de la comprensión acerca de la utilidad del teorema de Pitágoras; en la figura 35 se puede leer la relación que hace la estudiante entre la actividad práctica y el concepto teórico de la unidad,

entiende que la diagonal es la hipotenusa de los dos triángulos rectángulos que se forman en el rectángulo.

Figura 35

Relación entre el teorema de Pitágoras y el trazado del área rectangular

Solución

1. las diagonales deben medir 4,47 m.

$$si \quad c^2 = a^2 + b^2$$

$$c^2 = 2^2 + 4^2$$

$$c^2 = 4 + 16 = 20$$

$$c = \sqrt{20} = 4,47 \text{ m}$$

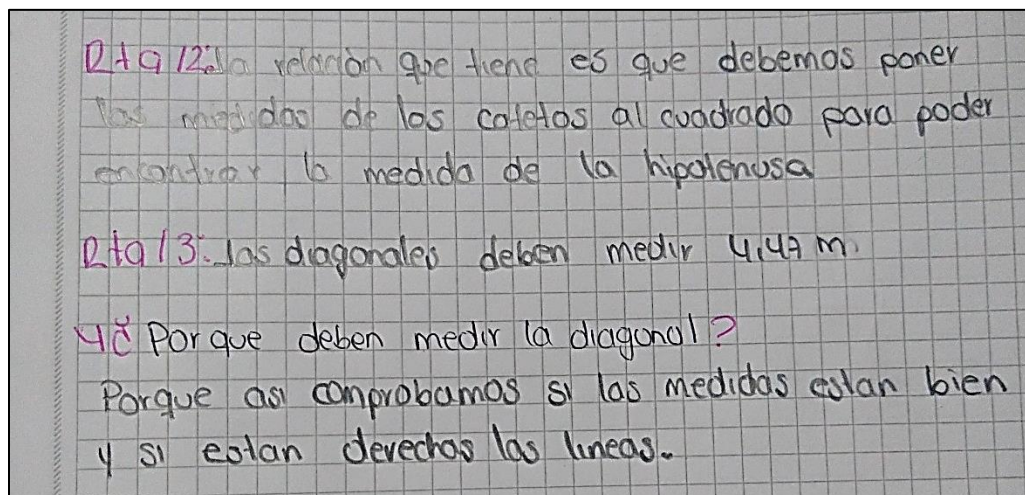
2. las diagonales se deben medir porque la diagonal es la hipotenusa, la cual de ahí sale dos triángulos rectángulos, la cual con la diagonal podemos hallar los 4 catetos y la hipotenusa.
3. la relación que existe entre la actividad y el tema teorema de pitagoras, es que en la actividad en el parqueadero sale dos triángulos rectángulos, y con la diagonal que hallamos en contramos la hipotenusa y los catetos y los ángulos de 90°.

Nota: Tomado del trabajo en el cuaderno de una estudiante de 902.

En otro trabajo, mostrado en la figura 36, se puede ver cómo, ingenuamente, la estudiante le confiere la utilidad al teorema de Pitágoras para obtener ángulos de 90 grados en un rectángulo.

Figura 36

Otra relación entre el teorema de Pitágoras y el trabajo práctico



Nota: Tomado del trabajo en el cuaderno de una estudiante de 902.

6.4.4 Revisar las evidencias

Del trabajo realizado con los dos grupos 901 y 902, el docente investigador pudo constatar que el grupo 902 tuvo mayor dificultad que el grupo 901 para encontrar la relación entre el trabajo práctico del trazado del área rectangular con la teoría del teorema de Pitágoras. Ningún grupo de trabajo de 902 utilizó las herramientas teóricas para verificar la perpendicularidad del terreno, tras la demanda del docente. En 901 algunos grupos sí comprobaron que los ángulos entre los lados fueran de 90° y para ello utilizaron el teorema de Pitágoras y sólo un grupo también verificó con escuadra; cabe anotar que dicha verificación también fue a petición del docente y no por iniciativa propia.

Al analizar el desempeño de los estudiantes a la luz de las competencias matemáticas, más específicamente, con la de formulación y ejecución y la de argumentación, se puede decir que la estrategia planteada no permitió a los estudiantes proponer estrategias o diseños para

solucionar un problema, puesto que en la actividad habían muchas instrucciones de cómo se podría dar solución al mismo, o dicho de otra manera, la actividad estaba enfocada para que hubiese una sola solución, a medida o petición de su profesor. Es deber del autor del trabajo decir que esta fue una de las recomendaciones que se hicieron al momento de presentar la planeación para el ciclo 4 y reconocer que no se prestó la atención y por tanto no se hicieron los cambios en el momento de implementar y de ahí los resultados que se están describiendo.

En lo que respecta a la argumentación ningún estudiante tuvo la iniciativa de verificar la perpendicularidad de su rectángulo, al docente le tocó preguntar por dicha característica para que ellos empezaran a indagar y verificar lo que el docente solicitó, sin embargo sólo algunos grupos de 901 y ninguno de 902, fueron capaces de comprobar que su área rectangular tenía ángulos rectos; incluso después de la explicación del docente de la utilidad del teorema de Pitágoras para hacer dicha comprobación, en el grupo 902, algunos estudiantes aún no la comprendieron.

6.4.5 Revisar la lección

En la reunión con el grupo de lesson y asesor de grado se valoró la autoevaluación que el mismo autor del presente trabajo realiza a su propia práctica de enseñanza. También se preguntó por la receptividad y actitud de los estudiantes hacia las actividades propuestas para lo cual el docente investigador responde que paradójicamente los estudiantes de 902 mostraron una mejor actitud hacia la actividad práctica, aunque su nivel de argumentación y proposición de estrategias de solución sea menor que el de los de 901 quienes siempre han mostrado un poco más de displicencia hacia las actividades propuestas.

Siguiendo con lo expuesto en el apartado anterior, acerca de cómo una estrategia de enseñanza bien diseñada puede servir para proponer una verdadera situación problema, en donde los estudiantes se vean obligados a proponer y crear estrategias de solución y en donde dichas

situaciones sean abiertas y susceptibles de más de una solución, queda en la mente del autor para su práctica de enseñanza posterior tener más cuidado al momento de diseñar una unidad didáctica, de analizar cómo la estrategia que se plantea está en coherencia con los RPA y por ende con el propósito de la unidad, aspectos que quedan pendientes por mejorar; en este sentido queda la tarea de continuar consultando acerca de más estrategias de enseñanza en el campo de la matemáticas y cómo elegir las acordes con los RPA y el propósito definido para una unidad didáctica.

Capítulo 7. Hallazgos e interpretación de los datos

En el presente capítulo se pretende hacer la organización y análisis de los datos consignados en los ciclos de reflexión del capítulo anterior. Para hacer dicho análisis se va a triangular la información del capítulo 6, entendiendo como triangulación al proceso “de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio surgida en una investigación” (Cisterna, 2005, p. 68).

El procedimiento para la triangulación en el presente capítulo, siguiendo a Isaza (2022), será el siguiente: a) seleccionar la mayor cantidad de información posible en el marco de la pertinencia y relevancia (Cisterna, 2005), b) triangular la información por cada categoría en cada ciclo, que en palabras de Cisterna (2005) es: “a través del procedimiento inferencial, que consiste en ir estableciendo conclusiones ascendentes, agrupando las respuestas relevantes por tendencias, que pueden ser clasificadas en términos de coincidencias o divergencias” (p. 68), c) triangular la información entre todos los ciclos y categorías investigadas y d) triangular la información con los datos obtenidos mediante otros instrumentos.

Dicha organización y análisis se va a hacer teniendo en cuenta las categorías apriorísticas o preliminares definidas en la sección 5.6 del capítulo 5, las cuales son: planeación, con la subcategoría de coherencia; implementación, con la subcategoría de gestión del tiempo; evaluación, con las subcategorías de medios y de técnicas; y competencias matemáticas, con las subcategorías de comunicación y razonamiento. A medida que se vaya organizando y analizando la información, se hará seguimiento a la posibilidad del surgimiento de nuevas categorías o subcategorías para anexarlas al ordenamiento ya establecido.

7.1 Selección de la información pertinente y relevante

El primer paso para el análisis y triangulación del presente trabajo fue la selección de la información recabada en los cuatro ciclos de reflexión; dichos datos deben cumplir con los criterios de pertinencia y relevancia según Cisterna (2005), para lo cual se extrajo información que diera cuenta de las categorías y sus respectivas subcategorías, la cual debe corresponder con el objeto de estudio de esta investigación; además de la pertinencia, se buscó en dichos datos ya seleccionados aquellos que por su recurrencia o asertividad se relacionan con el tema de la pregunta del presente trabajo. La selección de la información se organizó en una matriz de análisis y triangulación, la cual se puede consultar en el Apéndice L. Para que el lector se haga una idea de la organización de la información en dicha matriz, en la figura 37 se presenta una captura de pantalla de dicho documento.

Figura 37

Captura de pantalla de la matriz para el análisis y la triangulación de los datos

Matriz de análisis y triangulación para el capítulo 7 del trabajo							
1							
2	Autor del trabajo	Ricardo Avila Montenegro					
3	Título del trabajo	Transformación de la práctica de enseñanza de un docente del área de matemáticas, derivada del análisis de sus acciones constitutivas teniendo como foco el desarrollo de competencias matemáticas.					
4	Pregunta de investigación	¿De qué manera, a través del análisis sistemático de la planeación, implementación y evaluación, mediante la metodología lesson study, se transforma la práctica de enseñanza del docente investigador y el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de los grados octavo y noveno de la jornada de la tarde de la institución educativa Juan XXIII?					
5	Objetivo general	Analizar las transformaciones de las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza del docente investigador y su incidencia en el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de los grados octavo y noveno de la jornada de la tarde de la institución educativa Juan XXIII.					
6	Objetivos específicos	1. Describir las acciones de planeación, implementación y evaluación de la enseñanza del docente investigador. 2. Observar las transformaciones de las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza del docente investigador. 3. Seguir el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes de los grados octavo y noveno de la jornada de la tarde de la institución educativa Juan XXIII. 4. Relacionar las transformaciones de la práctica de enseñanza del docente investigador con el desarrollo de dichas competencias.					
7	Objeto de estudio	La práctica de enseñanza del docente investigador					
8							
9							
10	Categorías	Subcategorías	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Ciclo 4	Datos de otros instrumentos
	Planeación	Coherencia	El propósito de esta lección estaba encaminado a que los estudiantes pudieran identificar las propiedades de la potenciación y que además las utilizaran para solucionar problemas en el área de matemáticas y de las otras ciencias (Formato de planeación). Dicha retroalimentación se refirió principalmente a aspectos por mejorar en cuanto a la definición de los aprendizajes esperados y la recolección de las evidencias de aprendizaje, también se hicieron sugerencias en lo que respecta al diseño de la	Se cambió la celda de propósito por la de competencia puesto que para este ciclo, el docente autor de este trabajo, decidió seguir el modelo de Análisis de Aprendizajes Esperados, por tal motivo también se observa en este ciclo la declaración de los RPA, teniendo en cuenta las dimensiones de la comprensión (Narración del ciclo). En el cuadro aludido se puede ver la inclusión de los RPA, las estrategias de enseñanza – incluida sus actividades – junto con el propósito para cada una de ellas, de nuevo, vuelven las evidencias de aprendizaje. En	Del formato anterior cabe aclarar que se vuelve a escribir el propósito de la unidad como en el ciclo primero, ya que para el autor del presente trabajo se facilita mejor colocar el propósito por cuanto al final se debe contrastar los resultados de aprendizaje de los estudiantes con este mismo (Narración del ciclo). Propósito de la unidad: ofrecer a los estudiantes herramientas matemáticas y experiencias para el conocimiento y aplicación del teorema de Pitágoras en situaciones cotidianas. RPA 1. Identifique y represente los	Propósito de la unidad: ofrecer a los estudiantes herramientas matemáticas y experiencias para el conocimiento y aplicación del teorema de Pitágoras en situaciones cotidianas. RPA 4. Resuelva situaciones problema donde involucre el concepto de triángulo rectángulo y la relación numérica de las medidas de sus lados (Formato de planeación). Actividad 6. Los estudiantes deben trazar en la cancha de micro del polideportivo un área rectangular de 2 x 4 metros, sin utilizar escuadra, luego sustenten los métodos que utilizaron para trazar el terreno y	Finalmente debo afirmar que la EPC me ha llevado a reflexionar sobre mi práctica de enseñanza, no tanto a redefinir conceptos si no a

7.2 Triangulación de la información por cada categoría en cada ciclo

A continuación, se presentarán los hallazgos para cada una de las subcategorías de la planeación, implementación, evaluación y competencias matemáticas en cada uno de los ciclos.

7.2.1 Hallazgos en el ciclo 1

En lo que respecta a la planeación (ver en el [Apéndice B](#)), en términos de la coherencia curricular, en el ciclo 1, el docente cambia la estructura del formato para incluir los aprendizajes esperados y su correspondiente evidencia de aprendizaje asociada para cada uno de ellos, teniendo en cuenta los procesos referidos en los EBC para matemáticas (MEN, 2006), aspecto de la planeación que no se tenía en cuenta antes del inicio del primer ciclo de reflexión.

En la implementación del ciclo 1, como se narra en la sección 6.1.3 del anterior capítulo, la falta de la gestión del tiempo fue un factor que impidió cumplir con las fechas estipuladas en la planeación, esto permitió que algunos estudiantes se distrajeran en otras actividades ajenas a las académicas, por cuanto el docente no tenía o estipulaba el tiempo para cada actividad.

En lo concerniente a la evaluación de los aprendizajes, el docente no definió en la planeación los medios y las técnicas para recoger la información del aprendizaje de sus estudiantes (ver el formato de planeación del [Apéndice B](#)), no era consciente de cómo estaba evaluando, simplemente se limitó, por inercia, a evaluar de la manera como lo hacía en su práctica habitual antes de esta investigación, aunque para el primer ciclo ya el profesor investigador empezó a prestar atención a lo que producían sus estudiantes.

Con respecto al despliegue de las competencias de comunicación y razonamiento de los estudiantes, estas se dieron de forma incipiente, ellos presentaron dificultades para crear su

propio concepto (comunicación) y para identificar las propiedades de la potenciación en una simplificación (razonamiento). Esto se evidencia desde la figura 7 a la 14 de la sección 6.1.4.

7.2.2 Hallazgos en el ciclo 2

Para el segundo ciclo de reflexión se observaron importantes mejoras en la articulación de los diferentes elementos de la planeación (ver el [Apéndice C](#)); se declaró una competencia y a partir de esta se declararon unos RPA, cada una de las actividades apuntaba a uno o dos RPA y para cada actividad se estableció un propósito, una evidencia de aprendizaje y su estrategia de evaluación correspondiente.

En la gestión de la clase se siguió presentando dificultades en lo que respecta a la administración y control del tiempo de las actividades, esto se debió al no establecimiento del tiempo para cada una de ellas y a la falta del control del tiempo que los estudiantes dedican al trabajo académico, esto se fundamenta en la observación del docente, escrito en la sección 6.2.3.

Para el proceso de evaluación del segundo ciclo de reflexión ya se establecieron en el formato de planeación los medios y las técnicas de evaluación (ver archivo del [Apéndice C](#)), aunque dichas estrategias siguen dándose por inercia, más que a partir de un análisis de su coherencia con los RPA que se pretenden alcanzar.

El desarrollo de las competencias de comunicación y razonamiento de los estudiantes presentó ciertas dificultades por cuanto, no habían visto el tema del plano cartesiano con anterioridad (narración en el último párrafo de la sección 6.2.4), también porque sólo se limitaron a contestar la pregunta que se hizo sin justificar su respuesta o dando una argumentación muy débil sin profundidad, evidenciado en la narración de la sección 6.2.4 y en

las figuras 17 a 22 de esa misma sección, tal vez por la falta de comprensión de los conceptos que subyacen a la misma pregunta.

7.2.3 Hallazgos en el ciclo 3

En la planeación del ciclo 3 se destaca la mejora en la articulación entre los diferentes elementos de esta (ver archivo en el Apéndice E), aunque la estrategia de evaluación no es muy coherente con los RPA y el propósito de la unidad. Por otro lado, se evidencia que se debe mejorar aún más en el diseño de actividades de enseñanza que apunten a apropiar las competencias matemáticas en los estudiantes. También se evidencia la desarticulación entre las competencias matemáticas y la estrategia de evaluación. Todos estos últimos hallazgos se basan en lo escrito en los apartados 6.3.2 y 6.3.5.

Para la implementación del ciclo 3 se estableció un tiempo de tres horas de clase para la sesión 1 de presaberes, aunque el docente en realidad ocupó cuatro horas (según lo narrado en la sección 6.3.2); de todas maneras, se observa una mejora en este ciclo en la administración del tiempo pudiendo cumplir con la socialización de resultados en el grupo de LS.

En la acción de evaluación del ciclo 3 también se establecieron con antelación los medios y las técnicas de evaluación (ver la planeación en el Apéndice E), en esta ocasión se prestó un poco más de atención a la hora de definir estos elementos, aunque aún se adolece de la coherencia de estos con los RPA. En el presente ciclo se mejora en la evaluación por cuanto se analiza con más detalle el proceso de aprendizaje de los estudiantes (ver las figuras 24 a 26 de la sección 6.3.3, el video del Apéndice F y escuchar el audio del Apéndice G).

La competencia comunicativa de los estudiantes en el presente ciclo se desarrolló sin contratiempos, no tuvieron dificultades para manejar el lenguaje simbólico y gráfico de la unidad

(ver la figura 24, el video del Apéndice F y leer la descripción de la sección 6.3.3). Para la parte de la unidad donde tenían que relacionar las medidas de los lados de un triángulo rectángulo, al principio les costó a los alumnos hacer dicho razonamiento, aunque poco a poco fueron encontrando relaciones interesantes con ayuda del docente investigador (ver la figura 26 de la sección 6.3.3 y escuchar el audio del Apéndice G).

7.2.4 Hallazgos en el ciclo 4

Al analizar la coherencia en la planeación se observa la relación entre el propósito y el RPA declarado (ver la planeación en el Apéndice E), pero la actividad diseñada para el alcance del RPA no apunta a la consecución de dicho aprendizaje, según lo narrado en la sección 6.4.4.

Para el cuarto ciclo, el tiempo para la actividad se cumplió tal como se había planeado en el formato, esta mejoría se dio gracias al establecimiento de metas para cada una de las clases, tal como se describe en la sección 6.4.3.

En lo que concierne a la evaluación, para el ciclo cuatro se varía en los medios para recolectar información del aprendizaje de los estudiantes, puesto que, a parte de las tradicionales actividades dentro del salón, se realizó un trabajo de campo en la cancha de micro del colegio, según lo mostrado en las figuras 27 a 33 de la sección 6.4.3. En cuanto a las técnicas, el docente investigador es más metódico a la hora de observar y describir el aprendizaje de los estudiantes, aunque no permite que ellos evalúen a sus compañeros y a sí mismos. En este ciclo se declaran también en el formato de planeación (puede verlo en el Apéndice E) dichos elementos y se es más preciso y claro en su establecimiento.

En lo que respecta a las competencias, en la unidad del cuarto ciclo se evidenció mayor dificultad para el razonamiento que para la comunicación, puesto que varios estudiantes no

podieron argumentar o no vieron la necesidad de establecer la perpendicularidad de su área trazada (descrito en el apartado 6.4.3), pero sí tuvieron la facilidad para dibujar la figura en la cancha con una buena precisión en la medida de sus lados (ver las figuras 27 y 28 del apartado 6.4.3), además que, algunos de ellos, identificaron los dos triángulos rectángulos, con sus respectivos ángulos rectos, a partir de la diagonal entre dos de sus vértices (ver las figuras 32, 33 y 34 del apartado 6.4.3).

7.3 Triangulación de la información entre todos los ciclos y categorías investigadas

En este apartado se va a presentar primero la triangulación de la información para cada uno de los ciclos teniendo en cuenta el análisis que se hizo a cada una de las categorías en el título anterior, luego se hará la triangulación para los cuatro ciclos, en base al análisis anterior.

7.3.1 Triangulación de la información para cada ciclo

Para el ciclo uno se observa falencias en los estudiantes para desarrollar las competencias de comunicación y razonamiento debido a que el foco estaba puesto en la comprensión de lectura, además que el docente investigador, al momento de diseñar las actividades no lo hizo pensando en favorecer el despliegue de dichos procesos en los estudiantes, a pesar de que los había declarado en la planeación. En general, en este ciclo, se concluye que las falencias en la planeación de los diferentes elementos del micro currículo contribuyeron a la falta de control de diferentes variables en la clase, entre estas, el tiempo para cada actividad y el aprendizaje de los alumnos.

En el segundo ciclo se pudo concluir que, a pesar de la correspondencia entre las actividades de enseñanza y evaluación con los RPA, aún se debe seguir haciendo esfuerzos para mejorar la efectividad de estas ya que no lograron alcanzar el aprendizaje esperado en buena

parte de los estudiantes, esto último también contribuyó al no cumplimiento con las metas de tiempo establecidas junto con la falta de planeación de este.

En el ciclo 3 se evidenció que la gran mayoría de estudiantes pudo desarrollar las actividades sin grandes dificultades y esto contribuyó a cumplir en gran medida con el tiempo estipulado en la planeación, además de que este recurso se había establecido en la planeación. A pesar de la falta de coherencia entre la estrategia de evaluación con los RPA y el desarrollo de competencias matemáticas, en el presente ciclo se mejora en la observación de los aprendizajes de los estudiantes y en la indagación conducente a propiciar la comprensión de conceptos y procedimientos. A pesar de que se afirmó que se debía mejorar en las actividades de enseñanza para la apropiación de las competencias matemáticas, en dicho ciclo, hubo una mejoría en la comprensión y en el despliegue de dichas competencias o procesos por parte de los discentes.

En el cuarto ciclo hubo mejoría en la administración del tiempo, por cuanto se estableció con anterioridad en la planeación, y también, debido a que los estudiantes no tuvieron dificultades con la representación del área en la cancha. En la evaluación hubo mejora en el diseño de los medios y en las técnicas de observación, estas últimas, le permitieron darse cuenta al docente de la falla en el diseño de la actividad de enseñanza y como consecuencia de eso realizar una variación en la estrategia para conseguir el aprendizaje esperado. A pesar de la falla en la estrategia de enseñanza, el profesor investigador pudo evidenciar falencias en los estudiantes para verificar los resultados de sus producciones, no ven la necesidad de comprobar sus afirmaciones, lo que devela deficiencias en el razonamiento de los alumnos.

7.3.2 Triangulación de la información de los cuatro ciclos de reflexión

Del anterior análisis se concluye que cuando los estudiantes comprenden un concepto o realizan sin dificultad una tarea o actividad, el tiempo que se asigna para cada una de estas se

puede cumplir, además, que cuando este recurso se establece con anticipación en la planeación se tiene más control en el aula y se colocan límites para cada actividad, esto contribuye a que los estudiantes no desperdicien el tiempo de las clases en actividades ajenas a las académicas.

Un hecho importante que se destaca en los cuatro ciclos de reflexión – sobre todo, en el último – es que a partir de la mejora en la evaluación se pudo identificar una falla en el diseño de la estrategia de enseñanza, por cuanto no se estaba alcanzando el RPA propuesto, dicha contingencia dio lugar al rediseño de la actividad en clase para el logro del objetivo de aprendizaje; esta improvisación en el aula no habría sido posible sin un proceso consciente de recogida de datos de los productos de aprendizaje de los estudiantes.

Otro hecho que se evidenció en el proceso de investigación es la relación entre el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes con las estrategias de enseñanza; se pudo concluir que a medida que si iban articulando estas con los RPA y el propósito de la unidad los procesos de comunicación y razonamiento iban mejorando también, por cuanto las actividades estaban pensadas y diseñadas para propender por la práctica de dichas competencias.

El autor de este trabajo afirma que el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes se venía dando antes del inicio de los ciclos de reflexión, lo que cambió en esta investigación por parte del docente, fue el hecho de ser consciente de que tenía que diseñar actividades tendientes a alcanzar determinada competencia, y que no fuese producto de una casualidad, como se hacía antes; otro hecho que se pudo constatar durante esta investigación, es que el profesor empezó a seguirle el rastro a dichos procesos a los estudiantes y como consecuencia la evaluación empezó a girar en torno a estas.

En cuanto a la evaluación, aunque no se evidenció una articulación de sus estrategias con los RPA y propósito de la unidad didáctica, la mejora en esta acción sirvió para monitorear el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes; ya para el cuarto ciclo de reflexión el docente tenía conciencia de qué competencia o proceso estaba evaluando y si los estudiantes estaban desplegando dicha competencia y su nivel de desarrollo; tal fue así, que esa recolección de información permitió hacer ajustes a la estrategia de enseñanza porque no había dado el resultado esperado inicialmente.

En el momento de escribir este trabajo, el docente investigador era consciente de mejorar en lo referente a la articulación entre la estrategia de enseñanza con los RPA, las competencias matemáticas y el propósito de la unidad didáctica, por cuanto algunas actividades no consiguieron el aprendizaje esperado en los estudiantes. En lo que respecta a la estrategia de evaluación también se es consciente de hacer esfuerzos por articularla con la de enseñanza, y los demás elementos de la planeación. En términos generales, se debe mejorar la coherencia interna en la acción de planeación del profesor investigador.

7.4 Triangulación de la información con los datos obtenidos mediante los otros instrumentos

En la presente sección se hará la triangulación de la información obtenida de los distintos trabajos de los seminarios con las conclusiones de la triangulación de los cuatro ciclos de reflexión del apartado 7.3.2. Para esto, primero se seleccionará la información de las matrices y formatos que el docente investigador diligenció en los seminarios de la maestría, la cual deberá ser pertinente y relevante con el objeto de estudio y la pregunta de investigación, dicha información reposará en la matriz de análisis y triangulación del [Apéndice L](#), en la columna de

datos de otros instrumentos. Luego se triangulará dicha información con la de los cuatro ciclos para escribir las conclusiones de este nivel.

Lo encontrado en los distintos trabajos de los seminarios confirma los hallazgos encontrados con la información de los ciclos de reflexión. En lo referente a la coherencia interna de la planeación, desde antes de iniciar los ciclos de reflexión ya se vislumbraba la necesidad de articular los elementos de dicha acción constitutiva, esto se describió en el trabajo de reflexión pedagógica del seminario de la enseñanza para la comprensión, a través de preguntas sobre el qué, cómo y para qué quiero que mis estudiantes aprendan.

Siguiendo con la subcategoría de coherencia, en el trabajo de presentación de un formato de planeación en el seminario de énfasis investigativo III (ver [Apéndice M](#)), se pudo evidenciar una correspondencia similar, a la de los ciclos de reflexión, entre los diferentes elementos de la planeación, y también el establecimiento de los medios y las técnicas de evaluación, aunque no se analizó qué tanta articulación había entre estos. En la matriz de análisis didáctico (ver [Apéndice N](#)) y en la descripción de fortalezas y oportunidades de mejora (ver [Apéndice O](#)) del seminario de principios de didáctica, el docente analiza de nuevo la coherencia interna de su planeación y explica cómo hay una ruptura entre los objetivos de la unidad didáctica y las actividades planteadas y en fin entre todos los elementos de esta, siendo ya consciente de que se debía mejorar en la coherencia curricular de su práctica de enseñanza.

En lo que respecta a la gestión del tiempo, en los trabajos del seminario de principios de didáctica, se confirma el problema que había debido a la falta de planificación de este recurso, puesto que las actividades de la unidad didáctica culminaban más allá de la fecha de finalización establecida, ya que no se asignaba un tiempo límite para cada una de estas; esta problemática

causaba aburrimiento en algunos estudiantes por cuanto se caía en la monotonía durante las clases.

En el seminario de énfasis investigativo IV también el docente investigador realiza un análisis de coherencia (ver [Apéndice P](#)) entre las actividades de enseñanza y las de evaluación que más utiliza en su práctica, aunque no pudo justificar con argumento teórico y empírico la articulación entre dichas estrategias, situación presentada también en los ciclos de reflexión.

En lo referente a los medios y las técnicas de evaluación, en algunos de los trabajos de los seminarios el autor de este trabajo menciona el establecimiento de estos elementos en la planeación, y en dichos documentos indica la necesidad de mejorar en la evaluación puesto que dicha acción es el medio para recabar datos para la reflexión y la mejora de su práctica de enseñanza. Otro hallazgo que se percibe en el trabajo de análisis didáctico es que la evaluación, para el docente investigador, la utiliza para evaluar los procesos más no los resultados, esta respuesta sería el presagio de cómo el autor de este trabajo, a futuro, iniciara a ponerle la lupa a la evaluación de los procesos o las competencias matemáticas en los ciclos de reflexión.

Los hallazgos encontrados en los diferentes trabajos de los seminarios, aunque confirman y no contradicen los de los ciclos de reflexión, no aportaron información diferente que permita realizar inferencias de más alto nivel para este trabajo de investigación.

Capítulo 8. Discusión (aportes al conocimiento pedagógico)

En el presente capítulo se intentará resolver la pregunta de investigación, en torno a cómo se transformó la práctica de enseñanza a través del análisis de sus acciones constitutivas enfocándose en las subcategorías definidas al principio de la investigación. También se dará respuesta acerca de la incidencia de dichas transformaciones en el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes objeto de instrucción por parte del docente investigador.

Se consultará a los teóricos relacionados con las problemáticas referidas a las subcategorías y se interpretarán los hallazgos encontrados en la práctica confrontando la teoría y la experiencia vivida durante los ciclos de reflexión, para así intentar responder al interrogante de esta investigación. La consulta de los teóricos, que se alude al inicio de este párrafo, reposa también en la matriz del [Apéndice L](#).

Se iniciará esta discusión trayendo acá el significado de coherencia curricular descrito en Atehortúa (2022), quien la define como:

La relación, conexión o unión de unos elementos con otros, es aquello que interconecta o mantiene unidas las partes del micro currículo. Es una relación lógica y adecuada que se identifica entre las distintas partes del micro currículo, esto es, los Conceptos Estructurantes, los Resultados Previstos de Aprendizaje, las estrategias de evaluación y las estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Uno de los hallazgos encontrados en los ciclos de reflexión y en los trabajos de los seminarios fue con respecto a la coherencia interna en la planeación del docente investigador, por cuanto algunas actividades planeadas no consiguieron el RPA que se había declarado con antelación, al respecto, Álvarez de Eulate (2006) afirma que se debe “Diseñar las estrategias

adecuadas, coherentes y consistentes con los resultados pretendidos y los recursos disponibles” (p. 24). Esto último explica a grandes rasgos lo que pudo haber faltado en la planeación del docente investigador.

Pero en Gómez (2007), se encontró una explicación más específica y detallada a las falencias encontradas en la planeación, puesto que su trabajo se centra en el conocimiento didáctico de los profesores de matemáticas, área en la cual se desempeña el docente investigador, además que en dicho documento se proporcionan bases conceptuales y herramientas metodológicas muy pertinentes para realizar una planeación profesional basada en lo que el autor llama “los diferentes y múltiples significados del contenido matemático escolar” (p. 19), y lo corrobora afirmando que “la planificación de una unidad didáctica o de una hora de clase se debe fundamentar en la exploración y estructuración de los diversos significados de la estructura matemática objeto de esa planificación” (p. 23).

Siguiendo con la idea del párrafo anterior, Gómez (2007) “aborda el significado de un concepto matemático atendiendo a tres dimensiones que denominamos sistemas de representación, estructura conceptual y fenomenología” (p. 27). Debido a la multiplicidad de significados derivado de esas tres dimensiones de un concepto matemático escolar el profesor debe hacer una selección de entre estos múltiples significados, a lo que Gómez (2007) llama “la selección de los significados de referencia” (p. 28), quien continúa afirmando que para esa selección se deben tener en cuenta las delimitaciones de contenido de la programación del área y los significados de referencia de instrucción para una unidad didáctica en específico, que servirán de base para el establecimiento de sus objetivos correspondientes.

Al seleccionar dichos significados el profesor “deberá tener en cuenta su percepción sobre las capacidades que los escolares ya han desarrollado y su previsión sobre cómo los

escolares pueden desarrollar las capacidades involucradas en los objetivos de aprendizaje al abordar las tareas objeto de la instrucción” (Gómez, 2007, p. 28). La selección de los significados de referencia y la determinación de los objetivos de aprendizaje basados en ellos serán consecuencia de lo que Gómez (2007) denomina “análisis didáctico” (p. 29), definido como el procedimiento compuesto por cuatro análisis, con el cual puede planear, implementar y evaluar una unidad didáctica. Los cuatro análisis a que se hacen referencia y su descripción son los siguientes:

1. el *análisis de contenido*, como el procedimiento en virtud del cual el profesor identifica y organiza la multiplicidad de significados de un concepto;
2. el *análisis cognitivo*, en el que el profesor describe sus hipótesis acerca de cómo los escolares pueden progresar en la construcción de su conocimiento sobre la estructura matemática cuando se enfrenten a las tareas que compondrán las actividades de enseñanza y aprendizaje;
3. el *análisis de instrucción*, en el que el profesor diseña, analiza y selecciona las tareas que constituirán las actividades de enseñanza y aprendizaje objeto de la instrucción; y
4. el *análisis de actuación*, en el que el profesor determina las capacidades que los escolares han desarrollado y las dificultades que pueden haber manifestado hasta ese momento. (Gómez, 2007, p. 29).

Como se pudo leer en los párrafos anteriores, Gómez (2007) proporciona todo un marco de referencia y de actuación frente a la planeación de una unidad didáctica para el área de matemáticas. Esto podría ser la explicación del porqué las cosas no funcionan según lo previsto, puesto que, según dicha consulta, el profesor investigador es consciente de que no realiza, o no

tiene en cuenta en gran medida los elementos de este marco de actuación en su práctica de enseñanza, o de algún otro teórico, que le permita planear una unidad de manera coherente.

Al analizar la articulación entre los elementos de la planeación que se habla en los ciclos de reflexión, el autor de este trabajo piensa que la coherencia en dicha acción (planeación) se refiere más a una correspondencia ‘literal’ entre los temas o conceptos de los RPA con los de las actividades de enseñanza, pero en realidad no se aplica una metodología, que provenga de la didáctica, y específicamente de las matemáticas, que le permita al profesor investigador diseñar una planeación coherente y consistente entre todos sus elementos, la cual se traduzca en la disminución y previsión de las dificultades de aprendizaje de sus estudiantes.

Si se compara la coherencia de la planeación antes de los ciclos de reflexión con la que se dio al final de estos se podría concluir que se avanzó en gran medida en cuanto a la identificación de los elementos de una planeación, puesto que al final, en el ciclo 4, ya el autor de este trabajo delimitaba bien qué era, y establecía dónde tenía que ir, cada uno de estos. Otro cambio importante en esta subcategoría fue el logro de la integración o articulación de dichos elementos, lo cual se fue dando paralelamente a su identificación; aunque, como se menciona en párrafo anterior, hizo falta, a juicio del autor, una integración lógica y consistente entre estos, tal vez, debido a posibles fallas en una consulta más sistemática y fundamentada de la enseñabilidad de la matemática, tal como lo refiere Flórez (1994) cuando habla del ‘estatuto epistemológico’ que condiciona la forma como se enseña una disciplina, en este caso la matemática, y, a juicio del autor, coincide con lo expuesto por Gómez (2007) al referirse a “la exploración y estructuración de los diversos significados de la estructura matemática” (p. 23) o de un concepto matemático.

Se puede concluir que, en la medida en que se indague o explore la enseñabilidad de las matemáticas, con sustento teórico y rigurosidad, se puede mejorar la coherencia interna de la

planeación, y esta contribuirá, sin lugar a duda, en el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes, quienes son la razón de ser del acto educativo.

En lo referente a la gestión del tiempo, Davini (2008) afirma que la administración de dicho recurso gira en torno a la tensión entre el cumplimiento de las actividades en un tiempo físico establecido y los ritmos variables de aprendizaje de los estudiantes. Por otro lado, Gómez (2007), refiriéndose a este mismo tópico, acuña el término de la ‘paradoja de la planificación’ cuando afirma que el profesor debe elegir “entre la necesidad de reaccionar rápida y apropiadamente a las actuaciones de los escolares y la obligación de cumplir con unos programas establecidos institucionalmente” (p. 86). Según lo expresado por ambos autores, no es de extrañar entonces que algunas de las actividades planeadas por el docente investigador hayan durado más de lo establecido, al parecer es algo que se presenta con regularidad. En dichos aportes se encuentra la explicación del porqué el tiempo planeado, en parte, no se pudo cumplir, ya que, como ellos lo afirman, por atender a los problemas y ritmos de aprendizaje de los estudiantes, que no estaban previstos, la unidad didáctica finaliza después de lo planeado.

En últimas, siempre hay que favorecer el aprendizaje de los estudiantes por encima de las metas de contenido institucionales, por eso, el docente autor de este trabajo atiende las dificultades de aprendizaje de sus estudiantes sobre la marcha, sacrificando, en ocasiones, la metas temporales planeadas; de todas maneras, para evitar al máximo los retrasos, es necesario que la planeación sea coherente para que las actividades propuestas estén acordes con las posibilidades de los estudiantes y con las competencias que ellos estén preparados para poner en práctica (Gómez, 2007), tal como se explicó en párrafos anteriores de este capítulo; esto también se describió en los hallazgos, cuando se afirmó que el tiempo se cumplía cuando los estudiantes comprendían el tema.

En lo que respecta a la evaluación, cuando se describieron los medios para evaluar, utilizados en la práctica de enseñanza durante los ciclos de reflexión, se pudo constatar que fueron de tipo escrito, por los trabajos en los cuadernos de los estudiantes, fueron de tipo oral, por las exposiciones o sustentaciones individuales y fueron de tipo práctico, por el trazado del área rectangular en la cancha; lo anterior concuerda con Hamodi et al. (2015) cuando hablan de las formas que pueden optar los medios de evaluación (escritos, orales y prácticos), luego, se puede interpretar que, en cuanto a utilización de medios para evaluar, las cosas se están haciendo bien, incluso desde antes del inicio de esta investigación.

Estos mismos autores señalan que debe haber una correspondencia entre los medios y las técnicas de evaluación, afirman que, por ejemplo, si el medio es el portafolio, una técnica adecuada para dicho medio es el análisis documental; pero si el medio es el ‘role playing’ la técnica adecuada es la observación (Hamodi et al., 2015). De dicha correspondencia, el autor de este trabajo tuvo algunos errores en la asignación de estos elementos de la evaluación, por ejemplo, cuando indagaba a sus estudiantes, a medida que ellos iban haciendo sus trabajos, al medio de evaluación, el profesor investigador le llamó exposición oral, y a la técnica le llamó indagación, pero según Hamodi et al. (2015), en este caso la técnica apropiada para recoger los datos era la observación; según estos autores, la exposición oral y la indagación (cuestionario oral) son ambos medios para evaluar, de esto se constituye un hallazgo para mejorar en la práctica de enseñanza.

Para analizar la evaluación en general, se empieza partiendo de lo consultado en Alba et al. (s.f.), quienes exponen que dicha acción “hace referencia a los procedimientos, operaciones o actividades que despliega un profesor con el propósito de recabar información que le permita valorar y reconocer los aprendizajes de sus estudiantes y la relación de estos con sus acciones de

enseñanza” (p. 10), a partir de esta definición, el docente investigador pudo confirmar que en esa acción hubo una mejoría por cuanto dicha recolección de información acerca del aprendizaje de sus estudiantes le permitió darse cuenta que no se había alcanzado el RPA propuesto y de esta manera realizar cambios en la estrategia de enseñanza para el alcance de los objetivos de aprendizaje de la unidad didáctica.

Para hablar de los cambios en el desarrollo de competencias matemáticas de los estudiantes, iniciamos trayendo una definición muy apropiada de Rico (2007) para quien dicho concepto “se identifica con el de proceso y pone el acento en lo que el alumno es capaz de hacer con sus conocimientos y destrezas matemáticas, más que en el dominio formal de dichos conceptos y destrezas” (p. 58).

En algunas ocasiones, durante la implementación llevada en los ciclos de reflexión, el desarrollo de la competencia estaba asociado a la definición de la noción que un estudiante tenía de un concepto; siguiendo entonces a Rico (2007), los alumnos no estaban poniendo en práctica conocimientos y destrezas matemáticas, por tanto, no se evidenció el desarrollo de algún proceso o competencia matemática en ellos. Cuando los discentes tenían que, por ejemplo, comprobar la perpendicularidad de un rectángulo, en esa actividad sí se estaba requiriendo que los estudiantes desarrollaran una competencia matemática puesto que tenían que aplicar sus conocimientos para atender dicho requerimiento.

Hablando ya de la competencia de comunicación, en el documento de los EBC (MEN, 2006) la definen como las distintas formas de crear, expresar y representar las ideas matemáticas mediante el dominio del lenguaje cotidiano y los diferentes lenguajes que le son propios. En Rico (2007) dicha competencia está relacionada con “decodificar, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representación de objetos matemáticos y situaciones, así como las

interrelaciones entre las distintas representaciones” (p. 59). Al respecto, se debe aclarar, que en este trabajo se asume que la representación hace parte de la competencia de comunicación.

A través de los distintos ciclos de reflexión, se pudo evidenciar que cuando los estudiantes tenían que hacer una gráfica a partir de una tabla o viceversa, fueron capaces de relacionar las distintas formas de representar una situación matemática (ver sección 6.2.4). También, cuando tuvieron que representar triángulos o rectángulos con sus respectivas medidas no encontraron dificultad para ello, aunque cuando se solicitó verificar la perpendicularidad de un área rectangular, una buena parte de ellos no fueron capaces de encontrar la relación entre la diagonal de un rectángulo y los dos triángulos rectángulos que se forman en su interior y sus ángulos rectos correspondientes (estos hallazgos se comentaron en el apartado 6.4.3).

De acuerdo con los lineamientos curriculares para matemáticas, la competencia de razonamiento la definen como “la acción de ordenar ideas en la mente para llegar a una conclusión. Justificar las estrategias y los procedimientos puestos en acción en el tratamiento de problemas” (MEN, 1998, p. 54). En el documento de los EBC (MEN, 2006), también se ofrece otra definición de dicho proceso, una parte de esta se refiere a “dar explicaciones coherentes; proponer interpretaciones y respuestas posibles y adoptarlas o rechazarlas con argumentos y razones (p. 54).

Con base a dichas consultas, el docente investigador da cuenta que durante los ciclos de reflexión en algunas actividades se evidenció el desarrollo de la competencia de razonamiento, por ejemplo, cuando los estudiantes tenían que explicar por qué dos magnitudes eran directamente proporcionales, algunos estudiantes lograron explicarlo a través de la gráfica o con la constante de proporcionalidad (refiérase a la sección 6.2.4). Otra estrategia que permitió el uso de dicho proceso fue la de explicar la perpendicularidad de un rectángulo, en dicha actividad sólo

unos pocos estudiantes encontraron y explicaron dicha propiedad utilizando el teorema de Pitágoras (ver la sección 6.4.3).

Capítulo 9. Proyección

En el presente capítulo se hará la descripción de las proyecciones de esta investigación que el autor de este trabajo tiene pensado hacer a futuro para su práctica de enseñanza, teniendo como base los hallazgos descritos en el capítulo 7, los cuales fueron explicados con sustento teórico, en el capítulo 8. A modo de comentario, es pertinente anotar que después de finalizados los ciclos de reflexión, el profesor investigador ha continuado con el proceso que traía de la LS, esto se dice, por ejemplo, porque al momento de evaluar a sus estudiantes, ya era consciente y se percataba de qué competencia o proceso estaban desarrollando.

Con respecto a la coherencia curricular se proyecta iniciar un trabajo de análisis didáctico, como lo explica Gómez (2007), para darle más rigurosidad y fundamentación a la planeación de la práctica de enseñanza del docente investigador.

De acuerdo con Gómez (2007), en el análisis de contenido se buscará información necesaria acerca de los significados de cada concepto o estructura matemática de la unidad didáctica; en el análisis cognitivo se diseñará la hipótesis de la ruta de aprendizaje de los estudiantes basada en las capacidades que el profesor conoce de ellos, de los objetivos de aprendizaje y de las capacidades que espera desarrollar con las tareas de instrucción; en el análisis de instrucción se seleccionarán las tareas de acuerdo con su pertinencia con las capacidades que se espera desarrollar, teniendo en cuenta, que dichas capacidades estén en concordancia con las competencias y, a su vez, estas últimas con los objetivos de aprendizaje (o RPA, para nuestro caso); y en el análisis de actuación se buscará “caracterizar el aprendizaje de los escolares con motivo de la puesta en práctica de las actividades; y producir información relevante para la planificación en un nuevo ciclo del análisis didáctico” (p. 94).

En el manejo del tiempo, el docente investigador seguirá estableciendo límites para cada actividad planeada, pero dicho recurso se asignará teniendo en cuenta los criterios de jerarquía, ritmo y secuencia integradora, como lo expresa Davini (2008), ya que, según esta misma autora, “no todo lo que se enseña en las aulas ni todas las actividades requieren la misma cantidad de tiempo ni tienen el mismo peso relativo para el aprendizaje de los alumnos” (p. 203).

Complementariamente, la gestión del aula, y más precisamente, la administración del tiempo, juntamente con un proceso de evaluación cada vez más fundamentado y organizado ayudarán, como primera medida, a aprovechar dicho recurso temporal en favor del aprendizaje, y segundo, a realizar un seguimiento constante que permita obtener información válida y confiable, tal como lo expresa (Feldman, 2010) al hablar de los criterios de los instrumentos de evaluación (para nuestro caso, se refiere a los medios y las técnicas de evaluación); dicha información, referida al aprendizaje de los estudiantes, debe servir para evaluar en qué grado los alumnos desarrollan las competencias matemáticas y todo su proceso de aprendizaje en general.

En la acción de evaluación del autor de este trabajo se hace necesario seguir avanzando en la diferenciación y denominación de los medios y las técnicas para evaluar; además se tiene que empezar un trabajo para definir y utilizar un instrumento de evaluación. Con respecto a este último, según Hernández et al. (2010), el mismo docente es el instrumento de evaluación por cuanto él es quien recoge los datos del aprendizaje de los estudiantes, para nuestro caso; lo que haría falta sería la herramienta o el recurso físico que permita registrar la información, así como lo expresan Hamodi et al. (2015) cuando escriben que “esa información debe registrarse de manera sistemática y precisa para que la evaluación sea un proceso riguroso” (p. 156). Entonces, para lo que viene, el autor de este trabajo buscará una herramienta o adaptará una o varias de las que existen para empezar a registrar de manera ordenada y sistemática el aprendizaje de sus

estudiantes, para no depender tanto de su memoria para hacer el seguimiento al proceso formativo de sus alumnos.

Los anteriores párrafos refieren lo que el autor de este trabajo proyecta contribuir a nivel nano curricular, pero estos cambios y mejoras redundarán en los otros niveles del contexto curricular por cuanto se tiene pensado presentar una propuesta de renovación de la programación del área de matemáticas, al consejo académico de la institución donde labora el docente, esto, para contribuir con un currículo más coherente y pertinente con el entorno educativo y local del municipio de Algeciras Huila. Cabe anotar que dicha propuesta estará fundamentada en base a la experiencia en el aula del docente y en un marco teórico y de actuación de referencia de la didáctica de la matemática.

Con base a la propuesta mencionada en el párrafo anterior, el docente investigador tiene proyectado presentar una experiencia pedagógica significativa al foro educativo municipal, al departamental y, si es posible, al foro educativo nacional, para con ello contribuir con el conocimiento pedagógico y mejora de la práctica de enseñanza del cuerpo docente de su comunidad (municipio de Algeciras), de su región (departamento del Huila) y del país.

Lista de referencias

- Aguilar, A. (17-18 de noviembre de 2016). *Políticas y lineamientos de la educación matemática en el sistema educativo colombiano* [Ponencia]. I Encuentro Internacional en Educación Matemática, Cúcuta, Colombia. <https://ww2.ufps.edu.co/oferta-academica/i-encuentro-internacional-en-educacion-matematica/1100>
- Alba, J. (29 de octubre de 2022). *Modelo Análisis Aprendizajes Esperados* [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=7Y0SHGRBjI4>
- Alba, J., Atehortúa, G. y Maturana, G. (s.f.). *La práctica de enseñanza como objeto formal de investigación pedagógica* [manuscrito en preparación]. Facultad de Educación, Universidad de la Sabana.
- Alcaldía de Algeciras Huila “Construyendo Progreso”. (28 de septiembre de 2017). *Nuestro municipio*. Recuperado el 23 de junio de 2022 de <http://www.algeciras-huila.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Álvarez de Eulate, C. (2006). Planificar la enseñanza universitaria para el desarrollo de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/151/134>
- Atehortúa, G. (2022). *Seminario de énfasis investigativo III*. Universidad de la Sabana, Chía Cundinamarca.
- Blythe, T. y Perkins, D. (2002). Comprender la comprensión (G. Ventureira, Trad.). *La enseñanza para la comprensión: guía para el docente* (1.^a ed., pp. 35-42). Paidós.

Campos-Pérez, R., Espinosa-Herrera, E., Azáldegui-Moscol, A. y Romero-Carrión, V. (2021).

Las TIC en la mejora de la comprensión lectora en los estudiantes universitarios de la Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. *Paideia XXI*, 11(1).

<https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/3717/4587>

Cárdenas, L., Salazar, W. y Cárdenas, L. (2020). *La comprensión lectora en el*

contexto de las ciencias sociales. Sello Editorial Universidad del

Atlántico.

<http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/omp/index.php/catalog/catalog/view/100/112/491>

Casas, M. (2005). Nueva universidad ante la sociedad del conocimiento. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 2(2).

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=1331902>

Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoría*, 14(1).

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29900107>

Congreso de la República de Colombia. (1994, 8 de febrero). *Ley 115 de 1994*.

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=292

Costa, H. (21 de agosto de 2021). *Comprensión lectora: qué es, técnicas y ejercicios*. Smartick.

<https://www.smartick.es/blog/lectura/comprension-lectora/#:~:text=Respuestas%20correctas->

[.Qu%C3%A9%20es%20la%20comprensión%20de%20la%20lectura,ni%20los%20muchos%20tiempo%20y%20por%20qué%20.](#)

Davini, M. (2008). *Métodos de Enseñanza: didáctica general para maestros y profesores.*

Santillana. <https://elegirladocencia.files.wordpress.com/2014/09/davini-maria-cristina-metodos-de-ensenanza.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Algeciras, Huila: ficha de caracterización*

municipal 2020 [Documento PDF]. <https://www.sirhuila.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/5-Algeciras.pdf>

Feldman, D. (2010). *Didáctica general. Aportes para el desarrollo curricular.* Ministerio de

Educación de la Nación. <https://cedoc.infed.edu.ar/review/didactica-general-de-daniel-feldman/>

Ferré, L. y Degrossi, C. (2015). Evaluación de estrategias de enseñanza y aprendizaje en

materias biológicas de la carrera de psicología. *Revista Argentina de Educación Superior*, 7(10). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6527397>

Flórez, R. (1994). *Hacia una pedagogía del conocimiento.* McGraw-Hill.

García, B., Loredó, J. y Carranza, G. (2008). Análisis de la práctica educativa de los docentes:

pensamiento, interacción y reflexión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/200>

Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de*

profesores de matemáticas de secundaria. [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. <http://funes.uniandes.edu.co/444/1/Gomez2007Desarrollo.pdf>

- Hamodi, C., López, V. y López A. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles Educativos*, XXXVII(14), 146-161.
https://explore.openaire.eu/search/publication?articleId=doi_dedup___::dc5d49b9c9d31f7f79bc088e0827d63c
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación* (5.^a ed.). Mc Graw Hill. <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>
- Institución Educativa Juan XXIII. (2018). *Sistema Institucional de Evaluación de los Estudiantes*. Algeciras, Huila, Colombia.
- Institución Educativa Juan XXIII. (2021). *Proyecto Educativo Institucional*. Algeciras, Huila, Colombia.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2022). *Guía de orientación examen saber 11°*. <https://www2.ices.gov.co/web/guest/gu%C3%ADa-de-orientaci%C3%B3n-examen-saber-11>
- Isaza, L. (2022). *Tema III: el análisis cualitativo de datos, como componente esencial en el proceso de investigación pedagógica. Seminario de Investigación Pedagógica IV*. Universidad de la Sabana.
- Jornet, J., González-Such, J. y Sánchez-Delgado, P. (2014). Factores contextuales que influyen en el desempeño docente. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 7(2e), 185-195. <https://revistas.uam.es/riee/issue/view/412/255>

Lofland, J. y Lofland, H. (1995). *Analyzing social settings: A guide to qualitative observation and analysis* (3.ª ed.). Wadsworth Publishing University of California.

López, M. (2011). Criterios de coherencia y pertinencia para la evaluación inicial de planes y programas de pregrado: una propuesta teórico-metodológica. *REXE. Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 10(19), 49-71.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243120126003>

Ministerio de Educación Nacional. (s.f.). *Documento para la implementación de los DBA*.

https://www.academia.edu/37346651/Documento_para_la_implementaci%C3%B3n_de_los_DBA_PRESENTACION_GENERAL_Y_POR_%C3%81REAS

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares: Matemáticas*.

<https://www.mineduacion.gov.co/portal/micrositios-preescolar-basica-y-media/Direccion-de-Calidad/Referentes-de-Calidad/339975:Lineamientos-curriculares>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en*

Matemáticas. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-116042.html>

Ministerio de Educación Nacional. (2015, 26 de mayo). *Decreto 1075 de 2015 Único*

Reglamentario del Sector Educación, para reglamentar la Ley 1740 de 2014.

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=77913

Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje: Matemáticas*.

<https://santillana.com.co/documentos-de-interes/#:~:text=Derechos%20b%C3%A1sicos%20de%20Aprendizaje%20Matemáticas,el%20C3%A1rea%20de%20matem%C3%A1ticas>.

Ministerio de Educación Nacional. (22 de agosto de 2018). *Lineamientos curriculares*.

<https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-preescolar-basica-y-media/Direccion-de-Calidad/Referentes-de-Calidad/339975:Lineamientos-curriculares>

OREALC/UNESCO. (2009). *Segundo estudio regional comparativo y explicativo. Aportes para la enseñanza de la lectura*.

https://www.dgeip.edu.uy/documentos/llece/serce/Aportes_para_la_ensenanza_de_la_lectura.pdf

Pérez, J. y Gardey, A. (2009). *Definición de hito*. Definición.de. Recuperado el 22 de junio de 2022 de <https://definicion.de/hito/>

Pérez, M., Tannuré, B. y Esper, L. (2015). Metodología Alternativa para la Comprensión en el tema Movimiento Ondulatorio. *Revista de Enseñanza de la Física*, 27(Extra), 209-217.

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/12605/12881>

Ramos, C. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmerica*, 9(3).

<https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/336/621>

Real Academia Española. (2021). Contexto. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 23 de junio de 2022, de <https://dle.rae.es/contexto%20?m=form>

Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *PNA. Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática*, 1(2).

<https://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/article/view/6215>

Rodríguez, G., Gil, J. y García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Aljibe.

https://www.researchgate.net/publication/44376485_Metodologia_de_la_investigacion_cualitativa_Gregorio_Rodriguez_Gomez_Javier_Gil_Flores_Eduardo_Garcia_Jimenez

Rozo-Gutiérrez, N., Durán, E., Román-Ochoa, M., Becerra-Pabón, A., Barroso-Niño, M. y Martínez-Durán, M. (2022). Programa de atención psicosocial y salud integral a víctimas del conflicto armado, Algeciras (Huila), Colombia, 2018. *Revista Salud UIS*, 54.

<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/11268/12383>

Sandín, M. (2003). Tradiciones en la investigación – cualitativa. *Investigación cualitativa en educación: fundamentos y tradiciones*. McGraw-Hill.

[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.ditso.cunoc.edu.g
t/articulos/80a0fe6f70c362a18b808b41699fc9bd62447d62.pdf&ved=2ahUKEwiV4KK_z
4L6AhX4k4QIHdSMD9IQFnoECDYQAQ&usg=AOvVaw2eVahrNxcF8V5QT8ELUd7
B](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.ditso.cunoc.edu.gt/articulos/80a0fe6f70c362a18b808b41699fc9bd62447d62.pdf&ved=2ahUKEwiV4KK_z4L6AhX4k4QIHdSMD9IQFnoECDYQAQ&usg=AOvVaw2eVahrNxcF8V5QT8ELUd7B)

Soto, E. y Pérez, A. (2015). Lesson study: un viaje de ida y vuelta recreando el aprendizaje comprensivo. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 29(3), 15-28.

<https://doaj.org/article/89d407f4c88747c482ad3657b36f8bdb>

Tinoco, J., Polanía, W., Loaiza, B., Olaya, Y., Garzón, S., Godoy, Y., Charry, R., Naranjo, A., Vanegas, L. y Avila, R. (2021). *Programación de Matemáticas y Estadística*. Institución Educativa Juan XXIII. Algeciras, Huila, Colombia.

Universidad de Antioquia y Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Documento*

Fundamentación Teórica de los Derechos Básicos de Aprendizaje (V2) y de las Mallas de

Aprendizaje para el Área de Matemáticas. <https://www.docsity.com/es/documento-fundamentacion-teorica-de-los-derechos-basicos-de-aprendizaje-v2/5296447/>

Apéndices

Apéndice A

Formato de planeación al inicio de la investigación. El archivo se puede visualizar en el siguiente enlace: [Planeación al inicio de la investigación.docx](#)

Apéndice B

Planeación y guía para el estudiante del ciclo 1. El enlace al archivo es el siguiente:

[Planeación ciclo 1.docx](#)

Apéndice C

Planeación y guía para el estudiante del ciclo 2. El enlace al archivo es el siguiente:

[Planeación ciclo 2.docx](#)

Apéndice D

Video de la exposición de un estudiante en el ciclo 2. El archivo se puede visualizar en el siguiente enlace: [Video exposición Polo 801.mp4](#)

Apéndice E

Planeación y guía del estudiante para el ciclo 3 y 4. El enlace al archivo es el siguiente:

[Planeación ciclo 3 y 4.docx](#)

Apéndice F

Video de la sustentación de la actividad 2 por parte de una estudiante de 901. El enlace es el siguiente: [Sustentación actividad 2.mp4](#)

Apéndice G

Socialización de la sesión 1 del ciclo 3. El enlace al archivo de audio es el siguiente:

[Socialización sesión 1.m4a](#)

Apéndice H

Sustentación 1 de la actividad 6 del ciclo 4. El enlace al archivo de audio es el siguiente:

[Sustentación 1 de la actividad 6.m4a](#)

Apéndice I

Sustentación 2 de la actividad 6 del ciclo 4. El enlace al archivo de audio es el siguiente:

[Sustentación 2 de la actividad 6.m4a](#)

Apéndice J

Sustentación 3 de la actividad 6 del ciclo 4. El enlace al archivo de audio es el siguiente:

[Sustentación 3 de la actividad 6.m4a](#)

Apéndice K

Sustentación 4 de la actividad 6 del ciclo 4. El enlace al archivo de audio es el siguiente:

[Sustentación 4 de la actividad 6.m4a](#)

Apéndice L

Matriz de análisis y triangulación de los datos. El archivo se puede visualizar en el siguiente enlace: [Matriz Análisis y Triangulación.xlsx](#)

Apéndice M

Formato de planeación presentado en el Seminario de Investigación III. Puede consultar el archivo en el siguiente enlace: [Planeación.docx](#)

Apéndice N

Matriz de análisis didáctico del Seminario de Principios de Didáctica. Se puede ver en el siguiente enlace: [Matriz de análisis didáctico 2022.docx](#)

Apéndice O

Trabajo de descripción de fortalezas y oportunidades de mejora del Seminario de Principios de Didáctica. Se puede ver en el siguiente enlace: [Descripción de fortalezas y oportunidades de mejora.docx](#)

Apéndice P

Trabajo de coherencia del Seminario de Énfasis Investigativo IV. Se puede ver en el siguiente enlace: [Coherencia estrategias SEI \(1\).docx](#)