

REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE: SEMBRANDO CUBOS

**DÍAZ CALDERÓN LUIS FERNANDO
HERNÁNDEZ HERRERA JOHN ALEXANDER**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA MATEMÁTICA
BOGOTÁ
2019**

REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE: SEMBRANDO CUBOS

**DÍAZ CALDERON LUIS FERNANDO
HERNÁNDEZ HERRERA JOHN ALEXANDER**

Trabajo de grado presentado al Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional para optar al título de Magister en Docencia de la Matemática

**Directora:
LEONOR CAMARGO URIBE**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA MATEMÁTICA
BOGOTÁ
2019**

En cumplimiento del Acuerdo 031 de 2007 del Consejo Superior de la Universidad, Artículo 42, párrafo 2: Para todos los efectos, declaramos que el presente trabajo es original y de nuestra total autoría; en aquellos casos en los cuales hemos requerido del trabajo de otros autores o investigadores, hemos dado los respectivos créditos.

Agradecimientos

A la profesora Leonor Camargo Uribe, por compartir su conocimiento y orientaciones en el desarrollo de la maestría, por su humildad y paciencia en cada una de las asesorías para el desarrollo de este trabajo de grado.

A nuestras madres que con sus consejos y apoyo nos alentaron día a día, motivándonos para seguir con nuestra preparación profesional.

A la Universidad Pedagógica Nacional, por permitirnos crecer profesionalmente y brindarnos el apoyo necesario para realizar nuestra experiencia en el campo investigativo.

A Raquel Velásquez y Viviana Delgado, por su apoyo y paciencia incondicional que nos han brindado, fortaleciendo cada momento de debilidad y de preocupación.



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA
NACIONAL

Educadora de educadores

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

**ACTA DE VALORACIÓN
DE TRABAJO DE GRADO**

Escuchada la sustentación del Trabajo de Grado titulado **Reflexión sobre la práctica docente: sembrando cubos**, presentado por los estudiantes:

Luis Fernando Díaz Calderón, Cód. 2017285011, CC. 1.069.733.749
John Alexander Hernández Herrera, Cód. 2017285016, CC. 1069720607

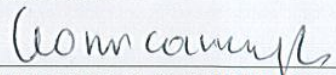
como requisito parcial para optar al título de **Magíster en Docencia de la Matemática**, analizado el proceso seguido por los estudiantes en la elaboración del trabajo y evaluada la calidad del escrito final, se le asigna la calificación de **Aprobada**, con 44 puntos.

Observaciones:

En constancia se firma a los 10 días del mes de septiembre de 2019.

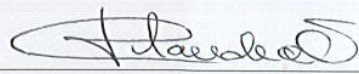
JURADOS

Director del Trabajo: Profesora:

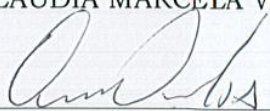

LEONOR CAMARGO URIBE (UPN)


Jurados:

Profesora:


CLAUDIA MARCELA VARGAS (UPN)

Profesor:


HENRY ALEJANDRO ANGULO (Universidad de la sabana)

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación de líderes</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 6 de 175	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado de maestría de profundización.
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Reflexión sobre la práctica docente: sembrando cubos.
Autor(es)	Diaz Calderon, Luis Fernando Hernández Herrera, John Alexander
Director	Camargo Uribe, Leonor
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. ### pp.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional, UPN
Palabras Claves	REFLEXIÓN DE LA PRÁCTICA, ASPECTOS DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS, FOCOS DE REFLEXIÓN.

2. Descripción
<p>Este trabajo de grado presenta el proceso de reflexión guiada, llevado a cabo por los autores de la presente investigación durante los años 2017, 2018 y 2019, sobre su práctica docente en la Institución Educativa Departamental Nacionalizado de Jerusalén, Cundinamarca. Tal proceso fue realizado en dos ciclos temporales, divididos cada uno en tres fases de reflexión. En cada ciclo se realizaron clases de geometría alusivas al objeto cubo, que proporcionaron datos reflexivos para el análisis y autocrítica sobre el rol docente durante un proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>El análisis de las reflexiones se realizó por medio de una clasificación según cinco aspectos de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (contenidos, gestión, medios, discurso, aprendizaje). Estos a su vez se organizaron en cuatro focos de reflexión (descripción, inspiración, confrontación, reconstrucción).</p>

3. Fuentes

Los autores referencian veintiún documentos relacionados con el proceso de reflexión sobre la práctica, entre los que se destacan:

Devia, R. y Pinilla, C. (2012). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula. *Educere*, 16(55), 361-371.

Flores, P. (2000). Reflexión sobre problemas profesionales surgidos durante las prácticas de enseñanza. *Revista EMA*, 5(2), 113–138.

Llinares, S. (1998). *La investigación sobre el profesor de matemáticas: Aprendizaje del profesor y práctica profesional*". *Aula* 10, 153-179.

Llinares, S. (2000). Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas. En J. PONTE et al. (eds.) *Educação matemática em Portugal, Espanha e Italia*. 109-132.

Llinares, S. (2013). El desarrollo de la competencia docente "mirar profesionalmente" la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas. *Educar em Revista*, 50, 117-133.

Ñancupil, J., Carneiri, R. y Flores, P. (2013). La reflexión sobre la práctica del profesor de matemática: el caso de la enseñanza de las operaciones con números enteros. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 34, 37–46.

Nolan, A. (2008). Encouraging the reflection process in undergraduate teachers using guided reflection. *Australian Journal of Early Childhood*, 33(1), 31–36.

Nolan, A. y Sim, J. (2011). Exploring and evaluating levels of reflection in pre-service early childhood teachers. *Australasian Journal of Early Childhood*, 36(3), 122-130.

Parada, S., Figueras, O. y Pluvinage, F. (2009). Hacia un modelo de reflexión de la práctica profesional del profesor de matemáticas. *Investigación en Educación Matemática*, 13, 355–366.

Parada, S. y Pluvinage, F. (2014). Reflexiones de profesores de matemáticas sobre aspectos relacionados con su pensamiento didáctico. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 17(1), 83–113.

Peñas, M. y Flores, P. (2005). Procesos de reflexión en estudiantes para profesor de matemáticas. *Enseñanza de Las Ciencias*, 23(1), 5–16.

Posadas, P. y Godino, J. (2016). Reflexión sobre la práctica docente como estrategia formativa para desarrollar el conocimiento didáctico-matemático. *Didacticae*, 1, 77-96

Ramos, E. y Flores, P. (2016). Reflexión sobre la práctica de profesores de matemáticas en un curso de formación continua. *Unión, revista iberoamericana de educación matemática*, 46, 71-89.

Shön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Madrid, España: Paidós/MEC.

Smyth, J. (1991). Una pedagogía crítica de la práctica en el aula. *Revista de Educación*, 294, 275–300.

4. Contenidos

El presente trabajo contiene una introducción y cinco capítulos.

Capítulo 1. Delimitación del trabajo de grado: presenta la inquietud investigativa, los objetivos, la justificación y la revisión de literatura.

Capítulo 2. Marco de Referencia: presenta los referentes teóricos que sustentan el proceso de reflexión guiado sobre la práctica docente efectuado por los autores del trabajo. Se definen también, las técnicas para realizar la reflexión, los ciclos y fases de desarrollo del proceso de reflexión y los aspectos y focos de categorización de los datos investigativos.

Capítulo 3. Metodología: presenta la metodología implementada en este trabajo de grado, la contextualización del estudio, la estrategia investigativa usada, los instrumentos para el registro de información sobre el proceso reflexivo, el procedimiento para la obtención de datos y el procedimiento para el análisis de estos.

Capítulo 4. Análisis: presenta el análisis de los datos generados en cada uno de los dos ciclos reflexivos y el balance que se obtuvo al categorizar las reflexiones según aspectos de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y focos de reflexión.

Capítulo 5. Reflexiones finales: presenta las conclusiones surgidas de la investigación, teniendo en cuenta el análisis comparativo de cada uno de los ciclos de reflexión, los objetivos del trabajo, el impacto que generó el proceso de reflexión en los autores del trabajo y los aportes que brinda el trabajo a investigaciones sobre reflexión acerca de la práctica docente.

5. Metodología

La presente investigación se llevó a cabo con un enfoque fenomenológico y una aproximación interpretativa que se vale de procedimientos cualitativos, para describir e interpretar de manera sistemática características de la práctica docente de los autores del trabajo, con el fin de reflexionar y reestructurar tal práctica.

El proceso reflexivo se organizó en dos ciclos, cada uno con tres fases, según el momento de la reflexión: para la acción, en la acción y sobre la acción. Durante cada uno de los ciclos y fases se realizaron reflexiones que se analizaron según cuatro focos de reflexión, por medio de narraciones en las que se identificaban momentos específicos de cinco aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estas narraciones se acompañan de fragmentos de los datos más relevantes.

6. Conclusiones

Las reflexiones finales que surgieron de esta investigación se centraron en, el análisis y comparación de los dos ciclos de reflexión llevados a cabo, los objetivos planteados en la investigación, el impacto que generó el proceso de reflexión en la práctica docente de los autores del trabajo y el aporte a las investigaciones en reflexión acerca de la práctica docente. Algunas de estas reflexiones fueron:

- Los autores experimentaron un proceso de reflexión de su práctica docente, organizado

en dos ciclos, guiado por su asesora, del cual caracterizaron y lograron transformar algunos aspectos de los procesos de enseñanza que desarrollan en la clase de geometría del objeto matemático cubo.

- Por medio del proceso de reflexión y el análisis de cada uno de los datos obtenidos en la investigación los autores del trabajo lograron identificar aspectos positivos y negativos de su práctica docente, que les permitieron establecer criterios para transformarla.
- Al iniciar el proceso de reflexión los autores del trabajo criticaron su formación escolar y universitaria en matemáticas y analizaron sus prácticas de aula y reflexionaron sobre ellas.
- Era poco frecuente que los autores de la investigación analizaran las diferentes formas de abordar un determinado tema o concepto matemático, pues se sentían seguros de que hacían un buen trabajo enseñando matemáticas de la forma en que lo hacían.
- Los autores del trabajo no habían revisado la forma en cómo enseñaban geometría. No tenían claro la intención del por qué los estudiantes deberían aprender geometría.
- Los autores de la investigación reconocieron que la gran mayoría de sus clases eran magistrales; eran muy instructivos. No pensaban en su formar de preguntar y cómo actuar frente a las inquietudes o cuestionamientos de los estudiantes.
- Las apreciaciones que tenían los autores del trabajo de los recursos usados en las clases, eran que estos les permitiría hacer las clases más dinámicas e interesantes para los estudiantes
- Los autores del trabajo consideran que su investigación sobre reflexión acerca de la práctica, aporta a la comunidad de Educación Matemática una metodología específica, fundamentada en estudios de varios autores, para realizar un proceso de reflexión guiado.
- Los autores de la investigación crearon una secuencia de enseñanza llamada “Sembrando Cubos”, que fue organizada haciendo un estudio detallado de los contenidos matemáticos relacionado con el cubo, los documentos curriculares del MEN, el proyecto educativo y énfasis de la institución y el contexto de los estudiantes.

Elaborado por:	Diaz Calderon, Luis Fernando Hernández Herrera, John Alexander
Revisado por:	Camargo Uribe, Leonor

Fecha de elaboración del Resumen:	17	06	2019
--	----	----	------

Tabla de Contenido

Introducción.....	1
1. Delimitación del trabajo de grado	2
1.1 Inquietud investigativa.....	2
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	6
1.3 Justificación	6
1.4 Revisión de literatura	8
2. Marco de referencia.....	14
2.1 ¿Qué es reflexionar sobre la práctica?	14
2.2 ¿En qué consiste una reflexión guiada sobre la práctica?.....	15
2.3 ¿Mediante que fases se desarrolla un proceso de reflexión guiada sobre la práctica?	16
2.4 ¿Sobre qué asuntos versa la reflexión guiada sobre la práctica?	18
3. Metodología	19
3.1 Presentación general de la metodología.....	19
3.2 Contextualización del estudio.....	19
3.3 Estrategia investigativa	20
3.3.1 Primer ciclo de reflexión	21
3.3.2 Segundo ciclo de reflexión.....	21
3.4 Instrumentos para registrar información sobre el proceso reflexivo	22
3.5 Procedimiento para obtener los datos investigativos	23
3.6 Procedimiento para el análisis de los datos	24
4. Análisis.....	27

4.1	Primer ciclo de reflexión.....	27
4.1.1.	Reflexión <i>para la acción</i>	27
4.1.2.	Reflexión <i>en la acción</i>	31
4.1.3.	Reflexión <i>sobre la acción</i>	32
4.2	Segundo ciclo de reflexión	46
4.2.1	Reflexión <i>para la acción</i>	46
4.2.2	Reflexión <i>en la acción</i>	67
4.2.3	Reflexiones <i>Sobre la acción</i>	76
5.	Reflexiones Finales	98
5.1	Conclusiones respecto al balance realizado en cada ciclo de reflexión.....	98
5.2	Conclusiones respecto a los objetivos planteados.	100
5.3	Conclusiones respecto al impacto que género el proceso de reflexión en nosotros .	101
5.4	Conclusiones respecto al aporte a investigaciones sobre reflexión acerca de la práctica docente	103
	Referencias Bibliográficas.....	105
	Anexos	107
	Anexo 1. Planeación de clase del primer ciclo reflexivo.....	108
	Anexo 2. Secuencia de enseñanza: Sembrando cubos, implementada en el segundo ciclo reflexivo.....	111
	Anexo 3. Tabla de registro de datos	128
	Anexo 4. Mapa conceptual del objeto matemático cubo	157
	Anexo 5. Súper estructura.....	160
	Anexo 6. Sub-estructura	161

Índice de Gráficas

Gráfica 3.1 Proceso de reflexión sistemático guiado.	20
Gráfica 4.1 Reflexiones en relación con los aspectos en el primer ciclo.	43
Gráfica 4.2 Reflexiones en relación con los focos	44
Gráfica 4.3 Reflexiones en relación a los aspectos y focos.....	45
Gráfica 4.4 Reflexiones en relación con los aspectos.	94
Gráfica 4.5 Reflexiones en relación con los focos	95
Gráfica 4.6 Reflexiones en relación a los aspectos y focos.....	96

Índice de Tablas

Tabla 3.1 Instrumentos para registrar información sobre el proceso reflexivo.	23
Tabla 3.2 Datos de investigación identificados según fuente, ciclo, fase, aspecto de enseñanza y aprendizaje.	24
Tabla 3.3 Criterios para categorizar reflexiones según focos de Smith.	24
Tabla 3.4 Datos clasificados según los focos de reflexión propuestos por Smyth (1991). ..	25
Tabla 4.1 Reflexiones para la acción respecto al contenido matemático en el primer ciclo.	27
Tabla 4.2 Reflexiones para la acción respecto al contenido matemático en el primer ciclo.	28
Tabla 4.3 Reflexiones para la acción respecto a los medios en el primer ciclo.	29
Tabla 4.4 Reflexiones para la acción respecto al aprendizaje en el primer ciclo.	31
Tabla 4.5 Reflexiones en la acción respecto a la gestión en el primer ciclo.	31
Tabla 4.6 Reflexiones sobre la acción respecto al contenido matemático en el primer ciclo.	33
Tabla 4.7 Reflexiones sobre la acción respecto a la gestión en el primer ciclo.	36
Tabla 4.8 Reflexiones sobre la acción respecto al medio en el primer ciclo.	38
Tabla 4.9 Reflexiones sobre la acción respecto al discurso en el primer ciclo.	40
Tabla 4.10 Reflexiones sobre la acción respecto al aprendizaje en el primer ciclo.	42
Tabla 4.11 Reflexiones para la acción respecto al contenido en el segundo ciclo.	48
Tabla 4.12 Reflexiones para la acción respecto a la gestión en el segundo ciclo.	55
Tabla 4.13 Reflexiones para la acción respecto a los medios en el segundo ciclo.	62
Tabla 4.14 Reflexiones para la acción respecto al discurso en el segundo ciclo.	64
Tabla 4.15 Reflexiones para la acción respecto al aprendizaje en el segundo ciclo.	66
Tabla 4.16 Reflexiones en la acción respecto a la gestión en el segundo ciclo.	69
Tabla 4.17 Reflexiones en la acción respecto a los medios en el segundo ciclo.	72
Tabla 4.18 Reflexiones en la acción respecto al discurso en el segundo ciclo.	74
Tabla 4.19 Reflexiones sobre la acción respecto a los contenidos matemáticos en el segundo ciclo.	77
Tabla 4.20 Reflexiones sobre la acción respecto a la gestión en el segundo ciclo.	80
Tabla 4.21 Reflexiones sobre la acción respecto a los medios en el segundo ciclo.	84
Tabla 4.22 Reflexiones sobre la acción respecto al discurso en el segundo ciclo.	88
Tabla 4.23 Reflexiones sobre la acción respecto al aprendizaje en el segundo ciclo.	92

Índice de Ilustraciones

Ilustración 4.1 Uso de la herramienta paralela en el programa GeoGebra por parte de un estudiante.....	86
Ilustración 4.2 Representación que realizamos en GeoGebra con la intención de que los estudiantes identificaran la congruencia entre los radios de una circunferencia.....	89
Ilustración 4.3 Los estudiantes intentaban hallar la medida de los radios de la circunferencia y no la equidistancia con respecto al centro	89

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es el resultado de la experimentación de un proceso de reflexión guiada sobre nuestra práctica docente, llevado a cabo durante los años 2017, 2018 y 2019, que nos proporcionó criterios para transformar nuestros procesos de enseñanza en la clase de geometría. La investigación fue realizada con un enfoque fenomenológico y una aproximación interpretativa, a fin de describir e interpretar sistemáticamente características de nuestra práctica docente por medio de reflexiones que generamos al planear y ejecutar dos clases de geometría sobre el objeto cubo.

Los motivos que nos llevaron a realizar un proceso de reflexión sobre nuestra práctica docente fueron, además ese era el énfasis de nuestra cohorte (2017-2), analizar lo que hacíamos en nuestras clases de geometría, el encontrar la causas y creencias que teníamos respecto de cómo gestionar esas clases y deseo de buscar de qué manera podíamos realizar transformaciones de los procesos de enseñanza y aprendizaje que llevamos a cabo.

Por medio de los cinco capítulos que realizamos en este trabajo, damos cuenta de las vivencias y experiencias obtenidas en el proceso de reflexión guiado. Iniciamos con el capítulo 1, en el cual presentamos el origen y definición de la inquietud investigativa, los objetivos, justificación y revisión de antecedentes teóricos que fundamentan el trabajo. En el capítulo 2, exponemos el marco de referencia con el que definimos que es reflexionar sobre la práctica, mencionamos cuales técnicas usamos para la realización de reflexiones y señalamos sobre qué asuntos y focos tratarían estas. En el capítulo 3, describimos la metodología que llevamos a cabo para organizar y analizar las reflexiones que generamos durante dos ciclos reflexivos. En el capítulo 4, realizamos el análisis de los datos investigativos clasificados en cinco aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y cuatro focos de reflexión. En el capítulo 5, presentamos las reflexiones finales obtenidas del resultado del análisis de los datos investigativos.

1. DELIMITACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

En este capítulo presentamos los orígenes y definición de la inquietud investigativa que desarrollamos en este trabajo de grado. Primero, realizamos una presentación de algunas de nuestras experiencias de formación y labor como docentes de matemáticas que dieron origen a la inquietud. Segundo, presentamos los objetivos y justificación del trabajo de grado. Tercero, presentamos la revisión de antecedentes que fundamentó el desarrollo de esta investigación.

1.1 Inquietud investigativa

A continuación, realizamos una presentación de nuestras experiencias formativas y laborales relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas que dieron origen a la inquietud investigativa que enfrentamos en este trabajo de grado. Señalamos aspectos de nuestra formación escolar y universitaria en matemáticas, motivaciones para estudiar la licenciatura en matemáticas y la maestría en educación matemática y algunas preocupaciones de nuestra práctica docente.

Los primeros elementos que tuvimos en cuenta para la definición del problema investigativo fueron nuestras experiencias de formación escolar y universitaria. En nuestra formación escolar, las clases de matemáticas eran las más llamativas y a las que más tiempo y esfuerzo dedicábamos. Las temáticas que nos enseñaban eran fácilmente comprendidas por nosotros y teníamos un buen desempeño en las diversas actividades y pruebas escritas que los docentes nos proponían. Aun cuando las clases eran muy similares año a año, pues en su mayoría los docentes explicaban algoritmos y procedimientos para la solución de problemas y ejercicios, para nosotros no eran tediosas; por el contrario, disfrutábamos de participar y solucionar de manera eficaz y rápida los talleres y actividades que nos proponían. Así mismo, era bastante satisfactorio que los docentes y compañeros reconocieran nuestro buen desempeño y destreza en las clases de matemáticas.

En los últimos años escolares era frecuente que los compañeros, con dificultades para entender y prestar atención a las indicaciones del docente en la clase, nos solicitaran ayuda para que les explicáramos los procedimientos o algoritmos que diariamente usábamos para

encontrar la solución a los ejercicios o problemas que se nos asignaban e incluso los mismos docentes nos pedían que les colaboráramos a los compañeros con más dificultades. Esta tarea se fue convirtiendo en un acontecimiento normal y frecuente, el cual no nos incomodaba. Por el contrario, nos parecía interesante colaborar a los compañeros, quienes afirmaban que en ocasiones eran más comprensibles las palabras y métodos que usábamos para explicar las matemáticas en comparación a las que usaba el docente.

La facilidad para entender las matemáticas, el ejercicio de explicar y ayudar a otros compañeros a entender las matemáticas y el gusto adquirido por los números, fueron algunas de las razones más significativas que nos condujeron a realizar estudios universitarios de licenciatura en matemáticas.

Nuestro proceso formativo en el pregrado se caracterizó por una fuerte profundización en los saberes disciplinares. La gran mayoría de los espacios académicos estaban orientados a la formación en matemáticas porque una cantidad considerable de docentes eran matemáticos o físicos. El ambiente de las clases en la universidad era muy familiar para nosotros, pues era similar al del colegio. Los docentes enseñaban diversos conceptos matemáticos, procedimientos y algoritmos para la solución de problemas o enunciados, los cuales debíamos aprender, para que luego nos asignaran una serie de ejercicios que debíamos resolver haciendo uso de estos. Teníamos menor agrado por las clases o espacios académicos que no tuvieran que ver con las matemáticas, que se ocupaban principalmente de aspectos teóricos de la pedagogía y didáctica de la educación en general.

Inmediatamente finalizado el pregrado, iniciamos nuestra labor como docentes. Primero en colegios privados durante un breve tiempo, para luego ejercer la profesión en colegios públicos del Departamento de Cundinamarca. Adicionalmente, uno de los autores de este trabajo (Alexander Hernández) tuvo la oportunidad de trabajar como tutor de docentes en el proyecto *Desarrollo Profesional Situado* del Programa Educativo Rural (*PER*). Allí tuvo que orientar talleres a docentes para fortalecer procesos en matemáticas y ciencias escolares por medio de secuencias didácticas ya diseñadas en las guías que entregaba el Ministerio de Educación. Las clases de matemáticas que impartimos, tanto en secundaria como en el programa de Desarrollo Profesional Situado, se caracterizaban, hasta 2017, por ser de un estilo muy similar a las que recibimos en el colegio y en la universidad. Nos enfocábamos

en explicar algoritmos y procesos que luego los estudiantes debían usar para elaborar, comparar y resolver problemas y ejercicios matemáticos.

A lo largo de nuestra labor profesional, no realizamos ningún tipo de curso o estudio adicional al del pregrado. Sin embargo, estaba dentro de las posibilidades y proyectos futuros el realizar estudios de especialización o maestría. Fue solo hasta el año 2017 que ese proyecto de estudio se hizo realidad con el ingreso a la Maestría en Docencia de la Matemática de la Universidad Pedagógica Nacional. Fueron tres los motivos principales por los cuales decidimos estudiar una maestría. El primer motivo fue el deseo por seguir nuestra formación profesional. Considerábamos necesario la apropiación de nuevos conocimientos pedagógicos y metodológicos acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, para fundamentar nuestras prácticas en el aula pues, como lo manifestamos antes, nuestra formación en el pregrado se dirigió al saber disciplinar más que al saber pedagógico. El segundo motivo fue por la posibilidad que se presentó por parte de la Gobernación de Cundinamarca para inscribirse y ser seleccionado para realizar una maestría, con el beneficio de pagar tan solo la mitad del total que vale el posgrado. Esta oportunidad era muy favorable para nosotros, debido a que no contábamos con recursos suficientes. Y la tercera razón fue, que tener un título de magíster nos daba la posibilidad de lograr un ascenso en el escalafón docente y así obtener un mejor salario.

Optamos por la Maestría en Docencia de la Matemática de la Universidad Pedagógica Nacional porque considerábamos que nos ofrecería un conjunto de conceptos, teorías y saberes pedagógicos y disciplinares específicos que nunca nos fueron enseñados en el pregrado. Nuestras expectativas respecto a lo que íbamos a hacer en la Maestría en Docencia de la Matemática, eran: primero, realizar estudios sobre las matemáticas escolares en profundidad; segundo, conocer teorías de la educación matemática; tercero, tener una mayor y mejor formación pedagógica y didáctica de las matemáticas escolares; y cuarto, desarrollar un proyecto de grado en relación a la enseñanza y aprendizaje de la geometría en una temática específica con estudiantes de grado noveno.

Pero, al ingresar al postgrado nos enteramos que la cohorte 2017-2, exclusiva para docentes vinculados a la Secretaría de Educación de Cundinamarca, tendría énfasis en el proceso de reflexión sobre nuestra práctica. En ningún momento previo al inicio del postgrado, habíamos contemplado la posibilidad de realizar como trabajo de grado un análisis de

nosotros mismos, en relación con nuestro actuar en el aula de clase. Nunca habíamos considerado que el sujeto o sujetos de estudio podíamos ser los docentes. Creíamos que teníamos que elegir un problema de aprendizaje de los estudiantes en relación a una temática particular y a partir de este problema, debíamos generar posibles alternativas metodológicas por medio de tareas, para luego llevarlas al aula y realizar análisis de resultados, con base en las actuaciones y respuestas de los estudiantes. Pero ahora debíamos analizar, criticar, cuestionar y reflexionar nuestras actuaciones, sentires, pensamientos, cuestionamientos y preocupaciones cuando preparamos, implementamos y analizamos alguna clase de matemáticas.

Creemos que los procesos de autocrítica y reflexión informal son usuales entre los docentes, bien sea individualmente o con un grupo de pares de la institución en donde se labora, pero no se planean y organizan sistemáticamente. Incluso, a veces no se consideran como elementos básicos y de partida para el mejoramiento en nuestra labor como educadores, puesto que en muchas ocasiones solo vemos los inconvenientes de los procesos de aprendizaje en los estudiantes o del sistema educativo, pero no los generados por nosotros mismos. Con el énfasis propuesto para la cohorte 2017-2, nos inquietamos por este proceso de reflexión sobre nuestra práctica y decidimos enfrentar el reto que nos propusieron los profesores. Así, la inquietud investigativa que dio origen al presente trabajo se enfocó en cómo llevar a cabo un proceso de reflexión sobre nuestra práctica, que nos permitiera transformarla. Decidimos enfocar la reflexión sobre nuestra práctica de enseñanza de la geometría y tomamos el objeto cubo, como ejemplo del tipo de enseñanza que hacíamos y queríamos transformar.

Con base en estas motivaciones y vivencias personales, y en concordancia con el énfasis que propone la universidad para la cohorte 2017-2, proponemos los objetivos para nuestro trabajo de grado que presentamos en la sección 1.2.

1.2Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Experimentar un proceso de reflexión sobre nuestra práctica docente, que nos proporcione pautas para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje que desarrollamos en la clase de geometría.

1.2.2 Objetivos específicos

- Recopilar datos de nuestras prácticas en la clase de geometría, haciendo evidente un proceso de autocrítica y reflexión en relación con el papel que desempeñamos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Implementar una metodología para el desarrollo y análisis del proceso de reflexión de nuestra práctica docente.
- Diseñar e implementar una secuencia de enseñanza relacionada con el objeto geométrico cubo, a fin de reflexionar sobre nuestro quehacer en el aula de matemáticas.
- Reconocer aspectos positivos y negativos de nuestra práctica docente, luego de analizar los datos del proceso de reflexión y proponer derroteros para su transformación.

1.3 Justificación

La justificación de nuestro trabajo de grado se centra, principalmente, en señalar la importancia de hacer reflexiones sistemáticas sobre nuestra práctica docente que conduzcan a generar transformaciones, en busca de un mejor funcionamiento de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. La reflexión nos permite identificar y analizar aspectos sobre los cuales podemos cuestionarnos para obtener referencias de nuestra gestión en el aula, analizar nuestras actuaciones e identificar necesidades. Estos elementos se hacen esenciales y significativos para la continuidad en nuestra formación como docentes y permiten generar nuevas habilidades para el mejoramiento de nuestra enseñanza.

La reflexión sobre la práctica docente toma importancia a partir de investigaciones en Educación Matemática que han centrado su atención en diversos aspectos relacionados con el profesor de matemáticas (Llinares, 1998; Flores, 2000; Parada y Pluvillage, 2014; Peñas y Flores, 2005; Nolan, 2008; Ñancupil, Carneiri y Flores, 2013). Llinares (1998), por ejemplo, describe brevemente algunos de los estudios en esta área que se enfocan en el análisis de los conocimientos matemáticos, los contenidos pedagógicos de las matemáticas, las actitudes, las creencias, las acciones, la gestión, la experiencia y otras características relacionadas con la práctica del profesor de matemáticas. Identifica a los profesores como profesionales reflexivos. Esto último supone el reconocimiento del papel activo de los

profesores en la conformación de su conocimiento profesional y la conciencia de que este no solo proviene de actividades académicas especializadas sino de la reflexión (Zeichner, 1993). Prestar atención al proceso de reflexión sobre la práctica docente permite evidenciar un conjunto de características, métodos, pensamientos, actuaciones, acciones, etc., que como docentes realizamos durante nuestra labor y que, si se analizan con rigurosidad, permiten la construcción de bases para el cambio o modificación de costumbres y acciones que tenemos los docentes y que posiblemente también dificulten el proceso de enseñanza y aprendizaje en las aulas de matemáticas.

Según, Parada, Figueras y Pluvinage (2009), a través de la reflexión sobre la práctica, los docentes podemos analizar, criticar y evaluar lo que planeamos, hacemos y expresamos en nuestras clases. También podemos examinar las interacciones, preguntas, respuestas o aportes que hicimos a nuestros estudiantes. Este proceso no solo permite reflexionar sobre las acciones previstas, sino que también permite pensar acerca de situaciones inesperadas, las acciones no llevadas a cabo o las acciones espontáneas que surgen en la actividad con los estudiantes en un aula de clase. La reflexión sobre la práctica, hecha con responsabilidad y sinceridad, no solo da evidencias del cumplimiento de los objetivos de enseñanza y aprendizaje (Flores, 2000), sino que también permite realizar críticas constructivas que llevan a mejorar nuestros procesos metodológicos, en las clases de matemáticas. Igualmente, Ñancupil, Carneiro y Flores (2013) y Nolan (2008), señalan que la reflexión sobre la práctica es una herramienta importante en la formación continua de los profesores, con la cual se puede evaluar el comportamiento y orientación de las prácticas de una forma eficaz.

Específicamente sobre las clases de geometría, consideramos que es importante reflexionar sobre las situaciones de enseñanza que proponemos a nuestros estudiantes. Las reflexiones también pueden ser realizadas en relación con los contenidos y recursos utilizados en clase, para complementar de esta forma la reflexión sobre otros aspectos que se involucran a la hora de planear y ejecutar las actividades en el aula. Así, podemos identificar elementos relevantes de la gestión que realizamos en el aula y de este modo identificar dificultades y aciertos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría. A partir de la reflexión, esperamos encontrar mecanismos para promover el aprendizaje de nuestros estudiantes.

De acuerdo con Peñas y Flores (2005), el profesor puede generar desde sus prácticas un proceso reflexivo, que implica realizar un análisis sistemático que muestre, por ejemplo, las acciones llevadas a cabo en el aula, las planeaciones de clase, la creación o adaptación de diseños y recursos que se implementarán en el aula, las interacciones con los estudiantes y otros profesores, la gestión que se le dio a las clases, la evaluación y crítica de las clases llevadas a cabo, etc. Este análisis contribuye al desarrollo de conocimientos matemáticos y pedagógicos de los profesores, así como también posibilita el mejoramiento de las prácticas pedagógicas, ambientes escolares y currículos de las instituciones educativas.

También queremos señalar la importancia de hacer la reflexión sobre nuestra práctica en compañía de otros colegas y poder compartir el ejercicio con otros educadores que aporten y retroalimenten el ejercicio. De acuerdo con Parada et al. (2009), estos espacios permiten a los docentes adquirir herramientas conceptuales y metodológicas para reflexionar sobre sus prácticas pedagógicas antes, durante y después, con el fin que cada uno aporte, con sus conocimientos y experiencias, herramientas necesarias que se concreten en acciones en la clase de matemáticas.

Nuestro trabajo de grado fue viable gracias a las garantías que el rector de la Institución Educativa Departamental Nacionalizado del municipio de Jerusalén, nos ha dado, como son: los espacios para la implementación de las diferentes actividades que han aportado a nuestra reflexión como docentes, los permisos pertinentes para cumplir con las asesorías presenciales y virtuales, y la designación de un terreno para realizar las actividades de la secuencia de enseñanza “*Sembrando Cubos*” con el grado noveno B, situaciones que facilitan culminar con el proceso de formación profesional en el posgrado.

1.4 Revisión de literatura

A continuación, presentamos siete documentos que nos ofrecieron herramientas teóricas y metodológicas para realizar nuestro proceso de reflexión sobre la práctica en nuestras clases de geometría. Organizamos la revisión por fechas, de los estudios más antiguos a los más recientes.

El primer referente teórico es el documento de Smyth (1991), quien realizó una investigación con el propósito de recopilar experiencias de su enseñanza con un grupo de profesores. La preocupación del autor y los demás profesores involucrados se centró en el

enfoque de la enseñanza basado en las destrezas de cada uno de ellos, que había demostrado repetidamente ser poco efectivo desde el punto de vista educativo. Al basarse en las experiencias y perspectivas de otras personas y de él mismo, Smyth (1991) analizó un nuevo modo de *describir, teorizar y confrontar* la enseñanza que llevaban a cabo. La *confrontación* y la *reconstrucción* de la enseñanza en respuesta al deficiente modelo previo fue importante para iniciar la reflexión de su práctica.

Smyth (1991) establece cuatro momentos o acciones en relación a la enseñanza, que cada profesor debe realizar y de las cuales se puede apoyar para cambiar las actuales condiciones de su enseñanza. Estas acciones son: *descripción*, el profesor analiza lo que hace, lo que sucede en el aula para hacerlo público y visible para otros profesores y el mismo; *inspiración*, el profesor busca cuál es el sentido de la enseñanza que imparte, qué principios inspiran su enseñanza y qué justifica sus acciones; *confrontación*, se trata de cuestionar lo que se hace en la práctica y ven cómo es afectada; y *reconstrucción*, en donde el profesor se pregunta cómo puede innovar y mejorar las acciones de su enseñanza, y cómo puede proponer nuevas ideas para el desarrollo de esta. Estos cuatro momentos o acciones en relación a la enseñanza que define Smyth (1991), los tuvimos en cuenta para organizar y sistematizar nuestras reflexiones en nuestro trabajo de grado.

El segundo referente es el artículo de Parada et al. (2009), quienes proponen un modelo de reflexión que permite comprender y analizar aspectos concretos de la práctica docente, además de promover la reflexión profesional. Los autores presentan algunos casos de estudio, en los que los procesos de reflexión son pertinentes y ayudan a los docentes a tener más claridad al momento de obtener reflexiones de su propia práctica. La metodología de la investigación es de carácter cualitativo. Quien dirige el proceso de reflexión de los maestros es el investigador. Entre las conclusiones formuladas se destaca que el proceso de reflexión se puede promover de manera individual y colectiva a través de la comunicación entre colegas. Los autores muestran evidencias escritas y socialización de experiencias, que hicieron que los profesores fueran más críticos y objetivos respecto de sus acciones dentro y fuera del aula.

Los autores estructuran los procesos de reflexión apoyados en las ideas de Dewey (1989; citado en Parada et al., 2009) y Schön (1992; citado en Parada et al., 2009), en tres tipos de procesos que consideramos también en nuestra investigación. Primero, en una *reflexión*

para la acción, en donde los profesores realizan un análisis de las actividades que planean para sus clases y a la vez revisan los problemas, ejemplos, situaciones y recursos con los cuales tienen previsto apoyarse en cada una de las actividades. Segundo, en una *reflexión en la acción*, que sucede con la interacción entre el docente y los estudiantes, en cómo el docente reacciona a las situaciones no planeadas durante la clase. Tercero, en una *reflexión sobre la acción*, que implica criticar lo que sucede en la clase, y que el docente se cuestione en relación a su actuación, para así establecer transformaciones de la preparación y gestión de la clase. Nosotros tuvimos en cuenta estos procesos para establecer reflexiones al momento de planear, ejecutar y analizar nuestras clases de geometría, generando así reflexiones propias en cada uno.

Un tercer referente es Nolan y Sim (2011), quienes realizan una investigación con un grupo de profesores en formación. La autora desarrolla y prueba un método para evaluar la reflexión y define los beneficios de este proceso por la posibilidad de utilizarla de una forma guiada y sistemática, por servir como herramienta de aprendizaje en la práctica profesional. Plack, Driscoll, Blissett, McKenna y Plack (2005) afirman que “la reflexión es generalmente aceptada como un componente crítico de aprender de la experiencia y esencial para la formación profesional...” (Como es citado en Nolan y Sim, 2011). Al establecer un modelo con una serie de técnicas con las cuales los docentes organizan y analizan sus reflexiones, la autora intenta identificar y categorizar el nivel de reflexión de los profesores que están participando. Este les proporcionará un mayor conocimiento de sus propios procesos de reflexión. De acuerdo a las ideas que expresan Nolan y Sim (2011), nosotros realizamos un proceso organizado y guiado de reflexión de nuestras prácticas en el aula, usando algunas técnicas para realizar nuestras reflexiones acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje.

El cuarto referente es el artículo de Devia y Pinilla (2012), quienes centran su investigación en profundizar acerca de los procesos de enseñanza de los docentes de matemáticas en el nivel de educación media, considerando su rol profesional y las herramientas didáctico - pedagógicas que emplean en el aula de clase. La investigación se sustenta, entre otros marcos, en la teoría de la reflexión crítica de Pierre Bourdieu, que pretende comprender la realidad de la enseñanza de la matemática, mediante espacios de reflexión, para buscar acciones que permitan su transformación. Se realiza el estudio de caso de siete docentes especialistas en el área de matemáticas, recolectando datos por medio de observación

directa de las clases de los docentes durante cerca de un mes y registrando descriptivamente las actividades realizadas en cada jornada.

El análisis de los datos permitió concluir que los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática presentan dificultades en su concepción teórica y procedimental, lo cual influye en la formación académica de los estudiantes. Además, se encontró que los docentes debían forjar su profesionalismo a partir de la actualización y formación permanente, estructurando un perfil acorde a las exigencias de la sociedad. La metodología que se usó en esta investigación es similar a la de nuestro trabajo de grado, pues se dirige a la recopilación de datos acerca de experiencias de aula por ciclos, fases y categorías.

El quinto referente es el documento de Llinares (2013), quien realiza estudios en la línea de investigación acerca de la reflexión sobre la práctica en Educación Matemática y se centra en caracterizar y desarrollar la competencia docente “mirar profesionalmente” la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, como una componente de la práctica profesional del profesor. El autor detalla que el profesor debe aprender a analizar diferentes aspectos de la enseñanza como: las situaciones y problemas matemáticos, el aprendizaje de los estudiantes, la interacción entre el docente y el estudiante y el discurso matemático en el aula. Establece estos aspectos como ejes principales para centrar las reflexiones.

La estructura de análisis de los diferentes aspectos que propone Llinares (2013) es importante para desarrollar ordenadamente el análisis de nuestros datos, ya que estos son reflexiones basadas en el contenido matemático, la gestión de la clase, el discurso, el aprendizaje de los estudiantes y medios o recursos que se utilizan para apoyar los objetivos de la clase. Al basarnos en estos aspectos podemos establecer criterios para el análisis de cada uno de los datos y así comprender nuestra práctica en pro de formular mejores estrategias de enseñanza y reconsiderar aspectos a mejorar en nuestra práctica docente.

El sexto referente es el documento de Ñancupil, Carneiro y Flores (2013), quienes desarrollan un estudio a partir de una situación problemática sobre su enseñanza, que les ha generado dificultad en su práctica en el aula. Se apoyan en una consideración de reflexión como una acción muy relevante que los docentes deben enfrentar para solucionar situaciones problemáticas en el aula. Realizan una experiencia de reflexión en donde acuden al ciclo de reflexión propuesto por Smyth (1991), autor que puntualiza que este ciclo parte de una descripción e información de la práctica docente para luego confrontar,

detectar y clarificar los momentos críticos de la acción docente, estableciendo así la forma en la que se pueda realizar una reconstrucción de los diferentes aspectos que se generan en la práctica docente.

Con este proceso reflexivo Ñancupil et al. (2013) generan una herramienta que permite a los profesores mirar su propia práctica, haciendo uso de su conocimiento en relación con sus acciones profesionales y tener en cuenta las reflexiones para posibles transformaciones y para generar nuevas perspectivas sobre su rol como profesores. Al considerar este referente, pudimos organizar nuestras reflexiones en cuatro focos: descripción, inspiración, confrontación, reconstrucción.

El séptimo referente es el texto de Ramos y Flores (2016), quienes describen el proceso reflexivo adelantado por profesores de matemáticas integrantes de un curso de formación en Chile. En este estudio, se plantean tres objetivos: el primero, articular el curso de formación mediante las etapas del ciclo reflexivo de Smyth (1991); segundo, describir el proceso de reflexión realizado por los dos docentes de matemáticas; y tercero, caracterizar el nivel de reflexión de los docentes en cada etapa del ciclo y su evolución durante el curso. La investigación se llevó a cabo en el contexto de un programa de formación de profesores entre los años 2008 a 2010, en la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. La metodología de este estudio tuvo un enfoque cualitativo. Se diseñó un estudio exploratorio que consideró la recopilación de datos en varios momentos del curso y se observó la evolución del mismo par de profesores. Para el proceso de recolección de datos se hizo uso de informes escritos grupalmente presentados por los profesores. Los datos fueron: comentarios, ideas y observaciones de los profesores, recogidos en los informes. Se definieron dos dimensiones para cubrir los objetivos: los indicadores de reflexión, que hacen alusión a los elementos que muestran que el profesor realiza el proceso reflexivo; y el nivel de reflexión, que se refiere al grado en que se produce la reflexión, el tipo de preocupación que manifiesta el docente y el grado de justificación de sus afirmaciones. El análisis de la información se desarrolló en tres partes, de acuerdo con los objetivos del estudio y el modelo reflexivo de Korthagen (citado en Ramos y Flores, 2016), identificando dos ciclos de reflexión: el primero, sobre el problema de enseñanza; y el segundo, sobre el diseño e implementación de una clase para afrontar dicho problema. En ambos ciclos se evidenciaron elementos de la evolución y el nivel de reflexión de los profesores. Nosotros basamos en los dos ciclos descritos por Ramos y Flores (2016) para realizar dos ciclos

reflexivos, divididos cada uno en tres fases en la cuales identificamos contenidos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y focos de reflexión.

2. MARCO DE REFERENCIA

Con la intención de experimentar un proceso de reflexión sobre nuestra práctica docente, que nos proporcione pautas para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje que desarrollamos en la clase de geometría, presentamos el siguiente marco de referencia. Definimos qué es reflexionar sobre la práctica, por qué lo consideramos sistemático, qué causas promovieron que fuera guiado, cuáles técnicas usamos para realizar una reflexión de nuestra práctica, mediante qué fases desarrollamos el proceso de reflexión y sobre qué asuntos o contenidos del proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría nos centramos para realizar tal proceso.

2.1 ¿Qué es reflexionar sobre la práctica?

La idea de la reflexión en el contexto de la formación y actuación de los profesores se atribuye principalmente a Shön (1992), quien es reconocido en investigaciones sobre este asunto (Flores, 2000; Peñas y Flores, 2005; Parada et al., 2009; Ñancupil et al., 2013; Parada y Pluvinage, 2014). Shön (1992) afirma que el proceso de reflexión permite al profesional, en nuestro caso el docente, prepararse y actuar de forma más óptima ante situaciones reales del aula, poniendo todos sus conocimientos intelectuales y prácticos en uso, de tal manera que por medio de un proceso de análisis y búsqueda de estrategias se solucionen de forma eficaz situaciones del proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el presente trabajo definimos la reflexión sobre la práctica como un proceso individual y/o colectivo sistemático, de pensar detenidamente que nos permite a los docentes atender preocupaciones de nuestra rutina diaria, cuestionar nuestras experiencias generadas en las aulas, analizar la forma como se diseña la planeación de nuestras clases, evaluar qué materiales o recursos son elegidos y cómo se usan, planear y crear actividades que se desean desarrollar con los estudiantes. En consecuencia y como lo enuncia Parada y Pluvinage (2014) y Peñas y Flores (2005), la reflexión sobre la práctica tiene como intención central analizar y clarificar una situación real de la práctica docente con el propósito de reestructurar tal práctica.

El proceso de reflexionar sobre nuestra práctica lo consideramos sistemático (Peñas y Flores, 2005; Ñancupil et al., 2013), puesto que es un proceso no improvisado, organizado en dos ciclos temporales, cada uno de estos subdividido en tres fases de reflexión (Parada et al., 2009). Adicionalmente, durante cada una de las fases se adoptan técnicas de reflexión (Nolan, 2008), que posibilitan la recolección, organización y análisis de datos de nuestras preparaciones de clase, prácticas en el aula, reuniones y charlas junto a la asesora de investigación.

Existen varias maneras de conducir la reflexión sobre la práctica docente, como lo pueden ser la reflexión guiada y la reflexión por narrativas de historia de vida. En este trabajo investigativo optamos por realizar un proceso guiado, que a continuación describiremos.

2.2 ¿En qué consiste una reflexión guiada sobre la práctica?

La reflexión guiada sobre la práctica es un proceso de indagación innovador (Posadas y Godino, 2016) en el que nosotros, docentes en formación continua, somos conducidos por nuestra asesora mediante un proceso de auto-indagación, progreso y aprendizaje a través de la reflexión, para identificar situaciones problemáticas de nuestros procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula de geometría, con el fin de reconsiderar y reconstruir nuestras prácticas de manera efectiva.

En concordancia con Nolan (2008), adoptamos esta forma de realizar la reflexión sobre la práctica, ya que fomenta una reflexión profunda de nosotros y nos desafía a reevaluar nuestra identidad personal, nuestra formación disciplinar y pedagógica y nuestras prácticas en el aula. Adicionalmente, este tipo de proceso reflexivo sugiere el uso de técnicas con las cuales podemos participar plenamente en el proceso de reflexión (Nolan, 2008). Las técnicas diseñadas nos ayudaron a adquirir más conocimientos sobre nuestras prácticas de enseñanza de la geometría, así como también nos brindaron apoyo para comprender los procesos que afectan estos aspectos educativos.

Teniendo en cuenta las técnicas propuestas por Nolan (2008) y el campo profesional de la Educación Matemática, en nuestro estudio contemplamos las siguientes:

- *Recordar experiencias incidentes, preocupaciones, aciertos de la vida académica:* recordamos experiencias de nuestra vida escolar, características de

nuestros profesores, sucesos de nuestra labor en el aula, para analizar incidentes críticos que permitieron realizar reflexiones de nuestras prácticas actuales.

- *Considerar cualidades personales:* realizamos un análisis de nuestras cualidades y cómo estas pueden asemejarse a las de nuestros profesores. Así mismo relacionamos cualidades que consideramos importantes para ser maestros.
- *Crear montajes:* construimos un diseño de enseñanza sobre el objeto cubo con estudiantes de grado noveno.
- *Crear un glosario de términos:* creamos un glosario de términos, con las palabras más importantes en relación al objeto cubo.
- *Leer y comentar artículos, audios y documentos:* realizamos comentarios y reseñas de una serie de artículos y documentos relacionados con la reflexión sobre la práctica y transcribimos y analizamos audios y videos de prácticas propias en el aula de la enseñanza y aprendizaje del objeto cubo.

2.3 ¿Mediante que fases se desarrolla un proceso de reflexión guiada sobre la práctica?

Atendiendo a la propuesta de Schön (citado en Flores, 2000; Ñancupil et al., 2013), Parada et al. (2009) y Parada y Pluvinage (2014), en nuestro trabajo identificamos tres fases para la reflexión guiada sobre nuestra práctica. A continuación, describimos cada una de estas:

- *Reflexión para la acción:* fase en la cual realizamos una reflexión de las preparaciones de clase, analizando las actividades que se llevarán a cabo en el aula, los contenidos matemáticos que estarán involucrados, los medios o recursos que se usarán, las tareas que los estudiantes deben realizar, el establecimiento de los objetivos de aprendizaje esperados por los estudiantes, entre otros aspectos previos a las acciones realizadas en clase.
- *Reflexión en la acción:* fase de reflexión que se realiza *in situ* en el momento en el cual los docentes interactuamos con los estudiantes en el aula. Nos permite identificar las formas como conducimos el aprendizaje con base en las acciones, discurso, conocimientos, costumbres, creencias y experiencias que ponemos en juego en nuestra labor como educadores de matemáticas.

- *Reflexión sobre la acción*: fase que ocurre luego de la acción y que permite un análisis crítico, tomando distancia, sobre la toma de decisiones realizadas en la clase, permitiéndonos pensar en lo que pasó, recordar y describir lo sucedido en nuestra práctica, así como también pensar en las futuras y posibles acciones que pueden ser más favorables en nuestras planeaciones de clase e interacciones futuras con los estudiantes.

Adicionalmente, en cada una de estas tres fases, y con base en la caracterización que hace Smyth (1991) de momentos o acciones para la reflexión sobre situaciones de la práctica, orientamos nuestras preocupaciones, críticas, aciertos y reflexiones en cuatro focos:

- *Descripción*. Foco en la cual identificamos cómo son nuestras prácticas en el aula a través de preguntas como: ¿Qué hago regularmente en clase? ¿Qué situaciones considero problemáticas, o cuáles creo son acertadas? ¿Cuáles hechos de mi práctica son relevantes y cuáles no lo son?
- *Inspiración*. Foco en el cual identificamos los fundamentos, las causas, creencias, necesidades, preocupaciones, valores e intereses de nuestra práctica en el aula. Respondemos a preguntas como ¿Por qué creo acertado lo que hice? ¿Qué causa me llevó a gestionar la clase de esa forma? ¿Qué necesidad tuve de realizar las acciones que hice?
- *Confrontación*. Foco en el que establecemos relaciones de nuestra práctica con otras prácticas y buscamos una fundamentación que nos permita entender mejor la labor en el aula. Respondemos a preguntas como: ¿Con cuales prácticas en aula puedo comparar la mía? ¿Qué preocupaciones, creencias, valores motivaron mi labor en el aula?
- *Reconstrucción*. Foco en el que proponemos implementar acciones distintas a las que comúnmente realizamos en nuestra práctica, respondiendo a preguntas como: ¿Qué podría hacer diferente? ¿Cómo podría cambiar mi práctica? ¿Qué es lo que tendría que hacer para introducir esos cambios?

2.4 ¿Sobre qué asuntos versa la reflexión guiada sobre la práctica?

En la presente investigación y en correspondencia con Llinares (2013) y Parada y Pluvinage (2014), consideramos que la reflexión guiada sobre la práctica debe enfocarse en unos contenidos de reflexión que tienen que ver con los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, que nos permiten generar una postura autocrítica referente a nuestros conocimientos, planeaciones, recursos didácticos y tecnológicos, acciones, discurso, creencias, etc.

Establecimos que el contenido de la reflexión sobre nuestra práctica debe estar referido a cinco aspectos:

- *Contenidos matemáticos de la enseñanza:* en este aspecto se tendrá en cuenta la planeación, acercamiento, tratamiento e interpretación de los contenidos, procesos y conceptos matemáticos de estudio que los docentes sabemos y enseñamos.
- *Gestión de la enseñanza:* aspecto en el cual tenemos en cuenta la gestión que realizamos de las clases, en relación con: las tareas que proponemos, las actividades matemáticas que deseamos los estudiantes realicen, la organización del tiempo para la ejecución de tareas, la atención y solución de dudas de los estudiantes, etc.
- *Medios para la enseñanza:* en este aspecto se realizan análisis acerca de la elección y uso de recursos que se usan en las clases.
- *Discurso en el aula:* aspecto en el cual analizamos la práctica discursiva referida a: las explicaciones, preguntas y el lenguaje usado por nosotros y por nuestros estudiantes en las clases de matemáticas.
- *Aprendizaje de las matemáticas:* aspecto en el cual identificamos las formas de valorar y apreciar los aprendizajes de los estudiantes, lo que esperamos que los estudiantes aprendan del objeto cubo, como creemos que los estudiantes aprenden, como los estudiantes expresan lo que han aprendido.

3. METODOLOGÍA

En este capítulo describimos la metodología implementada en este trabajo de grado. Inicialmente, presentamos las generalidades bajo las cuales fue llevada a cabo la investigación. Posteriormente, realizamos una descripción del contexto en el cual desarrollamos el trabajo. Finalmente, presentamos la estrategia investigativa implementada para la realización de la reflexión sistemática guiada, los instrumentos de registro de información y los procedimientos para obtener, organizar y analizar los datos investigativos de los dos ciclos de reflexión.

3.1 Presentación general de la metodología

La investigación se llevó a cabo con un enfoque fenomenológico y una aproximación interpretativa que se vale de procedimientos cualitativos. En ese sentido, pretendimos describir e interpretar de manera sistemática características propias de nuestra práctica como profesores de matemáticas, mientras planeamos, gestionamos y analizamos una clase de geometría sobre el objeto cubo. El fin de este ejercicio es reflexionar y reestructurar tal práctica.

3.2 Contextualización del estudio

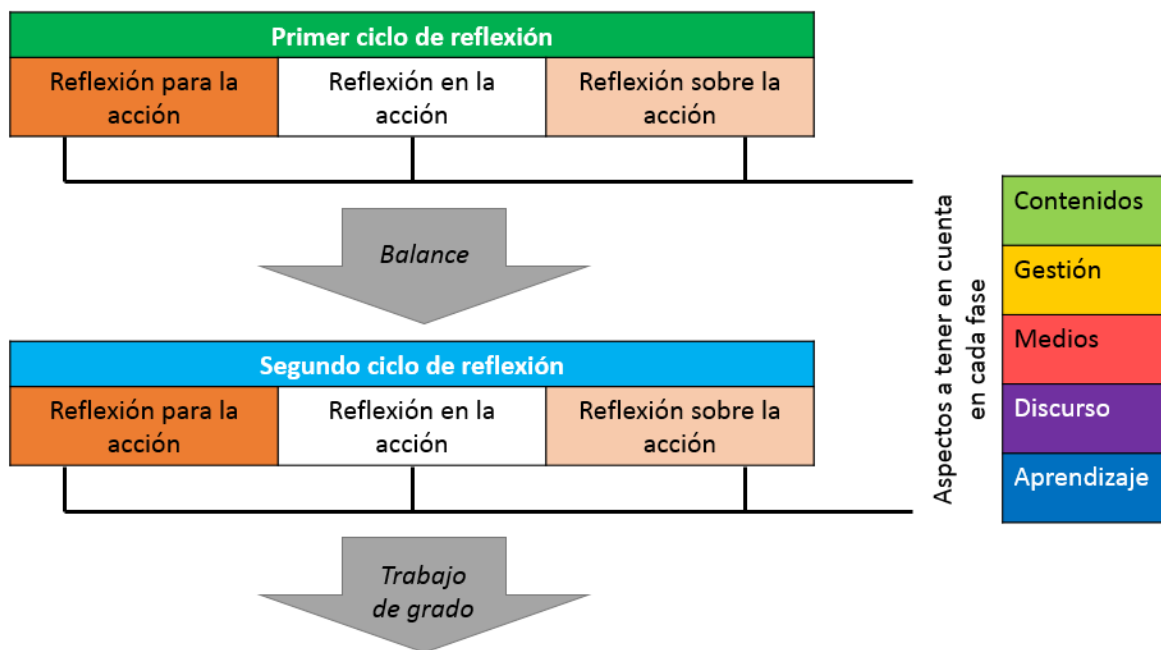
Nuestra práctica docente se desarrolla en la Institución Educativa Departamental Nacionalizado ubicada en el municipio de Jerusalén (Cundinamarca). Los dos autores de este trabajo somos los únicos docentes en el área de matemáticas para los niveles de secundaria y media técnica. La institución educativa tiene un énfasis agroindustrial en procesamiento de frutas y verduras. La gran mayoría de los estudiantes provienen del sector rural, y sus proyecciones, a futuro, están más en relación con el campo laboral que con el de formación profesional.

Las clases de geometría correspondientes a los procesos reflexivos se realizaron en grado noveno. La primera clase se realizó en el primer ciclo reflexivo, con el grado del año 2017, compuesto por 20 estudiantes, en esta clase usamos el origami como recurso para enseñar elementos constitutivos del cubo (Anexo 1); y la segunda clase se realizó en el segundo

ciclo reflexivo, con el grado noveno B en el año 2018, aplicando la secuencia de enseñanza “Sembrando Cubos” (Anexo 2.), este grado estaba compuesto por 17 estudiantes, responsables, comprometidos y con una buena relación con los docentes autores del trabajo. El profesor titular de la clase de geometría y que además dirigió la clase fue uno de los autores de este trabajo, Luis Fernando Díaz Calderón. Estuvo apoyado del otro autor del presente trabajo, John Alexander Hernández, quien colaboró en la gestión de la secuencia de enseñanza durante las cinco sesiones que duró esta.

3.3 Estrategia investigativa

Atendiendo a la sugerencia de Schön (citado en Llinares (2000)) el proceso reflexivo se organizó en ciclos. En particular llevamos a cabo dos ciclos, cada uno con tres fases, según el momento de la reflexión, como lo sugieren Parada y Pluinage (2014): *para la acción*, *en la acción* y *sobre la acción*. En cada uno de esos momentos se tuvieron en cuenta aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas propuestos por Llinares (2013): contenidos matemáticos, medios, gestión, discurso matemático y aprendizaje. El resultado del análisis del primer ciclo de reflexión estableció criterios para el inicio del segundo ciclo (Gráfica 3.1).



Gráfica 3.1 Proceso de reflexión sistemático guiado.

A continuación, describimos aspectos específicos de cada uno de los ciclos y las fases del proceso reflexivo.

3.3.1 Primer ciclo de reflexión

El primer ciclo reflexivo fue guiado en el espacio académico Investigación e Innovación en el primer semestre de la Maestría (2017- II) y durante las primeras sesiones de asesoría del trabajo de grado en el segundo semestre (2018 - I). La *reflexión para la acción* se realizó partiendo de la planeación de una clase de geometría (Anexo 1) en donde pretendíamos desarrollar los procesos de visualización y resolución de problemas a través del estudio del objeto matemático cubo, apoyados en origami modular. Al analizar la planeación de la clase por medio de preguntas realizadas por la profesora del seminario de Innovación e Investigación, se nos propuso tener en cuenta el contenido geométrico, el objetivo de la clase, los procesos matemáticos y los recursos que se pretendía utilizar para favorecer la enseñanza y aprendizaje en los estudiantes. En esta fase, nuestras reflexiones se centraron en el contenido matemático y en los medios. La *reflexión en la acción* se realizó al desarrollar la clase, de dos horas de duración, y estuvo centrada en el aspecto gestión. En la *reflexión sobre la acción*, se realizó una discusión junto a la docente asesora del trabajo de grado acerca de aspectos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Se hizo con apoyo en preguntas guiadas, registros escritos y una grabación audiovisual. Las reflexiones en esta fase giraron en torno a las acciones propias de la práctica, como en qué y cómo preguntamos a los estudiantes, si el direccionamiento que se le dio a la clase fue pertinente para los estudiantes en el momento que generaban inquietudes, si nuestra gestión se desarrolló en su mayoría como se había planeado, etc. La profesora asesora como guía de la reflexión, dio las pautas y aspectos importantes con los cuales se direccionaron las reflexiones sobre la práctica, construyendo así los primeros registros para el análisis de las reflexiones generadas en este primer ciclo.

3.3.2 Segundo ciclo de reflexión

El segundo ciclo de reflexión se realizó en el segundo y el tercer semestre de la maestría (2018 I - 2018 II). La *reflexión para la acción* partió del balance de la *reflexión sobre la acción* realizada en el primer ciclo, para poder planear una nueva propuesta de enseñanza sobre el objeto cubo. Esto dio lugar a la secuencia de enseñanza “Sembrando Cubos”

(Anexo 2). En esta fase, la reflexión guiada se centró no solo en los medios y los contenidos matemáticos (el estudio del objeto cubo y los procesos matemáticos que se deseaban desarrollar con los estudiantes en relación al objeto matemático), sino también en la gestión, el discurso y el aprendizaje. Con el apoyo de la asesora de trabajo de grado, se llevó a cabo una reflexión guiada, a través de preguntas y tareas planeadas por ella en cada sesión, a fin de orientar y generar reflexiones más detalladas y profundas acerca de nuestra práctica en las clases de geometría. Lo anterior nos llevó a preguntarnos: qué queríamos que los estudiantes aprendieran del objeto cubo, qué propiedades y representaciones se podían usar, cómo relacionaríamos el cubo con otras figuras geométricas, qué dicen los documentos de orientación curricular sobre el aprendizaje de la geometría del espacio y que dicen sobre el contexto y el aprendizaje. La fase de reflexión *en la acción* se llevó a cabo durante la implementación de la secuencia de enseñanza, desarrollada en cinco clases de una hora y media cada una, aproximadamente, desde el 13 de septiembre hasta el 2 de noviembre de 2018. En esta fase se realizaron reflexiones acerca de los aspectos gestión, medios y discurso. La reflexión *sobre la acción* se realizó en cada una de las asesorías, junto a la docente asesora, en sesiones posteriores a cada una de las clases de implementación de la secuencia. Se utilizó como apoyo los registros escritos en diarios y audios las producciones de los estudiantes que permitían la identificación de la gestión, discurso, interacción, decisiones y acciones que nosotros realizamos durante la ejecución de la secuencia.

En cada uno de los ciclos y fases las profesoras que guiaron el proceso realizaron preguntas dirigidas a aspectos como los conocimientos, el uso y finalidad de los recursos a usar, la gestión, el discurso, las acciones que se dan en la clase por parte de nosotros y las concepciones que se tienen en relación a la evaluación del aprendizaje de los estudiantes en la clase de geometría, con la finalidad de provocar en nosotros reflexiones acerca de estos asuntos.

3.4 Instrumentos para registrar información sobre el proceso reflexivo

En la Tabla 3.1 mostramos los instrumentos de registro que proveen los insumos para llevar a cabo el proceso de reflexión guiado y sistemático de la práctica, en cada uno de los ciclos y fases.

Instrumento	Descripción
Diarios personales.	Documentos en los cuales consignamos nuestras preocupaciones, reflexiones, eventos y preguntas surgidas semana a semana en cada ciclo de reflexión.
Diarios de conversación grupal.	Documentos en los cuales consignábamos las preocupaciones, reflexiones y demás aspectos que un compañero le comentaba al otro durante el primer ciclo reflexivo.
Memorias de asesoría.	Documentos en donde registrábamos los acontecimientos, sucesos y momentos reflexivos que se daban en cada asesoría.
Planeaciones de clase sobre el cubo y secuencia de enseñanza.	Documentos que nos permitían la identificación de aspectos reflexivos como lo son: los contenidos matemáticos, la gestión, el aprendizaje y los medios.
Documentos de revisión conceptual.	Tareas que nos permitían la realización de reflexiones en torno al contenido matemático, los procesos matemáticos, los conocimientos pedagógicos y de los documentos de orientación curricular.

Tabla 3.1 Instrumentos para registrar información sobre el proceso reflexivo.

3.5 Procedimiento para obtener los datos investigativos

Para obtener los datos de la investigación, tomamos cada uno de los instrumentos de registro de información obtenidos durante los dos ciclos de reflexión y llevamos a cabo el siguiente proceso:

- Realizamos la lectura párrafo a párrafo de cada documento, buscando oraciones o ideas en donde se hacía evidente una reflexión sobre los contenidos matemáticos de la enseñanza, la gestión de la enseñanza, los medios para la enseñanza, el discurso en el aula y el aprendizaje de los estudiantes.
- Organizamos en una tabla las oraciones o ideas resaltadas con los aspectos nombrados anteriormente. Si era necesario adecuamos su redacción para que quedara con sentido completo, sin modificar este.
- Con cada una de las oraciones puestas en la tabla, realizamos una identificación en relación a: la fuente de la cual fue extraído el dato (diarios, memorias de asesoría, documentos de revisión conceptual, preparaciones de clase), el ciclo y las fases en la cuales se desarrolló y sobre qué aspectos reflexivos trataba.

En la Tabla 3.2 presentamos un ejemplo de dos de los datos de la investigación tal como quedaron en la tabla de registro. La tabla completa está en el Anexo 3.

Dato	Fuente	Ciclo	Fase	Aspecto
[...] nuestra propuesta inicial tiene como medio o herramienta de trabajo el origami, a fin de enseñar la temática de los sólidos platónicos y arquimedianos. Esta se eligió por intereses personales, más allá de realizar un análisis del contexto en el cual trabajamos y además el tema se eligió por la facilidad que trae utilizar papel doblado y encajado para mostrarlo a los estudiantes.	Diario Personal LFDC Lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Medios
Fue evidente la falta de experiencia que tengo en relación con la creación de secuencias didácticas. Esto llevó a crear bloques de actividades con muchos contenidos que obviamente estaban relacionados con el cubo, pero que por tiempo y objetivos del trabajo de grado no es necesario se establezcan allí.	Diario Personal LFDC Lunes 09 a lunes 13 de agosto, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión

Tabla 3.2 Datos de investigación identificados según fuente, ciclo, fase, aspecto de enseñanza y aprendizaje.

3.6 Procedimiento para el análisis de los datos

Para analizar los datos de la investigación realizamos el siguiente procedimiento:

- Identificamos en cada idea el foco de reflexión, de acuerdo con la categorización de Smyth (1991): descripción, inspiración, confrontación, reconstrucción.

Para la categorización de las reflexiones según los focos de Smyth (1991) usamos como referencia la Tabla 3.3. En esta tabla se identifican criterios con los cuales pudimos establecer el foco de cada una de las reflexiones hechas a lo largo de los ciclos.

Foco según Smyth	Reflexión concerniente a:
<i>Descripción</i>	Lo que hacemos en la clase. Acciones que planeamos y ejecutamos de las clases. Sucesos acaecidos en el aula.
<i>Inspiración</i>	Nuestras creencias, dudas, necesidades, motivaciones. La justificación de las acciones que realizamos. Críticas o cuestionamientos a nuestras acciones.
<i>Confrontación</i>	Cuestionamiento sobre lo que hacemos antes y después. Comparación que logramos hacer de una idea con otra.
<i>Reconstrucción</i>	Nuevas ideas o estrategias que consideramos. Cambios que realizamos o realizaríamos en la clase. Como podemos cambiar o mejorar lo que hicimos.

Tabla 3.3 Criterios para categorizar reflexiones según focos de Smith.

- Con el fin de realizar una visualización de los datos en relación a cuáles aspectos y focos se habían centrado las reflexiones en cada ciclo y fase, asignamos un color a cada uno de estos, de la siguiente manera:

- o Aspectos:

Contenidos matemáticos	
Gestión	
Medios	
Discurso	
Aprendizaje	

- o Focos de reflexión

Descripción	
Inspiración	
Confrontación	
Reconstrucción	

En la Tabla 3.4 presentamos un ejemplo de procesamiento analítico de los datos.

Dato	Ciclo	Fase	Aspecto	Foco de reflexión
Con respecto a qué tanto sabíamos del cubo, tan solo manifestamos conocer sus elementos como aristas, vértices, caras, cómo hallar su volumen al multiplicar el alto, largo y ancho, la ortogonalidad entre las caras y la convergencia de tres aristas a un mismo vértice.	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Descripción
No les di tiempo para contestar y les pregunté si los lados eran congruentes.	Segundo ciclo Reflexivo	En la acción	Discurso	Descripción

Tabla 3.4 Datos clasificados según los focos de reflexión propuestos por Smyth (1991).

- Luego de categorizados cada uno de los datos en la tabla, procedimos a realizar una narración de cada uno de los ciclos y fases identificando momentos específicos de la reflexión, según los aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Llinares, 2013) y los focos reflexivos propuestos por Smyth (1991). Estas narraciones se acompañan de fragmentos de los datos más relevantes.

- Finalizada cada narración de los dos ciclos de reflexión, realizamos un balance por medio del análisis de gráficos de barras. En estos gráficos se presenta el número de reflexiones realizadas por nosotros en cada aspecto según las fases, el número de reflexiones elaboradas por nosotros según el foco de reflexión en cada fase y el número de reflexiones realizadas por nosotros en relación a los aspectos y focos.

4. ANÁLISIS

Este capítulo se centra en presentar el análisis de las reflexiones sobre nuestra práctica que se realizaron durante los dos ciclos planteados, en cada una de las fases (*reflexión para la acción, reflexión en la acción y reflexión sobre la acción*). Realizamos un análisis detallado de los aspectos propuestos por Llinares (2013), contenidos, medios, gestión, discurso y aprendizaje, teniendo en cuenta los datos que surgieron sobre cada uno de estos aspectos.

4.1 Primer ciclo de reflexión

4.1.1. Reflexión para la acción

Contenido

En la Tabla 4.1 listamos los datos correspondientes a las reflexiones que se dieron durante el primer ciclo, en la fase *reflexión para la acción*, con respecto al contenido. En total, encontramos cinco reflexiones enfocadas en la inspiración y la descripción.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. [...] Pensando hoy un poco sobre el proceso de visualización [...], se me presentan la siguiente preocupación: [...] ¿las actividades [de la clase con origami (Anexo 1)] si ayudaran a que se desarrolle este proceso en los estudiantes?	Marzo 07/2018 Diario Personal JAHH	Inspiración
2. [...] la elección de los procesos matemáticos se realizó por el análisis de los resultados de las pruebas SABER grado noveno de los años 2015 y 2016, más no por un dominio teórico de estos.	Diario Personal LFDC lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018	Inspiración
3. [...] para la planeación de la clase de geometría con origami, el proceso predominante era el de visualización, que apareció como un objetivo [...]	"Memoria de Asesoría 26/02/2018"	Descripción
4. [...] considero que lo más importante a la hora de preparar clases es el tema. Así pues, los estudiantes deben adquirir nuevos conocimientos sin tomar en consideración otras variables importantes dentro del salón y tan solo mostrar las definiciones y algoritmos para su entendimiento.	Diario Personal LFDC lunes 26 de febrero a domingo 04 de marzo, 2018	Descripción
5. Con respecto a qué tanto sabíamos del cubo, tan solo manifestamos conocer sus elementos como aristas, vértices, caras, cómo hallar su volumen [...], la perpendicularidad entre las caras y la convergencia de tres aristas a un mismo vértice.	Memoria de Asesoría 26/02/2018	Descripción

Tabla 4.1 Reflexiones para la acción respecto al contenido matemático en el primer ciclo.

En la Tabla 4.1 se aprecia que las reflexiones se dirigieron principalmente a dos de los focos sugeridos por Smyth (1991): la inspiración y la descripción. Respecto a la inspiración, las reflexiones 1 y 2 estaban centradas en cuáles fueron las motivaciones que nos llevaron a determinar el proceso matemático (visualización) que queríamos promover en los estudiantes de grado noveno en la clase de geometría (Anexo 1). Esta motivación se originó de la lectura de los resultados de las pruebas SABER (ICFES, 2015 y 2016) de grado noveno en los años 2015 y 2016 en la institución y en el interés por favorecer este proceso en nuestros estudiantes.

En relación con la descripción apreciamos en las reflexiones 3, 4 y 5 que, desde nuestro punto de vista, al conocer del cubo sus elementos constitutivos, saber cómo hallar su volumen e identificar las relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre caras o aristas, creíamos que teníamos los elementos suficientes para preparar la clase sobre este objeto matemático. Para nosotros, lo fundamental a tener en cuenta para la planeación de una clase, era delimitar el tema o el contenido matemático, ya que creíamos en ese momento que esto era lo más importante.

Gestión

En la Tabla 4.2 listamos los datos correspondientes a las reflexiones que se dieron durante el primer ciclo, en la fase reflexión *para la acción*, con respecto a la gestión de la clase. En total, encontramos tres reflexiones con foco en la descripción.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. Dividimos la planeación (Anexo 1) en tres etapas: las instrucciones para realizar los módulos de origami, la construcción del cubo con los módulos y la resolución de preguntas referentes a la figura construida.	"Memoria de Asesoría 26/02/2018"	Descripción
2. [...] las preguntas fueron pensadas y formuladas a medida que se realizaba la planeación, sin tener textos o referentes guía, y nunca pensamos en cuáles podrían ser los interrogantes o problemas que los estudiantes formularían de la actividad con origami.	"Memoria de Asesoría 26/02/2018"	Descripción
3. [...] para la planeación, el proceso predominante era el de visualización, que apareció como un objetivo y el medio para que los estudiantes resolvieran las preguntas que se les harían, terminados los dos cubos con módulos de origami.	"Memoria de Asesoría 26/02/2018"	Descripción

Tabla 4.2 Reflexiones para la acción respecto al contenido matemático en el primer ciclo.

Sobre el aspecto de la gestión nuestras reflexiones se enfocaron en la descripción de la planeación de la clase. La clase se planeó alrededor del papel que tendría el uso del origami

para organizar la enseñanza. En la planeación no incluimos los enunciados de tareas ni tuvimos en cuenta posibles situaciones problemáticas o dudas de los estudiantes que se podrían presentar en la clase (Anexo 1). Dimos por hecho que nuestras preguntas estaban relacionadas y direccionadas de la mejor manera y que los estudiantes generarían respuestas acertadas, sin dar espacios a discusiones e interrogantes por parte de ellos:

Las preguntas fueron pensadas y formuladas a medida que se realizaba la planeación, sin tener textos o referentes guía, y nunca pensamos en cuáles podrían ser los interrogantes o problemas que los estudiantes formularían de la actividad con origami. (Memoria de asesoría, 26 de febrero, 2018).

Creíamos que elegir el origami como recurso que permitiría la representación concreta del cubo y hacer preguntas que en su mayoría se respondían observando el cubo y contando algunos de sus elementos promoverían en los estudiantes el proceso de la visualización.

Medios

En la Tabla 4.3 listamos los datos correspondientes a las reflexiones que se dieron durante el primer ciclo, en la fase reflexión *para la acción*, con respecto a los medios. En total, encontramos cuatro reflexiones con foco en la descripción e inspiración.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. [...] Pensando hoy un poco sobre el [...] origami, se me presenta la siguiente preocupación: ¿con ayuda de este material cómo desarrollar actividades, que estimulen en los estudiantes un cambio de percepciones hacia la geometría?	Marzo 07/2018 Diario Personal JAHH	Inspiración
2. Pensando un poco en las actividades que realizo y puedo realizar en la clase con el apoyo de algunos recursos, me preocupa que gran parte de mis clases son tradicionales [...] ¿cómo puedo desarrollar las actividades en la clase con ayuda del origami?	Marzo 16/2018 Diario Personal JAHH	Inspiración
3. [...] nuestra preparación de clase tiene como recurso el origami, a fin de enseñar la temática de los sólidos. Esta se eligió por intereses personales, más allá de realizar un análisis del contexto en el cual trabajamos y además el tema se eligió por la facilidad que trae utilizar papel doblado y encajado para mostrarlo a los estudiantes.	"Diario Personal LFDC Lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018"	Descripción
4. [...] pudimos ver que las actividades de la planeación de la clase se formularon para explotar la utilización del origami, como medio que permite una representación concreta del objeto matemático (cubo).	"Memoria de Asesoría 26/02/2018"	Descripción

Tabla 4.3 Reflexiones para la acción respecto a los medios en el primer ciclo.

Según la Tabla 4.3, las reflexiones se centraron en los focos de inspiración y descripción. Sobre la inspiración, notamos que la primera y segunda reflexiones nos llevaron a preguntarnos de qué forma podíamos usar el origami como recurso en la clase, para lograr en los estudiantes el gusto o aprecio por el estudio de la geometría, de qué forma las actividades que planeáramos con este recurso serían más favorable para el aprendizaje de la geometría y cómo esto nos llevaría a cambiar nuestras clases “tradicionales”.

Sobre la descripción, las reflexiones 3 y 4 muestran que la elección del origami se dio por tres motivos. El primero, debido a que queríamos realizar una clase no tradicional; el segundo, por motivaciones personales (haber trabajado con este material y no precisamente en clases de geometría); y tercero, por la facilidad que este recurso nos ofrecería a la hora de explicar la temática del cubo, ya que, con este, creíamos que tendríamos un medio de representación concreta del objeto matemático.

Discurso

Respecto al foco sobre el discurso no generamos reflexiones, puesto que nuestros puntos de atención para la planeación de la clase se enfocaron en el tema, lo que sabíamos de este, el recurso y lo que queríamos que los estudiantes aprendieran con este. No pensamos en las discusiones y el lenguaje matemático que implementaríamos en la clase, dábamos por hecho que con nuestras explicaciones los estudiantes entenderían todo lo que queríamos que aprendieran del cubo.

Aprendizaje

En la Tabla 4.4 listamos los datos correspondientes a las reflexiones que se dieron durante el primer ciclo, en la fase reflexión *para la acción*, con respecto al aspecto de aprendizaje. En total encontramos dos reflexiones con foco en la descripción.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. [...] los estudiantes aprenderían términos y características propias del cubo, así como también entablarían relación entre este sólido y algunos objetos que los rodean en sus vidas diarias.	"Memoria de Asesoría 26/02/2018"	Descripción
2. En relación a la evaluación, consideramos entonces que la construcción misma de los dos cubos y la tercera etapa de la clase (en donde los estudiantes responderían un conjunto de preguntas acerca de los elementos y diversas observaciones que harían del cubo) serían la manera para la comprobación del	"Memoria de Asesoría 26/02/2018"	Descripción

aprendizaje de los estudiantes.		
---------------------------------	--	--

Tabla 4.4 Reflexiones para la acción respecto al aprendizaje en el primer ciclo.

Las reflexiones listadas en la Tabla 4.4, se inclinaron hacia el foco de la descripción. Primero, aludimos a que esperábamos que los estudiantes aprendieran del cubo lo que nosotros sabíamos de este: los elementos constitutivos, las relaciones entre caras y aristas, el volumen y la asociación del cubo con algunos elementos del entorno. Segundo, mencionamos que la evaluación de la actividad dependería no solo del aprendizaje de los contenidos mencionados en el dato 1, sino también de la realización correcta de la representación de los cubos en origami y la relación de este sólido con otros objetos concretos por medio de la observación. Incluimos un aspecto en la evaluación que no habíamos considerado central del aprendizaje: la representación.

4.1.2. Reflexión en la acción

No encontramos reflexiones centradas en los aspectos de contenido, medios, discurso y aprendizaje, con respecto a la fase de reflexión en la acción. No tuvimos en cuenta durante la realización de la clase, hacer reflexiones sobre los aspectos mencionados. Solo hicimos reflexiones sobre la gestión.

Gestión

En la Tabla 4.5 se encuentran las dos reflexiones, enfocadas en la descripción, que realizamos durante el primer ciclo en la fase reflexión *en la acción*, respecto a la gestión.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. Se tenía pensado enseñar el módulo de origami a todos los estudiantes al mismo tiempo, pero estos tuvieron problemas para seguir las instrucciones de algunos dobleces, así que se tuvo que pasar por cada uno de los grupos para mostrarles directamente cómo se hacían. Esto llevó a que la clase se extendiera mucho más de lo planeado.	Memoria de Asesoría 05/03/2018	Descripción
2. [...] según se tenía planeado, las preguntas se harían hasta el final de la clase, cuando los estudiantes tuvieran los dos cubos terminados, pero el tiempo de construcción del primer cubo se extendió y, por ende las preguntas se realizaron inmediatamente construido el primer cubo.	Memoria de Asesoría 05/03/2018	Descripción

Tabla 4.5 Reflexiones en la acción respecto a la gestión en el primer ciclo.

En la primera reflexión de la Tabla 4.5 se aprecia que nosotros considerábamos que las instrucciones que dimos para la construcción del cubo en origami iban a ser entendidas y aplicadas por los estudiantes sin algún problema. De allí que no planificáramos otras posibles formas de explicar los dobleces. En ese momento consideramos que la tardanza en esta actividad se debió a que los estudiantes no entendían las instrucciones, mas no pensamos que tal vez se debía a como nosotros estamos gestionando ese momento de la clase.

La segunda reflexión describe el momento en el cual decidimos realizar un ajuste de la planeación de la clase sobre la marcha, para solucionar el problema del tiempo. Esta decisión nos hizo caer en cuenta que no existía una razón específica o especial para construir los dos cubos con módulos de origami diferentes, y que tan solo bastaba con tener una representación concreta del objeto matemático, para poder formular las preguntas previstas y que los estudiantes las contestaran observando esa representación. Para nosotros era importante que hubiera un vínculo entre la realización del módulo y la resolución de las preguntas, ya que creíamos que si no se realizaban tales preguntas se perdería la esencia de la clase.

4.1.3. Reflexión sobre la acción

Contenidos

En la Tabla 4.6 presentamos las reflexiones, sobre el aspecto contenidos, realizadas durante la fase de la reflexión *sobre la acción*. Listamos once datos, enfocados en la descripción, la inspiración y la confrontación.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. Indicamos que enseñamos los nombres de los elementos del cubo (arista, vértice y cara) y una propiedad o configuración (convergencia de tres aristas a un vértice) propia para la construcción de este en origami y en general en cualquier tipo de representación.	Memoria de Asesoría 05/03/2018	Descripción
2. [...] referente a nuestra formación en didáctica y pedagogía, carecemos de varios soportes teóricos, ya que fuimos formados más en el campo disciplinar. Esto nos lleva a pensar un poco en los procesos matemáticos que deben estar involucrados en nuestro trabajo de grado y que nos hace falta tener referencias para tener claridad del proceso de la visualización.	Diario Grupal Lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018	Descripción Inspiración
3. [...] elegimos el cubo como objeto matemático ya que se facilitan las construcciones en origami, pero nos preguntamos si	Diario Grupal Lunes 19 a domingo	Descripción

en realidad para los estudiantes será útil aprender este tema y sus propiedades.	25 de febrero, 2018	Inspiración
4. [...] las preparaciones son centradas en el tema o conocimiento que se quiere enseñar. Pero, lamentablemente por descuido, falta de tiempo, falta de conocimientos o directamente por qué no lo queremos hacer, se realizan preparaciones muy sencillas.	Diario Grupal Lunes 26 de febrero a domingo 4 de marzo, 2018	Descripción Inspiración
5. En relación con el objeto geométrico cubo, son diversos los elementos y características que desconozco. Así que debo iniciar un estudio profundo respecto a este, con el fin de aprovecharlo al máximo y así generar actividades significativas que potencien el proceso de la visualización [...] en los estudiantes del colegio Nacionalizado.	Diario Personal LFDC Lunes 12 de marzo a domingo 01 de abril, 2018	Descripción Inspiración
6. [...] Al dejar sin mencionar las relaciones de un determinado tema [por ejemplo el cubo] con otros, siento que es un aspecto débil de mi práctica docente y me hace pensar qué tanto sé de los temas que voy a orientar.	Marzo 16/2018 Diario Personal JAHH	Descripción Inspiración
7. [...] aún es muy complejo para mí el justificar de manera apropiada por qué enseñar la temática del cubo, he incluso por qué enseñar geometría.	Diario Personal LFDC Lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018	Inspiración
8. [...] no tuvimos en cuenta los estándares o derechos básicos, pues la temática de los sólidos platónicos es particular de la IED Nacionalizado de Jerusalén, ya que hemos reconstruido en los últimos años el plan de estudios de matemáticas a nuestro gusto.	Memoria de Asesoría 26/02/2018	Inspiración
9. En relación con la propuesta para el trabajo de grado, me cuestiono sobre qué conozco y qué he estudiado sobre el cubo, objeto matemático escogido para desarrollar esta idea.	Marzo 16/2018 Diario Personal JAHH	Inspiración
10. Se propuso el proceso de visualización en ese momento por la lectura que realizamos de las pruebas SABER grado noveno de los años 2015 y 2016 en la institución, más no fue elegido por un dominio teórico del mismo, ya que nuestros conocimientos no son tan amplios en este tema y aún son muchas las dudas al respecto que tenemos de su pertinencia y composición entre sí, junto al objeto matemático del cubo.	Memoria de Asesoría 19/02/2018	Confrontación
11. [...] Elegimos este tema [el cubo] teniendo en cuenta que es importante en la geometría y en las matemáticas en general, pero no hicimos referencia al para qué necesitan los estudiantes aprender estos sólidos.	Febrero 23/2018 Diario Personal JAHH	Confrontación

Tabla 4.6 Reflexiones sobre la acción respecto al contenido matemático en el primer ciclo.

Una reflexión alude exclusivamente a una descripción. Cinco descripciones vienen acompañadas de una explicación, la evocación de una creencia, o la formulación de una duda; desde el punto de vista de Smyth (1991) estas corresponden al foco de inspiración. Tres reflexiones están centradas netamente en la inspiración. Las dos restantes reflexiones están enfocadas en la confrontación.

La primera reflexión, centrada en la descripción, se refiere a que efectivamente lo que teníamos planeado enseñar del cubo (elementos constitutivos y relaciones entre caras y vértices) lo orientamos apoyados por la construcción en origami modular. En el momento de escribir la reflexión pensamos que habíamos cumplido el objetivo de la clase.

Las reflexiones 2, 3, 4, 5 y 6, enfocadas en la descripción e inspiración, revelan la necesidad que teníamos nosotros en esta fase de justificar el porqué de lo que decidíamos o hacíamos para la preparación y ejecución de la clase de geometría. Por medio de estas reflexiones apreciamos insuficiencias disciplinares y didácticas que teníamos a la hora de planear y ejecutar una clase de geometría del objeto cubo y del proceso de visualización. Las carencias mencionadas se deben a tres causas: la primera, es que nuestra formación en el pregrado fue en su mayoría disciplinar, la formación pedagógica y didáctica no fue muy extensa y la enseñanza de la geometría euclidiana se centró en la demostración; la segunda, es que dábamos por hecho que nuestros conocimientos acerca del cubo eran suficientes para planear la clase y no veíamos necesario fundamentarnos más; y la tercera, es que creíamos que era suficiente elegir un tema, una actividad matemática a promover en los estudiantes y un recurso, para preparar y realizar una clase efectiva de geometría. Lo anterior se puede apreciar en los siguientes datos:

[...] referente a nuestra formación en didáctica y pedagogía, carecemos de varios soportes teóricos, ya que fuimos formados más en el campo disciplinar [...] (Diario Grupal, lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018)

[...] elegimos el cubo como objeto matemático ya que se facilitan las construcciones en origami [...]. (Diario Grupal, lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018)

Cuando hicimos las tres reflexiones 7, 8 y 9, únicamente con foco en la inspiración, nos cuestionamos en ese momento sobre lo que sabíamos del cubo, de la enseñanza de la geometría, de los documentos curriculares nacionales y de los procesos matemáticos. Estas reflexiones nos permitieron darnos cuenta que debíamos realizar un estudio para profundizar en los conocimientos mencionados y así realizar actividades matemáticas más significativas con los estudiantes.

La reflexión 10, con foco en la confrontación, refiere a que la elección del proceso a enseñar (la visualización) se hizo por la lectura de resultados de las pruebas SABER (ICFES, 2015 y 2016) y no con base en el dominio que teníamos del proceso y de la relación que establecíamos entre el proceso y el tema matemático.

Se propuso el proceso de visualización en ese momento por la lectura que realizamos de las pruebas SABER grado noveno de los años 2015 y 2016 en la institución, más no fue elegido por un dominio teórico del mismo, ya que nuestros conocimientos no son tan amplios en este tema y aún son muchas las dudas al respecto que tenemos de su pertinencia y composición entre sí, junto al objeto matemático del cubo. (Memoria de Asesoría, 19/02/2018)

El último dato, enfocado en la confrontación, muestra que la elección que realizamos, del tema para la preparación de la clase, se hizo porque nosotros creíamos que era importante enseñarlo, desde el punto de vista matemático, pero no pensando en la utilidad que tendría para los estudiantes:

[...] Elegimos este tema [el cubo] teniendo en cuenta que es importante en la geometría y en las matemáticas en general, pero no hicimos referencia al para qué necesitan los estudiantes aprender estos sólidos. (febrero 23/2018 Diario Personal JAHH)

Gestión

En la Tabla 4.7 se presentan ocho reflexiones sobre el aspecto de la gestión en la fase de la reflexión *sobre la acción*. Estas se relacionan con los focos de descripción, inspiración, reconstrucción y confrontación.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. Algunas de las preguntas que formulamos en la clase no eran propias de la actividad geométrica, pues referían más a problemáticas de cantidad [de vértices, de aristas, de caras, etc.]. Este es un problema recurrente en nuestras prácticas, en donde todo aspecto debe estar relacionado con números, cantidades o valores, y olvidamos otros procesos matemáticos que también son importantes.	Diario Personal LFDC Lunes 05 de marzo a domingo 11 de marzo, 2018	Descripción
2. [...] nuestras prácticas [...], por lo general, son instructivas.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Descripción
3. Muchas veces creemos saber bastante sobre un tema en matemáticas, tal vez por haber cursado un pregrado, o por haber revisado algunas situaciones del tema. Nos hace pensar que todas las actividades que realizamos están orientadas de la mejor manera y no es así.	Abril 03/2018 Diario Personal JAHH	Inspiración
4. Consideramos que aún existen dificultades para proponer problemas en los que los estudiantes se involucren de manera activa en la solución.	Abril 22/2018 Diario Grupal	Inspiración

5. Consideramos que en relación con los ejercicios o situaciones problemas que se diseñan, en muchas ocasiones se plantean de tal manera que solo responden a lo procedimental y pensamos que es necesario que estos se orienten a la matematización de algunos elementos geométricos.	Abril 22/2018 Diario Grupal	Reconstrucción Inspiración
6. [...] podríamos complementar el objetivo de aprendizaje, induciendo a los estudiantes por medio de una situación problema, que involucre el objeto matemático en un contexto y ellos relacionen el origami modular para dar solución a la actividad.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Reconstrucción Inspiración
7. Respecto a si cambiaríamos algo de la clase, obvio lo haríamos. Aprovecharíamos al máximo las construcciones terminadas para indagar más en ellas, también dejaríamos de lado tantas preguntas que refieren a cantidades y actividades que no son propias de la geometría. [...] reformular esas preguntas en torno a las características y la conceptualización del cubo.	Memoria de Asesoría 05/03/2018	Reconstrucción
8. John Alexander había dejado a un lado momentos en la clase [por ejemplo, el tiempo para que los estudiantes pregunten o hagan comentarios] que consideraba no tan relevantes y que, al contrario, [ahora ve que] sí pueden ser aprovechados para ayudar a ampliar o direccionar la clase de otra manera.	Diario Grupal Lunes 05 de marzo a domingo 11 de marzo, 2018	Confrontación

Tabla 4.7 Reflexiones sobre la acción respecto a la gestión en el primer ciclo.

La primera y segunda reflexiones, enfocadas en la descripción, revelan que: primero, no habíamos hecho una crítica seria sobre nuestra forma de enseñar geometría y nos estábamos dando cuenta, hasta ahora, que esta era magistral; segundo, nuestras clases en su gran mayoría estaban orientadas con actividades procedimentales y algorítmicas, en donde los estudiantes solo seguían instrucciones impuestas por nosotros para resolver ejercicios; tercero, para nosotros era fundamental proponer problemas de carácter numérico y métrico en geometría, cuando la intención debía ser la de enseñar conceptos y propiedades geométricas con las cuales promover el sentido espacial. El siguiente dato presenta una descripción de nuestra gestión:

Algunas de las preguntas que formulamos en la clase no eran propias de la actividad geométrica, pues referían más a problemáticas de cantidad [de vértices, de aristas, de caras, etc.]. Este es un problema recurrente en nuestras prácticas, en donde todo aspecto debe estar relacionado con números, cantidades o valores, y olvidamos otros procesos matemáticos que también son importantes. (Diario Personal LFDC lunes 05 de marzo a domingo 11 de marzo, 2018)

Las reflexiones 3 y 4 están relacionadas únicamente con el foco de la inspiración. La reflexión 3 muestra las razones por las cuales creíamos que las actividades que proponíamos a los estudiantes en clase las orientábamos de forma adecuada. Confiábamos

en nuestros conocimientos adquiridos en el pregrado y a lo largo de nuestra labor en el aula, pero gracias al proceso de reflexión guiada evidenciamos que las actividades propuestas en la clase de geometría no estaban bien preparadas y teníamos dificultades a la hora de proponer situaciones que no se relacionaran con lo procedimental y lo algorítmico. La reflexión 4 presenta una crítica generada gracias al proceso de reflexión en cual pudimos darnos cuenta que teníamos falencias para plantear y presentar actividades significativas para los estudiantes.

Respecto a las reflexiones 5 y 6, enfocadas en la inspiración y la reconstrucción, apreciamos que en el momento en el que preparábamos o diseñábamos una actividad, un ejercicio o una pregunta para nuestros estudiantes, como lo mencionamos anteriormente, buscábamos que los estudiantes recurrieran a procesos organizados, es decir, a algoritmos que nosotros les enseñábamos previamente. Pero luego de realizada la reflexión sobre la clase de geometría acerca del objeto cubo (Anexo 1), pensamos que, para una próxima ocasión, era necesario involucrar el objeto matemático en una situación problema contextualizada según el entorno de los estudiantes. Esto quizás permitiría el desarrollo no solo de procesos matemáticos de carácter procedimental, sino también de la visualización, el razonamiento y la modelación.

La reflexión 7, exclusiva del foco de reconstrucción, presenta las nuevas ideas que llevaríamos a cabo para una siguiente planeación de la clase relacionada con el cubo, haciendo que las actividades fueran de un carácter netamente geométrico y no métrico. En el siguiente fragmento se presentan nuevas propuestas:

[...] aprovecharíamos al máximo las construcciones hechas en origami para indagar más en ellas; también dejaríamos de lado tantas preguntas que refieren a cantidades y actividades que no son propias de la geometría. [...] reformular esas preguntas en torno a las características y la conceptualización del cubo. (Memoria de Asesoría 05/03/2018).

La última reflexión, enfocada en la confrontación, muestra que no teníamos en cuenta, la mayoría de las veces, las dudas o comentarios expuestos por los estudiantes en algunos momentos de la clase. Los considerábamos no tan relevantes para el desarrollo de la misma. Pero, al ver que no podíamos reportar que tan significativo había sido el trabajo para los

estudiantes cuando la asesora nos preguntaba al respecto, nos hizo pensar que esos momentos sí podían ser aprovechados para un mejor direccionamiento de la clase de geometría.

Medios

Los siguientes datos (Tabla 4.8) están relacionados con el aspecto de los medios. Se realizaron siete reflexiones con foco en la inspiración.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. Elegimos el origami como herramienta didáctica, pero esta decisión se hizo recordando una práctica formativa del pregrado y no analizamos si era necesario que los estudiantes se involucraran con este material, o si verdaderamente necesitaban hacer actividades basadas en origami y [...] no tuvimos en cuenta el contexto de los estudiantes.	Diario Grupal Lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018	Inspiración
2. [...] El origami es de gran ayuda para crear cuerpos geométricos, estimula en los estudiantes el interés hacia la geometría, y aporta para el desarrollo de algunas etapas en la visualización. [...]	Marzo 07/2018 Diario Personal JAHH	Inspiración
3. Un problema de mi práctica que encuentro a la hora de preparar actividades con algún material o tecnología es que en muchas ocasiones no analizo las ventajas y/o problemas que puede traer consigo su utilización en de la clase.	Diario Personal LFDC Lunes 26 de febrero a domingo 04 de marzo, 2018	Inspiración
4. [...] existen dudas en la relevancia del origami modular respecto a lo que queríamos enseñar del cubo, pues los estudiantes centraron su atención en el cómo realizar los dobleces en el papel para la creación de los módulos y en el ensamblaje de estos para construir el sólido.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Inspiración
5. [...] es complejo afirmar que se puede privilegiar el origami modular sobre otros materiales como los desarrollos planos; pero creemos que hay una posibilidad de aprovechar el proceso de doblado mientras se construyen los módulos para enseñar propiedades y características del sólido cubo.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Inspiración
6. [...] reorganizaríamos mejor la actividad para que el origami estuviera más involucrado en aspectos conceptuales; de este modo, se podrían afianzar o explicar conceptos, que se evidencien cuando se estén realizando los dobleces de los módulos.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Inspiración
7. [...] podríamos llevar a cabo otras estrategias para la explicación en la construcción de los módulos; tener en cuenta otros medios como videos en cada grupo que agilicen esta parte práctica e interacción con el papel origami.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Inspiración

Tabla 4.8 Reflexiones sobre la acción respecto al medio en el primer ciclo.

Las reflexiones listadas en la Tabla 4.8 tienen foco exclusivamente en la inspiración. Algunas de las reflexiones detallan la decisión que tomamos para la elección del recurso origami modular en la clase de geometría (Anexo 1). Esta decisión se tomó ya que en el

pregrado trabajamos algunas actividades construyendo poliedros estrellados con origami. Al momento de preparar la clase nos pareció interesante y creíamos que a los estudiantes les llamaría bastante la atención. Pero esa creencia que teníamos fue problematizada durante las charlas con nuestra asesora de trabajo de grado, puesto que no pudimos realmente justificar cómo se iba aprovechar el origami para generar actividad matemática significativa. En la elección, no tuvimos en cuenta el porqué era necesario utilizar este recurso para enseñar el tema del cubo. Tampoco fijamos criterios didácticos para justificar el empleo del origami por sobre otros recursos y no consideramos si era necesaria de la utilización de este material con los estudiantes de grado noveno de la IED Nacionalizado de Jerusalén. El siguiente dato ilustra nuestras reflexiones al respecto:

Elegimos el origami como herramienta didáctica, pero esta decisión se hizo recordando una práctica formativa del pregrado y no analizamos si era necesario que los estudiantes se involucraran con este material, o si verdaderamente necesitaban hacer actividades basadas en origami y [...] no tuvimos en cuenta el contexto de los estudiantes. (Diario Grupal Lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018)

Teníamos como creencia sobre el uso del origami, no fundamentada en una revisión bibliográfica, que este iba a ser de gran ayuda para crear cuerpos geométricos y por ser manipulable llamaría la atención de los estudiantes y permitiría el desarrollo de la visualización. Aun cuando se nos presentaron dudas sobre el uso del origami, creíamos que, si aprovechábamos el proceso de doblado de papel, se podrían relacionar estos dobleces con elementos y propiedades geométricas del cubo; y si usábamos otros medios, como videos, para explicar a cada grupo o estudiante los dobleces del papel, no perderíamos mucho tiempo en las instrucciones de doblado y ensamblaje de los módulos de origami para la construcción del cubo. Lo anterior se evidencia en el siguiente dato:

Reorganizaríamos mejor la actividad para que el origami estuviera más involucrado en aspectos conceptuales; de este modo, se podrían afianzar o explicar conceptos, que se evidencien cuando los estudiantes estén realizando los dobleces de los módulos. (Memoria de Asesoría 12/03/2018).

En los datos también se puede apreciar que por medio del proceso de reflexión y de los cuestionamientos de la asesora en relación al uso del origami, tuvimos dudas respecto a las

ventajas que ofrecía el origami modular en comparación a otros medios, como podrían ser desarrollos planos, uso de plastilina, entre otros, para enseñar características y propiedades del cubo. Nos dimos cuenta que la actividad matemática inició cuando los estudiantes habían ensamblado el cubo por lo que el tiempo invertido en la construcción no fue útil en el aprendizaje de las matemáticas.

Discurso

La Tabla 4.9 presenta dos reflexiones del aspecto discurso, enfocadas en la descripción e inspiración.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. [...] no aprovecho ciertos comentarios o preguntas que los estudiantes expresan y que pueden ser muy beneficiosas en el preciso momento que se formulan. Casi siempre descarto las preguntas de los estudiantes cuando no son “relevantes” al tema.	Diario Personal LFDC Lunes 05 de marzo a domingo 11 de marzo, 2018	Descripción
2. Hay factores que no considero mientras planeo una clase y/o que suceden durante su desarrollo, como las dudas, los comentarios o incluso los errores que cometen los estudiantes. Estos pueden ser aprovechados de tal manera que la actividad se diversifique o amplíe en relación con contenidos o procesos matemáticos, pero que también permiten el cumplimiento del objetivo de la actividad.	Diario Personal LFDC Lunes 12 de marzo a domingo 01 de abril, 2018	Descripción Inspiración

Tabla 4.9 Reflexiones sobre la acción respecto al discurso en el primer ciclo.

Las dos reflexiones incluidas en la Tabla 4.9 describen la poca importancia que prestábamos a las preguntas, discusiones, dudas y lenguaje que podrían generar los estudiantes durante el desarrollo de la clase y que son también relevantes a la hora de prepararla. Al no tener en cuenta esto no propiciamos una interacción comunicativa, no permitimos que se diera espacio a los estudiantes para intervenir. Cuando un estudiante propuso una inquietud sobre el volumen del cubo, esta no fue tenida en cuenta porque no habíamos planeado tratar ese asunto en la clase y no considerábamos importante que los estudiantes sugirieran re direccionamiento en los temas tratados. Con estas reflexiones apreciamos que la clase, que preparamos y ejecutamos sobre el cubo, fue magistral. El siguiente dato muestra tal hecho:

Existen factores que no se consideran mientras se planea la clase, y que suceden durante su desarrollo que dejo de lado, como lo pueden ser las dudas, los comentarios o incluso los errores que cometan los estudiantes, y que pueden ser

aprovechados de tal manera que la actividad se diversifique o amplíe en relación a contenidos o procesos matemáticos, pero que también permiten el cumplimiento del objetivo de la actividad. (Diario Personal LFDC, lunes 12 de marzo a domingo 01 de abril, 2018)

Por medio del proceso de reflexión realizado apreciamos que el aspecto discurso debe tenerse en cuenta desde la preparación de la clase para poder prever cómo atender lo que dicen los estudiantes y que ellos sean parte activa del desarrollo de la clase. Como dice Parada y Pluinage (2014) si uno está preparado sobre posibles discusiones que puedan suceder en la clase, puede afrontar de mejor manera el direccionamiento de esta hacia el objetivo propuesto, con participación de los estudiantes.

Aprendizaje

La Tabla 4.10 expone nueve reflexiones sobre el aprendizaje, enfocadas en la descripción y la inspiración.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. [...] no pensamos en una forma de evaluar la actividad matemática de los estudiantes durante las sesiones de trabajo con el origami modular, puesto que nos remitimos a revisar el trabajo manual que ellos hacían	Memoria de Asesoría 19/02/2018	Descripción
2. [...] Casi siempre evalué a los estudiantes de manera escrita, pidiéndoles resolver ejercicios o definiciones vistas en clase. Son muy pocas o casi nulas las ocasiones en las cuales considero aspectos como su participación, preguntas, interés o avances respecto a ideas que ellos mismos propongan.	Diario Personal LFDC Lunes 26 de febrero a domingo 04 de marzo, 2018	Descripción
3. [...] no valoramos con una nota a los estudiantes por haber terminado la actividad, pero sí mencionamos y pusimos en consideración su participación, motivación y respuestas. También consideramos la eficacia para construir cada uno de los cubos.	Memoria de Asesoría 05/03/2018	Descripción
4. [...] los estudiantes están acostumbrados a resolver problemas o ejercicios rápidamente, aplicando uno o dos pasos. Al tratar de ponerlos a pensar, ellos se quedan sin encontrar la solución. No tienen esa cultura. Si no encuentran la solución rápida, no continúan y buscan mi ayuda.	Abril 22/2018 Diario Grupal	Descripción
5. Son muy pocas las ocasiones luego de terminada una actividad, en las cuales realizo un resumen, socialización o institucionalización de los saberes, definiciones o procedimientos. Pero ahora creo que es relevante realizar este proceso para así recopilar todas las ideas, aportes, dudas y demás comentarios que tengan los estudiantes.	Diario Personal LFDC Lunes 12 de marzo a domingo 01 de abril, 2018	Descripción Inspiración
6. [...] se evidenció que no teníamos claro el objeto matemático y por ende los logros de aprendizaje para la actividad planeada.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Inspiración

7. [...] me preocupo más por necesidades o dificultades algorítmicas que presentan los estudiantes, más no por cuáles son las necesidades para que desarrollen un buen pensamiento geométrico.	Marzo 01/2018 Diario Personal JAHH	Inspiración
8. Creíamos que la planificación organizada de una actividad supone una efectividad del proceso de enseñanza y aprendizaje al llevarse a cabo esta.	Diario Personal LFDC Lunes 12 de marzo a domingo 01 de abril, 2018	Inspiración
9. [...] ¿Qué quiero que mis estudiantes aprendan? [...]. Me hace pensar que en varias ocasiones no tengo en cuenta esto para realizar o planear actividades, puesto que no he definido con claridad, qué actividad matemática quiero que los estudiantes desarrollen, qué elementos matemáticos pueden aprender [...]	Marzo 16/2018 Diario Personal JAHH	Inspiración

Tabla 4.10 Reflexiones sobre la acción respecto al aprendizaje en el primer ciclo.

Las primeras cuatro reflexiones, enfocadas solo en la descripción, revelan cómo solíamos evaluar los aprendizajes y cómo hicimos la evaluación en la clase sobre el cubo. Teníamos la costumbre de realizar evaluaciones escritas de carácter procedimental con preguntas sencillas en las que los estudiantes tenían que aplicar uno o dos pasos. Pensábamos que, si les poníamos a los estudiantes problemas complejos en los que ellos tuvieran que pensar, se quedarían sin encontrar la solución. Además, no solíamos contemplar en la evaluación asuntos como la participación, el compromiso, la disposición, pero como se aprecia en el siguiente dato, estos asuntos si se consideraron:

[...] los estudiantes están acostumbrados a resolver problemas o ejercicios rápidamente, aplicando uno o dos pasos. Al tratar de ponerlos a pensar, ellos se quedan sin encontrar la solución. No tienen esa cultura. Si no encuentran la solución rápida, no continúan y buscan mi ayuda. (Abril 22/2018, Diario Grupal)

La reflexión con foco en la descripción y en la inspiración, expresa el frecuente hábito que teníamos de no realizar una institucionalización de los contenidos y de la actividad matemática desarrollada durante la clase. Considerábamos que no era necesario socializar lo enseñado y aprendido. Pero al reflexionar sobre la clase vemos que es necesario realizar este proceso de socialización para consolidar y aclarar ideas de los estudiantes.

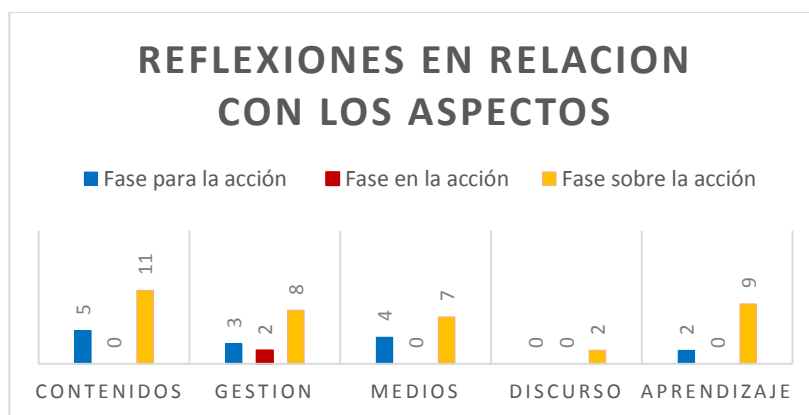
Las cuatro últimas reflexiones exclusivas del aspecto inspiración indican las creencias y preocupaciones que teníamos respecto al aprendizaje de los estudiantes en este primer ciclo de reflexión. Creíamos que, si organizábamos y ejecutábamos bien una clase, los estudiantes aprendían. Considerábamos que, al planear una clase con un determinado tema

y una serie de actividades en su mayoría algorítmicas, sin tener en cuenta la actividad matemática, las preguntas, las dudas, los comentarios y procesos, los estudiantes iban a aprender. Nuestras preocupaciones indican que al planear la clase sobre el cubo no teníamos claro cuáles eran los descriptores de aprendizaje, qué actividad matemática queríamos desarrollar con los estudiantes y qué propiedades del cubo queríamos que ellos aprendieran.

En la clase sobre el cubo evaluamos a los estudiantes asignando una calificación según la eficacia de las construcciones hechas con origami. Aunque valoramos públicamente la participación no les asignamos una nota. Debido a que no teníamos un conocimiento amplio respecto al objeto cubo y no establecimos con claridad los descriptores de aprendizaje de esta clase no hicimos una evaluación más allá de preguntar por de cantidad de caras, vértices y aristas y calificar el módulo realizado.

Balance del primer ciclo de reflexión guiada

En síntesis, en el primer ciclo de reflexión guiada realizamos 53 reflexiones en total, que organizamos en las Gráficas 4.1, 4.2 y 4.3.



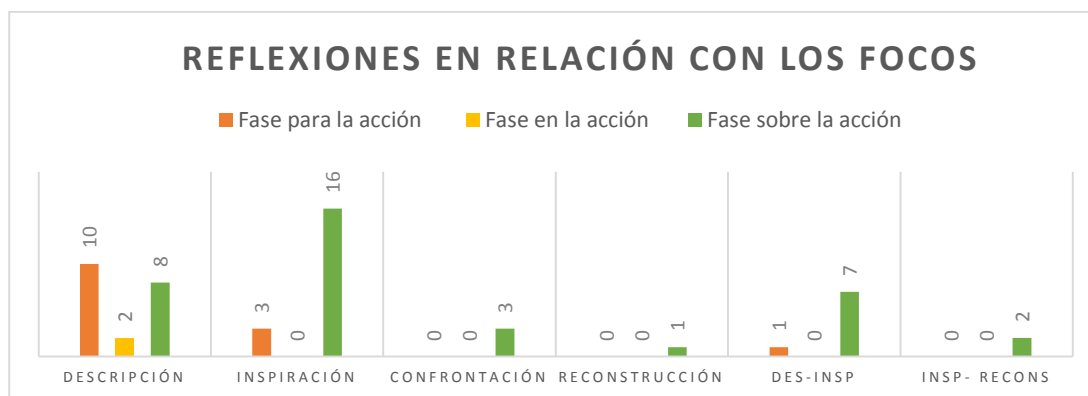
Gráfica 4.1 Reflexiones en relación con los aspectos en el primer ciclo.

En el análisis de las reflexiones se puede apreciar que la mayoría de estas se realizaron en la fase de reflexión *sobre la acción* (Gráfica 4.1). Esto puede deberse a que es más sencillo reflexionar sobre lo hecho que sobre lo que se planea hacer o se está haciendo, e incluso es mucho más complicado reflexionar en medio de la clase. Pero, además, en las fases *para la acción* y *en la acción* no llevamos un registro de reflexiones simultáneo con la planeación y

la acción, sino que los registros se hicieron posteriormente mediante la evocación y el recuerdo, lo que pudo haber hecho que se nos olvidaran detalles específicos que hubieran podido generar más reflexiones. Esto fue evidente cuando nuestra asesora nos hacía preguntas sobre lo planeado y lo que pensábamos al momento de la ejecución de la clase.

Dentro de los aspectos, el más destacado en las tres fases fue el de contenido, ya que para nosotros era de suma importancia definir una temática para planear y realizar una clase. En contraste, generamos muy pocas reflexiones relacionadas con el aspecto discurso, debido a que nosotros creíamos no tener dificultades en relación con el lenguaje matemático que usábamos y no prestábamos mucha atención a las preguntas y participaciones que generaban los estudiantes para posibilitar un mejor direccionamiento de la clase.

En la fase *en la acción* las pocas reflexiones se centraron solo en el aspecto sobre la gestión. Creímos que al tener presente solo este aspecto para reflexionar durante la clase estábamos generando reflexiones respecto al tratamiento de los contenidos matemáticos, pensábamos que el recurso con solo ser manipulado por los estudiantes, aportaba en la construcción de conocimiento matemático y el aprendizaje sería más significativo para los estudiantes. Por estas razones nuestra atención se enfocó en el como nosotros dirigíamos la clase y las acciones que se generaban en cada una de las actividades.



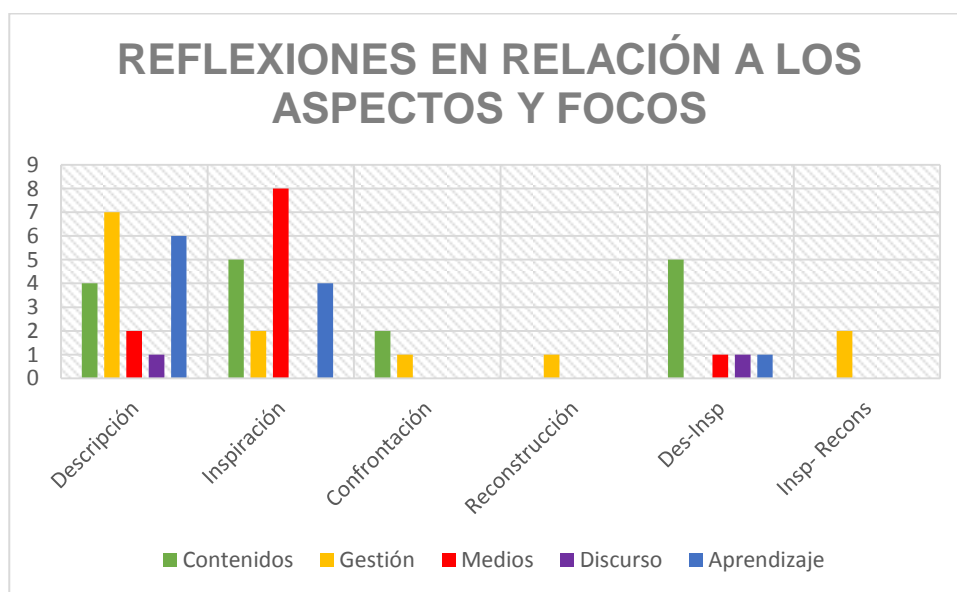
Gráfica 4.2 Reflexiones en relación con los focos

Con relación a los focos, en la Gráfica 4.2 se observa que el foco con mayor número de reflexiones fue el de descripción, debido a que en los registros nos enfocamos en mencionar y explicar las acciones que llevamos a cabo para preparar y ejecutar una clase de geometría para enseñar el objeto matemático cubo. Esto fue notorio en la fase *para la acción*. Dábamos por hecho que lo que íbamos a hacer estaba bien y esto no daba lugar a

cuestionamiento, dudas o necesidades. Al analizar lo que hicimos, en la fase *sobre la acción* sí nos enfocamos en justificar nuestras acciones y en destacar dudas y creencias que surgieron. Por eso hay dieciséis reflexiones de inspiración

La única reflexión con foco en la reconstrucción, evidencia que en la fase *sobre la acción* vimos la necesidad de reorganizar y mejorar nuestra enseñanza del objeto cubo, con especial atención en la gestión de la clase y en el recurso usado.

Al momento de clasificar las reflexiones, vimos la necesidad de categorizar diez datos en dos focos. Entre estas reflexiones tenemos ocho que describen y justifican nuestras acciones en el aula (descripción e inspiración) y dos reflexiones que presentan dudas o creencias acompañadas por acciones que podríamos llevar a cabo para dar solución a dichas dudas (inspiración y reconstrucción).



Gráfica 4.3 Reflexiones en relación a los aspectos y focos

Al revisar la relación entre los aspectos y los focos, la Gráfica 4.3 deja ver que la mayoría fueron categorizadas en los focos de descripción e inspiración, en donde los aspectos que más reflexionamos fueron los contenidos, la gestión y el aprendizaje, relacionados con el foco de descripción. Esta categorización la establecimos a que solo describimos lo que hicimos en la clase de geometría y confiábamos en lo que decíamos o cuestionábamos a los estudiantes respecto al objeto matemático cubo, no generamos muchas reflexiones en el aspecto medios y discurso.

En el foco de inspiración, el aspecto medios fue el mayor generador de reflexiones alusivas a nuestras dudas y creencias. Se evidenciaron las diversas dudas o preocupaciones que teníamos, a lo largo de nuestra labor y estudios, de usar el recurso origami para que nos ayudaría a promover las propiedades y características del cubo.

El discurso no tuvo presencia en las reflexiones que se enfocaban en la inspiración, creíamos no tener dudas, ni necesidades con respecto a nuestra forma de explicar, exponer temáticas, tratar discusiones con los muchachos o realizar preguntas en las clases de geometría.

En relación a los focos de confrontación y reconstrucción nos centramos solo en algunas reflexiones alusivas a los aspectos de contenidos y gestión, al considerar que eran los únicos aspectos donde sentíamos debilidad y que debíamos realizar cambios en relación a los contenidos matemáticos y geométricos, y sobre nuestro rol como docente en el aula.

Se generaron reflexiones en su mayoría en el aspecto de los contenidos que se categorizaban por describir y a la vez mostraban nuestras creencias o necesidades referente a la manera como organizábamos los contenidos matemáticos y como propiciábamos el desarrollo de procesos matemáticos.

4.2 Segundo ciclo de reflexión

4.2.1 Reflexión *para la acción*

Contenido

Obtuvimos la Tabla 4.11 como resultado de la selección de los quince datos más importantes de un total de treinta datos que clasificamos sobre el aspecto contenido en la primera fase del segundo ciclo de reflexión. En estos quince datos se presentan reflexiones alusivas a: las tareas de profundización respecto al objeto cubo, la focalización en las temáticas a enseñar relacionadas con el cubo, la organización curricular de geometría y matemáticas de la IED Nacionalizado de Jerusalén, la fundamentación conceptual con base en documentos curriculares nacionales y nuestras creencias en relación con la organización temática. Categorizamos las reflexiones con los focos en descripción, inspiración y reconstrucción.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. [...] El mapa conceptual tiene dos objetivos: primero, permitírnos profundizar en el objeto geométrico cubo; y segundo, tener una mirada clara y organizada de los contenidos, a fin de poder planear la enseñanza respecto al objeto geométrico.	Memoria de Asesoría 02/04/2018	Descripción
2. En relación con el cubo, son diversos los elementos y características que aún sigo desconociendo. Pero que poco a poco he logrado identificar con la elaboración y corrección del mapa conceptual, la elaboración de la súper estructura, la sub-estructura y el glosario. Aunque aún debo seguir documentándome al respecto del objeto matemático.	Diario Personal LFDC Lunes 02 de a domingo 08 de abril, 2018	Descripción Inspiración
3. [...] creemos necesario enseñar el concepto y algunas propiedades del cubo. Entre las posibilidades tenemos: los elementos que conforman el cubo (aristas, vértices, caras); las características propias del cubo, como lo son sus ejes y planos de simetría; las secciones que se originan a partir de cortes transversales o longitudinales y algunas representaciones que pueden realizarse en dos y tres dimensiones, utilizando varias técnicas o elementos pertinentes.	Memoria de Asesoría 02/04/2018	Inspiración
4. [...]Me preocupa que el contenido geométrico que estamos orientando [en el colegio] está basado solamente en algunos elementos y no profundiza en las propiedades ni en los teoremas. Esto hace parte importante de la enseñanza en la geometría, ya que con la ayuda de estos se pueden plantear situaciones problema y desarrollar procesos matemáticos.	Diario Grupal Abril 25/2018	Inspiración
5. Al realizar la tarea que nos solicitó la asesora, de crear una tabla de las temáticas de geometría propuestas en el plan de estudios de la institución, desde grado sexto hasta grado noveno, puedo apreciar que hemos relegado está a periodos específicos. Un ejemplo es el de grado noveno, en donde algunas temáticas de geometría tan solo se ven en el cuarto periodo.	Diario Personal LFDC Lunes 16 a domingo 22 de abril, 2018	Descripción
6. [...] al revisar el plan de área de la institución, hemos sido muy descuidados. Por ejemplo, son vagos los desarrollos de procesos matemáticos, no se establecen de manera explícita los propósitos de la enseñanza de la geometría, no se da especificidad al desarrollo de competencias matemáticas y geométricas.	Memoria de Asesoría 23/04/2018	Descripción
7. Aun cuando he realizado lectura y estudio de los estándares de competencias y los lineamientos curriculares de matemáticas, evidencio que el plan de área de la institución no tiene una correlación estrecha con estos. Esto puede deberse a que principalmente utilizamos los contenidos de algunos libros de texto para realizar los planes y los adecuamos luego a algunos estándares, derechos básicos y los lineamientos y no al revés.	Diario Personal LFDC Lunes 23 de abril a domingo 06 de mayo, 2018	Inspiración
8. [...] La construcción de los planes de matemáticas no puede centrarse tan solo en la organización de temáticas, debe quedar claro también cuál es la intención de enseñar matemáticas, qué procesos se desarrollan con la actividad matemática y cuán útil puede ser la matemática escolar para la resolución de problemas en diversas áreas del conocimiento.	Diario Grupal Lunes 07 a domingo 20 de mayo, 2018	Reconstrucción

9. [...] los temas deberían establecerse como necesidades para la resolución de una situación problema, más no necesariamente como prerrequisito. Esto nos lleva a pensar y a considerar primero en el problema y luego en las preguntas que les haremos [a los estudiantes] para desarrollar actividad matemática.	Memoria de Asesoría Agosto 13/2018	Inspiración
10. Mis conocimientos de los tres documentos que el MEN ha dispuesto como guía para la enseñanza y aprendizaje de la matemática (Lineamientos Curriculares, Los Estándares Básicos de Competencia y los Derechos Básicos de Aprendizaje), son muy básicos. Distingo algunas de las características de estos, sin embargo, no creo que el uso que he hecho de estos sea el más apropiado. Por ejemplo podría: reorganizar el plan de área de la IED Nacionalizado en concordancia con los documentos, realizar prácticas que promuevan los procesos que intervienen en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares, tener certeza de la importancia y fines de la enseñanza de la matemática en el colegio.	Diario Personal LFDC Lunes 07 a domingo 20 de mayo, 2018	Descripción inspiración
11. [...] creemos que la idea que tenemos frente a la linealidad temática en matemáticas se debería transformar por la idea de centrar temáticas en donde se puedan delimitar otros subtemas que sean necesarios y que complementen el desarrollo del tema central.	Memoria de Asesoría 14/08/2018	Inspiración
12. [...] la necesidad de abarcar contenidos temáticos no tiene significado si no hay un requerimiento significativo en el aprendizaje de los estudiantes.	Septiembre 03/2018 Diario Personal JAHH	Inspiración
13. El predominio que tenemos de las temáticas frente a las tareas o problemas se hizo evidente por los muchos contenidos que queríamos abarcar en la secuencia [de enseñanza prevista para el cubo en la segunda fase del ciclo de reflexión]. Incluso la asesora nos comenta que pensamos en un programa de geometría de grado noveno que podía desarrollarse a lo largo de todo un año, en vez del desarrollo de un tema alrededor del cual giren otros.	Agosto 13/2018 Memoria de Asesoría	Descripción
14. [...] debemos dar un vuelco completo a la organización de los bloques de tareas de la secuencia. Esto debido a que, en la propuesta inicial de la secuencia didáctica, los primeros bloques no introducían al objeto geométrico cubo sino a los elementos y hechos geométricos en relación con este y tan solo se presentaba el cubo hasta el bloque final.	Agosto 13/2018 Memoria de Asesoría	Reconstrucción
15. Con la creación de la secuencia de enseñanza en el contexto de un colegio agroindustrial, se deben considerar otros procesos matemáticos en la propuesta de trabajo de grado, lo cual implica la realización de lecturas especializadas que me otorguen herramientas para elegir los más pertinentes. En el planteamiento inicial consideraba tan solo la visualización [...] luego de realizar un análisis de los documentos del MEN me vi en la necesidad de considerar también la resolución de problemas. Esto implica también estudiar los procesos de representación, conjeturación y justificación.	Diario Personal LFDC Lunes 28 de mayo a martes 05 de junio, 2018	Reconstrucción

Tabla 4.11 Reflexiones para la acción respecto al contenido en el segundo ciclo.

Como resultado de las reflexiones hechas en el primer ciclo sobre el aspecto contenido, junto a nuestra asesora decimos realizar algunas tareas que nos permitieron profundizar

acerca del objeto cubo, desde el punto de vista matemático y didáctico para iniciar la fase *para la acción*, en el segundo ciclo.

Las dos primeras reflexiones consignadas en la Tabla 4.11, describen algunas tareas que llevamos a cabo para ampliar nuestros conocimientos respecto al cubo. Realizamos un mapa conceptual que detalla: las situaciones conceptuales, naturales, artísticas, religiosas, estructurales, entre otras, que dan sentido al cubo; la clasificación geométrica del cubo, los elementos constitutivos y características o propiedades propias del cubo; y las representaciones que posee el cubo en dos y tres dimensiones (Anexo 4). También realizamos una súper estructura y una sub estructura de temáticas relacionadas con el cubo, que nos permitieron apreciar las diversas temáticas bien sean generales y/o específicas que se relacionan con este objeto matemático (Anexos 5 y 6). Además, realizamos un glosario de términos a fin de definir de forma correcta conceptos en relación con el objeto matemático cubo. Todas estas tareas nos permitieron documentarnos aún más respecto del contenido matemático que deseábamos enseñar. Por eso también categorizamos la segunda reflexión como una inspiración. El siguiente dato manifiesta la importancia que tenía para nosotros realizar estas actividades:

[...] El mapa conceptual tiene dos objetivos: primero, permitirnos profundizar en el objeto geométrico cubo; y segundo, tener una mirada clara y organizada de los contenidos, a fin de poder planear la enseñanza respecto al objeto geométrico. (Memoria de Asesoría, 02/04/2018)

Las reflexiones 3 y 4, enfocadas en la inspiración exclusivamente, detallan la preocupación que teníamos respecto al contenido geométrico que queríamos enseñar, ya que nos dimos cuenta al hacer el balance del primer ciclo, que solo nos estábamos centrando en la enseñanza de los elementos constitutivos del cubo (aristas, caras y vértices) y no estábamos pensando en profundizar en propiedades y teoremas relacionados con este. Creíamos, luego de realizar las tareas de profundización propuestas por la directora del trabajo de grado, que era importante y necesario en la enseñanza de la geometría que se afianzaran elementos, propiedades y características del cubo y que con estos los estudiantes resolvieran situaciones problemáticas que les permitieran desarrollar varios procesos matemáticos. Entre las posibilidades temáticas que queríamos enseñar del cubo, estaban: los elementos

constitutivos, los ejes y planos de simetría, las secciones que se originan a través de cortes transversales y algunas representaciones en dos y tres dimensiones.

Las reflexiones quinta, sexta y séptima, se refieren a la organización contemplada en el plan de estudios de la institución donde laboramos, al momento de planear las clases del segundo ciclo de reflexión. La quinta y sexta reflexiones, enfocadas en la descripción, indican que, a la hora de crear y organizar el plan de estudios de matemáticas y geometría de la IED Nacionalizado de Jerusalén, no teníamos clara la importancia de la geometría. Por eso, habíamos relegado la geometría para enseñarla en el último periodo académico, en los grados sexto, séptimo, octavo y noveno. No existía una secuencia temática de geometría coherente en cada uno de los grados, había temáticas repetidas en varios grados e incluso omitimos algunas temáticas. Tuvimos en cuenta algunas características de nuestras vivencias escolares y universitarias para planear la enseñanza de la matemática, pero no evidenciamos los propósitos de la enseñanza de la geometría y no les dimos prioridad al desarrollo de procesos y competencias matemáticas. La séptima reflexión, con foco en la inspiración, presenta la causa que creíamos era el origen del por qué habíamos organizado el plan de estudios como se describió anteriormente. Nos basamos en libros de texto para organizar las temáticas a enseñar y luego las relacionamos con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998), Los Estándares Básicos de Competencia (MEN, 2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2015), cuando se supone primero deben tomarse como base estos documentos para luego seleccionar y organizar las temáticas de acuerdo a las necesidades académicas institucionales. El dato siguiente presenta la desorganización que tenía el plan de estudios de la IED Nacionalizado de Jerusalén:

Al realizar la tarea que nos solicitó la asesora, de crear una tabla de las temáticas de geometría propuestas en el plan de estudios de la institución, desde grado sexto hasta grado noveno, puedo apreciar que hemos relegado está a periodos específicos. Un ejemplo es el de grado noveno, en donde algunas temáticas de geometría tan solo se ven en el cuarto periodo. (Diario Personal LFDC, lunes 16 a domingo 22 de abril, 2018)

Las reflexiones 8 y 9 se centran en consideraciones que hicimos con respecto a los procesos matemáticos. La reflexión ocho enfocada en la reconstrucción, se refiere a un conjunto de asuntos que comprendimos debíamos tener en cuenta para reorganizar el plan de estudio de la institución. Debíamos organizar el plan no solo con las temáticas, sino también teníamos que plasmar la intención de enseñar matemáticas, los procesos matemáticos que desarrollarían los estudiantes y cuan útil puede ser la matemática escolar para la resolución de problemas en diversas áreas del conocimiento. La reflexión nueve con foco en la inspiración, muestra que, gracias al proceso de reflexión tomamos conciencia de la necesidad de pensar primero en una situación problemática que llevara a que los estudiantes a encontrar una respuesta a esa situación por medio de diversos procesos matemáticos y no solo en establecer una temática y pedir a los estudiantes ejercitar procedimientos.

La reflexión 10 centrada en los focos de descripción e inspiración, revela que el conocimiento que teníamos referente a los documentos curriculares era superficial. Tan solo teníamos presentes algunas ideas consignadas de estos documentos. Teníamos nociones sobre cómo estaban organizados Los Estándares Básicos de Competencia (MEN, 2006), los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2015) y qué procesos matemáticos debían desarrollarse. Pero no habíamos hecho un estudio profundo de cada documento para así tener referencias sobre cómo poder realizar prácticas que promuevan los procesos matemáticos que intervienen en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares y sobre por qué es importante enseñar matemáticas y geometría. Este desconocimiento de los documentos curriculares se reflejó en la preparación de la clase del primer ciclo de reflexión, en la organización del plan de estudios que teníamos en la institución y en algunas clases que gestionábamos a diario. El siguiente dato muestra la información que teníamos de los documentos:

Mis conocimientos de los tres documentos que el MEN ha dispuesto como guía para la enseñanza y aprendizaje de la matemática (Lineamientos Curriculares, Los Estándares Básicos de Competencia y los Derechos Básicos de Aprendizaje), son muy básicos. Distingo algunas de las características de estos, sin embargo, no creo que el uso que he hecho de estos sea el más apropiado [...]. (Diario Personal LFDC, lunes 07 a domingo 20 de mayo, 2018).

Las reflexiones 11 y 12 enfocadas en la inspiración, evidencian las creencias que teníamos a la hora de elegir y organizar temáticas para la clase de geometría, antes de realizar las tareas sugeridas por la asesora para profundizar en el objeto matemático, en las orientaciones curriculares para su enseñanza y aprendizaje y en el análisis del plan de estudios del colegio Nacionalizado. Pensábamos que abarcar muchos contenidos matemáticos permitiría una profundización en el aprendizaje de los estudiantes y que la organización temática debía ser secuencial, sin la oportunidad de relacionar temas y subtemas.

Las últimas tres reflexiones están relacionadas con la delimitación temática y de los procesos matemáticos para la creación de la secuencia de enseñanza. La reflexión trece describe cómo inicialmente, elegimos varias temáticas para desarrollar la secuencia sin considerar que el tema general era el cubo; abarcamos muchos elementos y hechos geométricos que, como bien lo aclaró la asesora, eran temáticas para orientarse quizás durante todo un año escolar. La reflexión catorce con foco en la reconstrucción, muestra la reorientación que debíamos darle a la secuencia de enseñanza de tal forma que propusiéramos como tarea inicial la introducción al objeto cubo y no los elementos constitutivos; debíamos proponer una situación problema teniendo en cuenta el contexto de los estudiantes de la institución, que estuviera relacionada con el cubo y a partir de su resolución los estudiantes irían aprendiendo los elementos del cubo, sus propiedades y teoremas importantes para estudiar en este nivel educativo. La última reflexión consignada en la Tabla 4.11, enfocada en la reconstrucción, presenta algunas consideraciones hechas en relación con los procesos matemáticos que queríamos desarrollar con la secuencia de enseñanza. Debido al estudio hecho de los documentos curriculares apreciamos que era necesario considerar no solo el proceso de visualización, sino también los procesos de representación, conjeturación y justificación, todos en el marco de la resolución de problemas.

Gestión

La Tabla 4.12 se dio como resultado de la selección de dieciocho datos representativos de un total de cuarenta y tres, que obtuvimos sobre el aspecto gestión en la fase *para la acción* reflexión del segundo ciclo. A diferencia de las reflexiones del primer ciclo, que estaban

centradas en cómo planear la enseñanza de un tema, en estos dieciocho datos del segundo ciclo se presentan reflexiones muy diversas. Están referidas a: las costumbres, creencias y acciones que solíamos llevar a cabo en la preparación de la gestión de una clase de matemáticas; las dudas que tuvimos respecto a nuestra gestión en las clases de matemáticas; las acciones que llevamos a cabo para replantear nuestro papel a la hora de gestionar la clase de geometría dirigida a enseñar el objeto matemático cubo; las acciones que debíamos realizar, para reestructurar la clase de geometría del cubo respecto de nuestra gestión; las dudas que teníamos respecto a la creación de la secuencia de enseñanza “Sembrando Cubos”; las ideas y acciones que planeamos para construir la secuencia de enseñanza “Sembrando Cubos”; los sucesos, cuestionamientos y dudas que presentamos al momento de crear y reestructurar la secuencia de enseñanza “Sembrando Cubos”.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. [...] mi labor en el aula, por lo general promueve en los estudiantes los procesos de comparación y ejercitación de procedimientos. Esto puede deberse a que así fue como yo aprendí matemáticas o tal vez considero es la manera más acertada para que los estudiantes se familiaricen con las matemáticas [...]	Diario Personal LFDC Lunes 07 a domingo 20 de mayo, 2018	Descripción Inspiración
2. [...] nosotros no realizamos regularmente el establecimiento de problemas para iniciar las clases de matemáticas, sino que enseñamos primero las definiciones, hechos y propiedades y luego sí incluimos algunos problemas de aplicación, pero estos son sacados de los textos escolares que utilizamos.	Memoria de Asesoría 14/08/2018	Descripción
3. [...] identificamos que en nuestras clases de geometría nos enfocamos en la métrica, la utilización de ecuaciones para hallar áreas, perímetros o volúmenes y no en desarrollar el pensamiento geométrico en sí.	Memoria de Asesoría 23/04/2018	Descripción
4. [...] aún estamos lejos de que los estudiantes alcancen un nivel de deducción en el grado octavo y noveno, debido tal vez a que en las clases obviamos el tratamiento de propiedades y teoremas de los objetos geométricos enfatizando tan solo en las representaciones y definiciones básicas.	Memoria de Asesoría 07/05/2018	Descripción inspiración
5. [...] al momento de abordar en clase problemas o actividades a nuestros estudiantes todavía me preocupo por mis necesidades como docente y no por las necesidades de los estudiantes. Todavía explico las temáticas sin buscar una problematización y de esta manera recaigo de nuevo en la dificultad de proponer situaciones cuya solución sea útil en el contexto de los estudiantes.	Agosto 10/2018 Diario Personal JAHH	Inspiración
6. [...] aún estamos ligados a prácticas tradicionales sin tener en cuenta los parámetros y recomendaciones de los documentos base del Ministerio de Educación, que señalan la implementación de situaciones problema, el desarrollo de procesos matemáticos y que atiendan al contexto y necesidades particulares de los estudiantes.	Memoria de Asesoría 14/08/2018	Descripción Confrontación

7. ¿Cómo puedo producir tareas y actividades en las clases de matemáticas, que permitan a los estudiantes desarrollar los procesos que establecen los lineamientos y estándares básicos de aprendizaje y no solo propiciar la ejercitación de procedimientos?	Diario Personal LFDC Lunes 23 de abril a domingo 06 de mayo, 2018	Inspiración
8. [...] Establecimos que debe darse un vuelco al rol como profesores de matemáticas, ya que debemos alejarnos del papel de ser solo instructores. Debemos también ser orientadores, guías y apoyo del trabajo matemático que los estudiantes mismos puedan generar. Para tal hecho debemos considerar el establecimiento de situaciones problema y un cambio al momento en el que se introducen los contenidos, ya que estos deben proponerse cuando se vea la necesidad de utilizarlos.	Agosto 20/2018 Memoria de asesoría	Inspiración Reconstrucción
9. [...] los temas se establezcan como necesidades para la resolución de una situación problema, más no necesariamente como prerrequisito. Esto nos lleva a pensar primero en el problema y luego en las preguntas que les haremos a los estudiantes para desarrollar actividad matemática.	Memoria de Asesoría 09/08/2018	inspiración
10. [...] debo prepararme para enfrentar no solo las posibles respuestas, acciones y cuestionamientos que contemplé en las descripciones de las tareas que los estudiantes realicen, sino también debo estar capacitado para enfrentar situaciones nunca antes pensadas, contingentes. La clave para que la secuencia sea de máximo aprovechamiento para mi trabajo de grado y para el aprendizaje de los estudiantes, es que logre siempre direccionar toda acción y participación alrededor de las propiedades geométricas del cubo.	Diario Personal LFDC Lunes 27 de agosto a lunes 04 de septiembre, 2018	Reconstrucción
11. [...] la tarea de diseñar una secuencia de enseñanza es un reto completamente nuevo para nosotros y del cual no teníamos ninguna preparación previa, ya que en nuestra formación de pregrado nunca se presentó tal labor y en nuestras prácticas diarias en el aula tampoco está presente.	Agosto 13/2018 Memoria de Asesoría	Inspiración
12. [...] nos preguntamos qué problemas son pertinentes para desarrollar los procesos que hemos socializado en anteriores asesorías, como lo son: la modelación, la representación, la visualización y la argumentación, especificando que el proceso de comunicación está implícito también en el desarrollo de estos procesos. Por ende, es necesario establecer no solo un problema, sino un proyecto en donde sea necesario trabajar con el concepto de cubo, ya que se ha realizado un estudio del contenido matemático (invariantes, representaciones, situaciones), y así reconocer que situaciones pueden estar enmarcadas en el proyecto a proponer.	Memoria de Asesoría 28/05/2018	Inspiración Reconstrucción
13. [...] consideramos la idea de proponer un proyecto de cosechar sandías cúbicas. Esta propuesta llama bastante la atención, puesto que es algo novedoso, curioso a la vista y obviamente se aplica perfectamente en el contexto agroindustrial de la institución. Al generar sandías cubicas estamos aprovechando mejor el espacio ya sea en bodegas de almacenamiento o en casa de cada cliente. De esta manera se requiere de reconocer propiedades del cubo para elaborar las representaciones, que en este caso serían moldes en donde serán introducidas las sandías antes cosecharse totalmente.	Memoria de Asesoría 28/05/2018	Reconstrucción
14. [...] pensar en la descripción de las tareas, en describir cómo será mi enseñanza en relación con una tarea, imaginarme las posibles situaciones, cómo serán resueltas y cómo aprenderán matemáticas los estudiantes al resolverlas; todavía existe dificultad en hacer una descripción detallada, puesto que es un aspecto que no tenía en cuenta a la hora de planear.	Agosto 22/2018 Diario Personal JAHH	Inspiración

<p>15. [...] Al realizar la lectura de la situación problema nuestra asesora nos orienta para reorganizar la redacción de la situación inicial, puesto que tal cual como se formuló, propicia que los estudiantes desvíen sus respuestas a aspectos que no están en relación con las formas y propiedades de figuras en tres dimensiones. Este problema se debe a que nosotros no realizamos regularmente el establecimiento de problemas para dar inicio a las clases de matemáticas, sino que enseñamos primero las definiciones, hechos y propiedades y luego de sí incluimos algunos problemas de aplicación, pero estos sacados de los textos escolares que utilizamos.</p>	<p>Agosto 20/2018 Memoria de asesoría</p>	<p>Descripción Inspiración</p>
<p>16. [...] ha sido bastante complejo desarrollar las tareas de la secuencia de enseñanza, puesto que estas deben tener objetivos muy claros y que por su puesto estén encaminados al desarrollo y exploración de los procesos matemáticos y elementos geométricos del cubo. En ciertas ocasiones [...] considero que las tareas construidas son muy sencillas e inmediatas o que incluso no tienen una relación directa con los objetivos que se plantearon [...] algunas tareas puede que no sean necesarias y deban ser retiradas de la secuencia.</p>	<p>Diario Personal LFDC junio y julio, 2018</p>	<p>Descripción Inspiración</p>
<p>17. Muchas de las preguntas previstas para hacer a los estudiantes son ambiguas he incluso algunas no son pertinentes de hacer, debido a que fácilmente pueden desviar la intención del problema o pueden tener soluciones que se encuentren en ámbitos no matemáticos, sin recurrir a la geometría o, dado el caso, que las soluciones se puedan establecer en otras asignaturas tales como la biología o la química. De esta situación nos surge otra preocupación más, porque no estamos pensando en las posibles respuestas que los estudiantes puedan generar, sino que estamos dando por hecho que las preguntas serán comprendidas como nosotros pensamos y que corresponden a las necesidades para el avance de la solución de la situación problema. [...] no pensamos las diferentes respuestas que ellos puedan generar [...]</p>	<p>Memoria de Asesoría 14/08/2018</p>	<p>Descripción inspiración</p>
<p>18. En los días anteriores a la implementación de las primeras tareas de la secuencia, pensaba constantemente en que sería un reto realizar un cambio en la cultura de las clases de matemáticas que llevo a cabo con los estudiantes. Para dar inicio a la clase, por lo general establezco y defino las temáticas que se desarrollarán, mientras que con la secuencia “Sembrando Cubos” se parte de un problema que dará cabida al estudio y conceptualización del cubo.</p>	<p>Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018</p>	<p>Confrontación Reconstrucción</p>

Tabla 4.12 Reflexiones para la acción respecto a la gestión en el segundo ciclo.

Las primeras cinco reflexiones consignadas en la Tabla 4.12, enfocadas en la descripción y la inspiración, detallan costumbres, creencias y acciones que usualmente llevábamos a cabo en la preparación y gestión de una clase de matemáticas. En la reflexión guiada, notamos que, por lo general en la mayoría de las clases, nosotros solíamos promover en los estudiantes los procesos de comparación y ejercitación de procedimientos. Consideramos que esta forma de enseñar matemáticas y geometría se debía, a que así fue como aprendimos en el colegio y en la universidad (ver capítulo 1). Creíamos que era acertado realizar lo mismo con nuestros estudiantes. Después de realizar el primer ciclo de reflexión,

la lectura de los documentos curriculares y la preparación de la clase de geometría con una secuencia de enseñanza, nos dimos cuenta que tal hecho no siempre conduce a un buen aprendizaje en los estudiantes.

Pudimos determinar en nuestras reflexiones, como ya lo comentamos en el análisis de la primera fase de reflexión, que para nosotros era de suma importancia la selección de una temática y no considerábamos otros aspectos para preparar y ejecutar una clase de matemáticas. Esto hacía que normalmente las clases iniciaran con la presentación de definiciones, propiedades, hechos y procedimientos del tema que queríamos los estudiantes aprendieran. Luego presentábamos ejercicios o situaciones que involucraran el tema, pero estas situaciones que proponíamos a los estudiantes eran adaptadas o tomadas directamente de libros de texto guía que tenemos en el colegio. Eran casi nulas las veces en las que iniciábamos las clases presentando situaciones problema a los estudiantes.

También identificamos que nuestras clases de geometría estaban relacionadas principalmente con la métrica. Solicitábamos a los estudiantes hallar áreas, perímetros y volúmenes de diversas figuras. Pero no estábamos desarrollando el pensamiento geométrico de los estudiantes en sí. Considerábamos que los estudiantes estaban lejos de alcanzar un nivel de deducción en el grado octavo y noveno, como se pide en los documentos de orientación curricular, debido a la superficialidad con la que estábamos trabajando los temas en las clases de geometría en la IED Nacionalizado de Jerusalén.

Otra característica que determinamos de nuestra gestión en las clases de matemáticas, es que, a la hora de planear problemas o actividades, no pensábamos en la utilidad que tendría para los estudiantes las pocas situaciones que planeábamos. No teníamos un particular cuidado por presentar problemas que tuvieran relación con el contexto en el cual se encontraban los estudiantes. Más que situaciones problema, lo que proponíamos era ejercicios de aplicación de los temas.

El contenido de los datos 6, 7, 8, 9 y 10 de la Tabla 4.12 detallan las reflexiones que hicimos al momento de replantear nuestro papel a la hora de planear la gestión de una clase de geometría dirigida a enseñar el objeto matemático cubo. Dejan ver nuestras dudas, acciones de búsqueda de fundamentos y alternativas, necesidades y retos que enfrentamos para replantear la clase sobre el cubo.

La sexta reflexión, con foco en la descripción y la confrontación, expresa que en nuestras clases no teníamos en consideración las recomendaciones que los documentos curriculares del MEN (1998, 2006 y 2015) señalan para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Los Lineamientos Curriculares en Matemáticas (2006), los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (2015), indican que las matemáticas deben ser una herramienta que permita la resolución de problemas en diversos contextos. Las clases deben estar organizadas en torno a situaciones problema que den cabida a la enseñanza de temáticas con las cuales pueda darse solución a las situaciones. Como estábamos acostumbrados a planear la clase a partir de la exposición del tema, esta recomendación nos hizo pensar en cómo podríamos planear nuestras clases en torno a situaciones problemas contextualizadas que permitieran la enseñanza de las matemáticas y que además de eso se lograra desarrollar todos o la gran mayoría de procesos matemáticas que se señalan en los documentos curriculares.

La séptima reflexión, enfocada en la inspiración, presenta una duda que tuvimos, inmediatamente luego de realizar lectura detallada de los documentos curriculares, respecto a nuestra gestión en las clases de matemáticas:

¿Cómo puedo producir tareas y actividades en las clases de matemáticas, que permitan a los estudiantes desarrollar los procesos que establecen los lineamientos y estándares básicos de aprendizaje y no solo propiciar la ejercitación de procedimientos? (Diario Personal LFDC, lunes 23 de abril a domingo 06 de mayo, 2018)

Las reflexiones 8, 9 y 10, con foco en la inspiración y la reconstrucción, presentan algunas acciones que consideramos debíamos realizar, para reestructurar la clase de geometría sobre el cubo respecto de nuestra gestión, con base a las directrices que plantean los documentos curriculares y al análisis obtenido en el primer ciclo de reflexión guiada. Primero, propusimos que debíamos dar un vuelco a nuestro rol como profesores, debíamos dejar de ser instructores y convertirnos en orientadores, guías y punto de apoyo del trabajo matemático de los estudiantes; debíamos dejar de decirles a los estudiantes que era lo que tenían que hacer. Segundo, consideramos pertinente crear una situación problema, relacionada con el entorno de los estudiantes, que los llevara a buscar soluciones a partir del

estudio del objeto matemático cubo. Tercero, en lugar de planear una sola clase debíamos diseñar una secuencia de enseñanza que permitiera a los estudiantes avanzar en el estudio del objeto cubo a medida que resolvían las situaciones planteadas. Consideramos que en una única clase era complejo enseñar a los estudiantes las propiedades y representación en dos y tres dimensiones del cubo y que además se generara actividad matemática relevante en ellos, por esto decidimos realizar tres bloques de tareas que se dividirían en cinco o seis clases de una hora cada una. El diseño de la secuencia “Sembrando Cubos” (Anexo 2) nos condujo a proponer objetivos, temáticas, tareas, preguntas, respuestas, posibles acciones de los estudiantes y posible gestión que nosotros daríamos a esa clase según lo que hicieran los estudiantes. Cuarto, en la planeación de la secuencia debíamos considerar que sin importar el objeto matemático o geométrico que se estudia o enseña, siempre es posible proponer problemas que favorezcan la actividad matemática en los estudiantes y que ésta debe conducir siempre a la actividad matemática.

La planeación de la secuencia de enseñanza fue todo un reto para nosotros. Precisamente, la reflexión número 11, con foco en la inspiración, expresa las dudas que teníamos respecto al diseño la creación de la secuencia, debido a que nunca antes habíamos construido una. Adicionalmente, nuestras preparaciones de clase no eran tan detalladas, mientras que la secuencia que pensábamos construir debía contener descripciones minuciosas de las tareas y acciones de nosotros y de los estudiantes.

Las reflexiones número 12 y 13, con foco en la inspiración y la reconstrucción, muestran la idea que motivó la secuencia de enseñanza. A partir de la lectura de los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), la reflexión número 12 enfocada en la inspiración y la reconstrucción, presenta los cuestionamientos que nos hicimos al ver que debíamos desarrollar los procesos matemáticos propuestos. Comentamos que en la secuencia era pertinente establecer una situación problema inicial en donde se involucrara el objeto matemático cubo, que pudiera solucionarse a través de la realización de un proyecto con los estudiantes , pero inicialmente no se nos ocurría qué proponer. El siguiente dato presenta las dudas e ideas respecto al proyecto:

[...] nos preguntamos qué problemas son pertinentes para desarrollar los procesos que hemos socializado en anteriores asesorías, como lo son: la modelación, la

representación, la visualización y la argumentación, especificando que el proceso de comunicación está implícito también en el desarrollo de estos procesos. Por ende, es necesario establecer no solo un problema, sino un proyecto en donde sea necesario trabajar con el concepto de cubo, ya que se ha realizado un estudio del contenido matemático (invariantes, representaciones, situaciones), y así reconocer que situaciones pueden estar enmarcadas en el proyecto a proponer. (Memoria de Asesoría, 28/05/2018)

La reflexión número 13, con foco en la reconstrucción exclusivamente, presenta la idea que finalmente dio lugar a la secuencia de proponer un proyecto escolar de sembrar sandías y modificar su forma para que fuesen cúbicas. Esta idea surgió como resultado de una búsqueda, junto a nuestra asesora, de cómo podíamos relacionar el objeto cubo con situaciones del entorno de los estudiantes de la IED Nacionalizado, la cual es agroindustrial. Consideramos pertinente realizar este proyecto con los estudiantes de noveno, ya que la institución tiene énfasis técnico en procesamiento de frutas y verduras; además la gran mayoría de los estudiantes son de la zona rural y poseen conocimientos agrícolas. También pensamos que esta idea sería novedosa, llamativa y estaría muy en concordancia con las recomendaciones que hacen los documentos curriculares. Tendríamos una situación problema contextualizada (Anexo 2) que daría la posibilidad a los estudiantes de desarrollar algunos procesos matemáticos, como la representación, la conjuración y la comunicación, y a relacionarse con el objeto cubo, sus propiedades y representaciones en dos y tres dimensiones¹.

Las últimas cinco reflexiones del aspecto gestión, tratan acerca de sucesos, cuestionamientos y dudas que tuvimos al momento de crear y reestructurar la secuencia de enseñanza “Sembrado Cubos”.

¹ La secuencia de enseñanza se basa en que los estudiantes busquen soluciones geométricas relacionadas con el objeto matemático cubo a una situación problema del entorno de ellos. Se enfatiza en estudiar algunas propiedades del cubo para relacionarlas al cambio de la forma natural de la sandía. Se usa GeoGebra como apoyo en la exploración y construcción de cubos y cuadrados. Se busca que los estudiantes usen las propiedades del cubo para dar solución a los problemas de espacio y acomodación y así generar proyectos sustentados con las ventajas que tiene transformar una sandía cúbicamente.

La reflexión 14, con foco en la inspiración, expresa las preocupaciones que teníamos a la hora de detallar las descripciones de las tareas propuestas en la secuencia de enseñanza. Estas dudas tenían como origen nuestra inexperiencia en la construcción de secuencias. No teníamos la costumbre de redactar enunciados de tareas, planear que preguntas hacer, imaginar posibles respuestas de los estudiantes, etc. Casi siempre dábamos por hecho que las preguntas y tareas presentadas serían comprendidas por los estudiantes sin que existiera la posibilidad de problemas de interpretación y desvío de los objetivos de la clase. El dato siguiente presenta dichas inquietudes:

[...] pensar en la descripción de las tareas, en describir cómo será mi enseñanza en relación con una tarea, imaginarme las posibles situaciones, cómo serán resueltas y cómo aprenderán matemáticas los estudiantes al resolverlas; todavía existe dificultad en hacer una descripción detallada, puesto que es un aspecto que no tenía en cuenta a la hora de planear. (Agosto 22/2018, diario Personal JAHH)

La reflexión 15, con foco en la descripción e inspiración, presenta un problema que tuvimos para diseñar y redactar la situación problema de la secuencia. La primera versión de la secuencia, iniciaba con la presentación de varias definiciones, hechos y propiedades del cubo y luego se incluían problemas en relación a estos. Es decir, mantuvimos el patrón usual de “dar en contenido” primero. Pero nuestra asesora nos orientó para reorganizar la secuencia de tal forma que primero debíamos presentar la situación y que esta estuviera redactada de forma clara, para que no propiciara en los estudiantes la posibilidad de desviar sus comentarios y/o respuestas hacia asuntos diferentes al estudio de las formas geométricas y las propiedades de figuras en tres dimensiones.

Las reflexiones 16 y 17, con foco en la descripción e inspiración, describen los inconvenientes y dudas que tuvimos para plantear y construir las tareas de la secuencia, a causa de nuestra poca experiencia y costumbres previas para preparar una clase de geometría. La reflexión 16, expresa lo complejo que fue para nosotros crear tareas detalladas con objetivos claros de aprendizaje y que estuvieran encaminadas al desarrollo y exploración de los procesos matemáticos y elementos geométricos del cubo. Creíamos que las tareas construidas, por ejemplo, *Con GeoGebra construyan un cuadrado, sin utilizar la opción Polígono regular ni Segmento de longitud dada*, eran muy sencillas o incluso no

posibilitaban el desarrollo de los procesos matemáticos que queríamos los estudiantes desarrollaran. La reflexión 17, presenta las dudas que teníamos respecto a las preguntas y tareas propuestas. Considerábamos que algunas preguntas eran ambiguas o podían desviar la atención de los estudiantes a ámbitos no matemáticos. De igual manera, vimos que algunas tareas no estaban lo suficientemente detalladas y suponíamos que los estudiantes las resolverían como nosotros habíamos pensado, pero no estábamos pensando en las diferentes respuestas de los estudiantes. Todas estas dudas y preocupaciones se fueron resolviendo junto con nuestra asesora, mientras revisábamos y corregíamos cada uno de los bloques de tareas de la secuencia. La secuencia incluida en el Anexo 2 es la versión que se implementó en el aula, después de cinco revisiones.

La reflexión 18, con foco en la confrontación y la reconstrucción, presenta una preocupación sobre el cambio que haríamos a la organización y realización de las clases y como las íbamos a realizarla en la secuencia de enseñanza, en comparación con nuestras prácticas usuales. Esto lo muestra el siguiente dato:

En los días anteriores a la implementación de las primeras tareas de la secuencia, pensaba constantemente en que sería un reto realizar un cambio en la cultura de las clases de matemáticas que llevo a cabo con los estudiantes. Para dar inicio a la clase, por lo general establezco y defino las temáticas que se desarrollaran, mientras que con la secuencia “Sembrando Cubos” se parte de un problema que dará cabida al estudio y conceptualización del cubo. (Diario Personal LFDC, jueves 13 de septiembre, 2018).

Medios

Las cuatro reflexiones de la Tabla 4.13, están enfocadas en la inspiración. En estas reflexiones expresamos las concepciones y dudas que surgieron a la hora de elegir y analizar la pertinencia para la actividad matemática del uso de los recursos a utilizar en la secuencia de enseñanza.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
------	--------	-------------------

1. El problema del origami, determinado junto a nuestra asesora, es que no presenta de manera ostensiva propiedades del cubo, no obliga a los estudiantes a pensar matemáticamente, sino tan solo a seguir indicaciones de dobleces y ensamblaje de solapas, que en ciertas ocasiones no presentan las relaciones entre los elementos constitutivos de la figura geométrica. Por esta razón se ve necesario entonces utilizar otros materiales y recursos tales como la regla y el compás y el programa de geometría dinámica GeoGebra.	Memoria de Asesoría 09/08/2018	Inspiración
2. [...] La tarea de elaborar la secuencia de enseñanza me obliga a pensar en cómo utilizar recursos o materiales para que los estudiantes enfrenten mejor las situaciones. Es el caso del uso de un programa geometría dinámica el cual no estaba contemplado en ningún momento de la propuesta de trabajo correspondiente al primer ciclo de reflexión.	Agosto 2/2018 Diario Personal JAHH	Inspiración
3. La utilización de un material u objeto con el cual deban trabajar los estudiantes en clases, debe ser analizado con bastante rigor, puesto que su implementación no debe realizarse tan solo para modificar las clases magistrales, sino que también debe ser un medio que aporte a la clarificación de ideas y métodos para la solución de tareas propuestas durante esa clase. El material debe apoyar la actividad matemática.	Diario Personal LFDC Lunes 09 a domingo 15 de abril, 2018	Inspiración
4. Algunas de las preocupaciones previas que yo tenía con la realización del tercer bloque de la secuencia de enseñanza eran que: primero, no contábamos con una cantidad considerable de computadores o tablets adecuados para instalar el software de GeoGebra; segundo, los estudiantes nunca antes habían explorado y trabajado con GeoGebra, lo que me hacía suponer que sería un tanto complejo el desarrollo de las tareas propuestas en el bloque tres, pues se debían realizar aclaraciones e indicaciones de cómo manejar el programa.	Diario Personal LFDC Viernes 19 de octubre, 2018	Inspiración

Tabla 4.13 Reflexiones para la acción respecto a los medios en el segundo ciclo.

Respecto a la primera reflexión, podemos apreciar que si bien ya habíamos establecido que el origami presentaba inconvenientes para enseñar propiedades del cubo, en este dato se establece porque genera problemas. Luego de analizar la efectividad del recurso en la clase, encontramos que este no brinda muchas posibilidades de explicar y afianzar propiedades del cubo y desarrollar la visualización asociada a este. Esto porque al realizar el doblado de papel los pasos no exhiben de forma explícita las relaciones entre los dobleces y las propiedades determinantes del cubo, ya que los módulos son encajables y no yuxtapuestos. Los estudiantes se centran en los dobleces y en el ensamblaje de los módulos de papel y en ningún momento se centran en las propiedades del cubo.

En la segunda y tercera reflexión determinamos que los materiales que los estudiantes debían usar en algunas tareas de la secuencia, debían aportar a la clarificación de ideas y métodos que ellos usaran para la solución matemática de las tareas. Cambiamos nuestra concepción según la cual los materiales usados en la clase servían para modificar el estilo

magistral y hacer las clases más interesantes o dinámicas, pasando a concebir que esos recursos también deben apoyar la actividad matemática de los estudiantes. En ese sentido, estas reflexiones contrastan con las del primer ciclo. El dato siguiente presenta las concepciones que se generaron gracias al proceso de reflexión guiado:

La utilización de un material u objeto con el cual deban trabajar los estudiantes en clases, debe ser analizado con bastante rigor, puesto que su implementación no debe realizarse tan solo para modificar las clases magistrales, sino que también debe ser un medio que aporte a la clarificación de ideas y métodos para la solución de tareas propuestas durante esa clase. El material debe apoyar la actividad matemática. (Diario Personal LFDC, lunes 09 a domingo 15 de abril, 2018)

La cuarta reflexión se refiere a que consideramos usar en la secuencia de enseñanza desarrollos planos, el programa de geometría dinámica GeoGebra, regla y compás. Pero teníamos preocupaciones de usar el software, debido a que los estudiantes nunca habían trabajado con este programa y no contábamos con equipos de cómputo suficiente para que cada estudiante pudiera explorarlo.

Discurso

La Tabla 4.14 presenta cinco reflexiones del aspecto discurso en el segundo ciclo de reflexión, enfocadas en la descripción, inspiración y reconstrucción. Cabe destacar que en el primer ciclo no hubo reflexiones sobre asuntos comunicativos. En este segundo ciclo apreciamos un avance en el proceso de reflexión sobre nuestra práctica. El hecho de tener que hacer una secuencia de enseñanza nos hizo pensar en lo comunicativo.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. [En una primera planeación del bloque uno de la secuencia] muchas de las preguntas que teníamos previstas son ambiguas he incluso algunas no son pertinentes de hacer, debido a que fácilmente pueden desviar la intención del problema o pueden tener soluciones que se encuentren en ámbitos no matemáticos, sin recurrir a la geometría; o puede darse el caso que las soluciones se puedan establecer en otras asignaturas tales como la biología o la química.	Agosto 20/2018 Memoria de asesoría	Descripción
2. [En las descripciones de las tareas] dejamos de lado aspectos tales como: las posibles respuestas de los estudiantes, el entendimiento de las preguntas por parte de los estudiantes, el alcance y posibles problemas que traería la realización de algunas preguntas, las posibles respuestas y acciones que	Diario Personal LFDC Martes 14 a lunes 20 de agosto, 2018	Descripción Inspiración

debemos realizar para que la situación logre solución. Vemos que uno no piensa mucho en lo que puede pasar en la clase [a nivel de comunicación].		
3. Tenía temor de que, al proponer la situación problema [que da origen a la secuencia], los estudiantes no logran hacer comentarios relevantes, geoméricamente hablando. Suponía que los estudiantes no iban a identificar lo matemático en la situación, por no estar acostumbrados a este tipo de trabajo.	Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018	Inspiración
4. [...] es claro que el profesor tiene que enfrentar situaciones comunicativas imprevistas y debe intentar estar preparado para enfrentarlas.	Memoria de Asesoría 21/08/2018	Inspiración
5. Las descripciones de las tareas de la secuencia proponen posibles respuestas de los estudiantes y algunas de las posibles acciones que los docentes deben realizar para que las conversaciones y comentarios se dirijan al estudio de propiedades del cubo.	Memoria de Asesoría 21/08/2018	Reconstrucción

Tabla 4.14 Reflexiones para la acción respecto al discurso en el segundo ciclo.

Las dos reflexiones con foco en la descripción de la Tabla 4.14, presentan la forma en cómo estábamos formulando las preguntas y describiendo las tareas de la secuencia de enseñanza al diseñarla. Respecto a las preguntas, nos dimos cuenta que algunas de estas eran ambiguas y en algunos casos podrían desviar la atención de los estudiantes, haciendo que estos dieran respuestas en ámbitos que no eran geométricos, como lo podían ser la biología o la química. En relación a las descripciones de las tareas de la secuencia, apreciamos que omitimos en la planeación diversos aspectos que podían darse en la realización de la clase como: las posibles respuestas que los estudiantes dieran, el entendimiento de cada pregunta por parte de ellos y las acciones y respuestas que nosotros debíamos realizar en relación a lo que los estudiantes dijeran o hicieran. Nos dimos cuenta que al preparar cada bloque de tareas de la secuencia no pensábamos mucho en lo que podía pasar en la realización con respecto a la comunicación de cada clase. La segunda de tales reflexiones alude a ese cuestionamiento.

Las dos reflexiones enfocadas únicamente en la inspiración, muestran dudas y concepciones sobre la comunicación en clase, generadas por la creación de la secuencia de enseñanza “Sembrando Cubos”. La inquietud que teníamos, previa a la puesta en marcha de la secuencia, era que, como nunca habíamos trabajado con los estudiantes partiendo de una situación problema que se formuló a partir de un contexto agroindustrial, ellos supondrían que la situación no estaría relacionada con la geometría y mucho menos con el objeto cubo,

y esto llevaría a que se dieran conversaciones relacionadas con procesos agrícolas y no matemáticos. Pensábamos que no sabríamos conducir la conversación a lo matemático.

La concepción que se generó por la creación de la secuencia es que nosotros, como profesores, debemos ser capaces de enfrentar situaciones comunicativas imprevistas, pero debemos intentar estar preparados para enfrentarlas por medio de la elaboración y descripción detallada de una planeación de clase; particularmente, para el trabajo de grado esa labor debía realizarse con la construcción y descripción precisa de la secuencia “Sembrando Cubos”.

La última reflexión de la Tabla 4.14, enfocada en la reconstrucción, presenta las nuevas acciones que llevamos a cabo al preparar la clase. El siguiente dato relata tales acciones:

Las descripciones de las tareas de la secuencia proponen posibles respuestas de los estudiantes y algunas de las posibles acciones que los docentes deben realizar para que las conversaciones y comentarios se dirijan al estudio de propiedades del cubo. (Memoria de Asesoría, 21/08/2018)

Aprendizaje

En la Tabla 4.15 se encuentran cinco reflexiones con foco en la inspiración, confrontación, descripción y reconstrucción. En estas se detallan las creencias y concepciones que teníamos respecto del aprendizaje de los estudiantes antes y después de la creación de la secuencia de enseñanza “Sembrando Cubos”. En contraste con el primer ciclo en el que las reflexiones sobre el aprendizaje se relacionaban estrictamente con el recurso y cómo calificar el producto hecho, aquí mostramos una ampliación de posibilidades y reconstrucción de ideas que llevaríamos a cabo en la preparación y puesta en marcha de la secuencia de enseñanza.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. [Antes de planear la secuencia de enseñanza percibíamos que] el aprendizaje de los estudiantes se limitaba a recordar algunos contenidos y procedimientos solo en los momentos que se evaluaba el tema.	Septiembre 17/2018 Memoria de asesoría	Inspiración
2. Pasamos de planeaciones de clase en las que nos centrábamos en el tema y en su enseñanza, a planeaciones en donde uno de los aspectos más importantes era el aprendizaje; que queríamos que aprendieran los estudiantes, por qué y para qué. Antes de la creación de la secuencia, creíamos que, si le	Diario Personal LFDC Martes 21 a domingo 27 de agosto, 2018	Confrontación

decíamos bien las ideas al estudiante, él ya iba a aprender. Esta era una constante en nosotros. Creíamos por ejemplo que, si nosotros les explicábamos cómo hallar un perímetro, ellos ya lo habrían aprendido y no habíamos considerado lo que ellos podrían realizar, los problemas o preguntas que les permiten matematizar situaciones y por esta vía aprender.		
3. En relación con la secuencia de enseñanza [...] esta tiene varias actividades que le ofrecen a estudiantes varias maneras de apropiarse del conocimiento. Por ejemplo, buscar soluciones donde involucren geometría y matemáticas, explorar diferentes herramientas para afrontar un problema de su entorno, aprender de la geometría a través de un software y manipular representaciones de elementos geométricos con objetos tangibles.	Septiembre 03/2018 Diario Personal JAHH	Descripción Reconstrucción
4. Los beneficios en el aprendizaje de la geometría que vemos a partir de la secuencia, se dan por las oportunidades que tienen los estudiantes de interactuar, dar sus opiniones o sus interpretaciones. Los estudiantes se involucran al ver la necesidad de resolver un problema que inicialmente no tiene nada que ver con matemáticas o geometría.	Septiembre 17/2018 Memoria de asesoría	Inspiración
5. [...] Podemos decir que estas situaciones problemas están dadas a partir de fenómenos de su entorno, por ende los estudiantes se van a involucrar más fácil para la solución del mismo y su aprendizaje va hacer más significativo, ya que ellos han vivido experiencias a través de las actividades y tareas.	Septiembre 17/2018 Memoria de asesoría	Inspiración

Tabla 4.15 Reflexiones para la acción respecto al aprendizaje en el segundo ciclo.

Las dos primeras reflexiones de la Tabla 4.15, revelan las creencias que teníamos respecto del aprendizaje de los estudiantes en la clase de geometría. Nosotros creíamos que, si explicábamos bien las temáticas que habíamos preparado y presentábamos algunas definiciones, propiedades, ejemplos y procedimientos para resolver ejercicios, los estudiantes estaban aprendiendo. También considerábamos que los estudiantes aprendían en la clase solo para el momento y lo recordaban hasta la evaluación del tema enseñado. Pensábamos que no era significativo para los estudiantes lo aprendido en la clase de geometría y por eso no perduraban esos conocimientos en ellos.

En la segunda y tercera reflexión mencionamos que nos dimos cuenta, gracias a la lectura de los documentos curriculares, que nuestras clases de geometría no se estaban organizando de forma adecuada, ya que nosotros explicábamos muchas temáticas, definiciones, procedimientos y no considerábamos por qué y para qué aprendieran dichos temas los estudiantes. No generábamos en los estudiantes necesidades y gustos por aprender geometría. Debíamos reorientar nuestras clases para que el aprendizaje de los estudiantes fuese útil y significativo para ellos. El siguiente dato presenta la confrontación mencionada que teníamos del aprendizaje:

Pasamos de planeaciones de clase en las que nos centrábamos en el tema y en su enseñanza, a planeaciones en donde uno de los aspectos más importantes era el aprendizaje; que queríamos que aprendieran los estudiantes, por qué y para qué. Antes de la creación de la secuencia, creíamos que, si le decíamos bien las ideas al estudiante, él ya iba a aprender. Esta era una constante en nosotros. Creíamos por ejemplo que, si nosotros les explicábamos cómo hallar un perímetro, ellos ya lo habían aprendido y no habíamos considerado lo que ellos podrían realizar, los problemas o preguntas que les permiten matematizar situaciones y por esta vía aprender. (Diario Personal LFDC, martes 21 a domingo 27 de agosto 2018)

En la cuarta y quinta reflexión mencionamos las oportunidades que tendrían los estudiantes de aprender con la organización que se le dimos a la secuencia. Esta permitiría a los estudiantes: primero, aprender del objeto cubo a través de la exploración de un problema de su entorno; segundo, participar más activamente puesto que se tendrían en cuenta sus opiniones e interpretaciones para dar solución a la situación problema; y tercero, aprender haciendo uso de diversos recursos como son los desarrollos planos y el software de geometría dinámica GeoGebra. La siguiente reflexión exhibe uno de los puntos anteriores:

Los beneficios en el aprendizaje de la geometría que vemos a partir de la secuencia, se dan por las oportunidades que tienen los estudiantes de interactuar, dar sus opiniones o sus interpretaciones. Los estudiantes se involucran al ver la necesidad de resolver un problema que inicialmente no tiene nada que ver con matemáticas o geometría. (Septiembre 17/2018, Memoria de asesoría)

4.2.2 Reflexión en la acción

En comparación al primer ciclo de reflexión, en el cual solo realizamos dos reflexiones del aspecto gestión, para esta fase del segundo ciclo realizamos reflexiones en los aspectos de gestión, medios y discurso. Posiblemente esto se dio porque en esta segunda fase el proceso reflexivo estuvo más acompañado en el momento en que se realizó, teníamos más experiencia y estábamos más al tanto sobre lo que consistía este proceso y de los aspectos de enseñanza y aprendizaje que intervenían.

Contenidos

Sobre el aspecto contenidos en el segundo ciclo, fase de reflexión *en la acción*, no realizamos reflexiones. Esto se debió a que en la fase *para la acción* de este ciclo hicimos un estudio del contenido matemático y el tratamiento de este, en el aula, muy amplio y detallado; por eso consideramos que este aspecto estaba pulido y en el momento de la enseñanza no surgieron reflexiones.

Gestión

Los siete datos de la Tabla 4.16, presentan reflexiones sobre la gestión que llevamos a cabo durante la implementación de la secuencia de enseñanza. Estas reflexiones revelan cómo respondimos y/o reaccionamos a situaciones, imprevistos y respuestas que generaron los estudiantes en la clase de geometría.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. El profe Alex aludió inmediatamente, sin dejar tiempo para que los demás pensarán en la solución que propuso Daniel, a que esta era la respuesta esperada a la pregunta sobre cómo acomodar y transportar de manera eficiente las sandías. La idea era modificar la forma de las sandías a través de un molde cúbico en donde estas se colocaran.	Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018	Descripción
2. [...] preguntamos directamente “¿Qué pasaría si tomamos de referencia otras figuras geométricas como: un prisma de base triangular, pirámide de base cuadrada o un paralelepípedo para transformar las sandías?” Como ningún estudiante propuso antes alguna figura geométrica, la reacción por parte de nosotros fue que inmediatamente después de la pregunta, realizáramos las representaciones en el tablero a mano alzada de la pirámide de base cuadrada para que reconocieran y analizarán las desventajas de está con respecto al cubo.	Septiembre 11/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Descripción
3. El hecho de que ellos se fijaran primero en la congruencia o no de los lados y no en los ángulos, [como nosotros suponíamos que debía hacerse], hizo que Alex y yo les solicitáramos que revisaran todas las opciones que trae el programa, las relacionaran con las propiedades [del cuadrado] que se habían reconocido y que estaban escritas en el tablero y las usaran para que la construcción fuese en realidad un cuadrado. Queríamos que dejaran [de lado] la congruencia de lados y buscaran primero el paralelismo y la perpendicularidad.	Diario Personal LFDC Viernes 19 de octubre, 2018	Descripción
4. [...] Para explicar que eran los ángulos diedros, a Luis Fernando se le ocurrió hacer referencia de este ángulo apoyándose con la pared y el borde del tablero que sobresale, para explicarles de nuevo el ángulo en tres dimensiones.	Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Inspiración Reconstrucción
5. [...] decidimos en un momento dado que para que usaran la propiedad de congruencia que cumplen los radios de una circunferencia, era conveniente mostrarles solo la circunferencia y por medio de preguntas, hacer que ellos averiguaran las características que tienen los radios de está.	Octubre 29/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Inspiración Reconstrucción

<p>6. [...] Les pregunté qué pasaría si le doy la vuelta a un cubo en relación con lo que pasaría si le doy la vuelta a un paralelepípedo. Pero los estudiantes no parecen visualizar mentalmente el giro de las figuras, lo cual me llevó a utilizar uno de los escritorios que usan ellos, que tiene una forma similar a la de un paralelepípedo de caras rectangulares, para mostrarles que, al girarlo, las caras que se aprecian desde el frente tienen diferentes medidas y se ocuparía mayor o menor espacio, mientras que si se gira un cubo todas sus caras son iguales [...]</p>	<p>Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018</p>	<p>Inspiración Reconstrucción</p>
<p>7. Los estudiantes pasaron un tiempo mirando la figura de un cubo representada en GeoGebra, pero aún se le notaba la dificultad para establecer la relación entre las caras del cubo y por lo tanto no responden a la pregunta que hace el profe Alex, sobre esta relación. Este hecho me llevó a tomar la decisión de discutir con ellos, las características no del cubo sino de sus caras (cuadrados). Esta decisión la tomé ya que consideré sería más fácil para los estudiantes observar las características de figuras geométricas planas, en este caso el cuadrado.</p>	<p>Diario Personal LFDC Martes 28 de septiembre, 2018</p>	<p>Inspiración Reconstrucción</p>

Tabla 4.16 Reflexiones en la acción respecto a la gestión en el segundo ciclo.

Las tres primeras reflexiones de la Tabla 4.16 describen algunas acciones que realizamos en las clases de matemáticas en las que implementamos la secuencia. Aun cuando planeamos una gestión diferente a lo que veníamos haciendo tradicionalmente, notamos que retomamos costumbres tales como:

- Evaluar respuestas dadas por los estudiantes sin dar la oportunidad a que otros estudiantes opinen sobre la respuesta o propongan otras soluciones.
- Realizar preguntas que incluyen muchas pistas, que conducen a los estudiantes a adivinar la solución de las situaciones planteadas, sin dar tiempo para que ellos comprendieran mejor las situaciones y así mismo pudieran aportar a la solución de estas.
- Imponer ideas y procedimientos para solucionar ejercicios y problemas, según como nosotros lo habíamos hecho y planeado.

Las cuatro últimas reflexiones de la Tabla 4.16, de inspiración y reconstrucción, presentan gestiones que llevamos a cabo cuando se presentaron dudas y preguntas de los estudiantes respecto a propiedades geométricas, que no habían sido contempladas en la planeación de la secuencia. Decidimos realizar esas acciones porque creíamos eran cambios pertinentes que re direccionarían la clase. Los siguientes fragmentos muestran las acciones que llevamos a cabo:

- Cuando se estaban analizando entre todos los elementos constitutivos del cubo surgió la expresión “ángulos diedros”, lo que llevó a Luis Fernando a tomar la siguiente decisión
 [...] Luis Fernando hace referencia de este ángulo apoyándose con la pared y el borde del tablero que sobresale, para explicarles cómo se define un ángulo en tres dimensiones. (Septiembre 25/2018, memoria de la implementación de la secuencia).
- Cuando los estudiantes estaban construyendo el cuadrado, vimos que no sabían cómo lograr segmentos congruentes, aun cuando creíamos que ya lo sabían. Esto nos obligó a pensar cómo introducir la propiedad de la congruencia de los radios de una circunferencia:
 [...] decidimos que para que usaran la propiedad de congruencia que cumplen los radios de una circunferencia, era conveniente mostrarles solo la circunferencia y por medio de preguntas, hacer que ellos averiguaran las características que tienen los radios de está. (Octubre 29/2018, memoria de la implementación de la secuencia).
- Cuando se discutía entre todos por qué era más favorable que las sandías tuvieran forma cúbica y no forma de paralelepípedos rectos no cúbicos, vimos que los estudiantes no percibían la diferencia. Entonces Luis Fernando vio necesario hacer la comparación con un objeto concreto:
 [...] les pregunté qué pasaría si le doy la vuelta a un cubo en relación con lo que pasaría si le doy la vuelta a un paralelepípedo no cúbico. Pero los estudiantes no parecen visualizar mentalmente el giro de las figuras, lo cual me llevó a utilizar uno de los escritorios que usan ellos, que tiene una forma similar a la de un paralelepípedo de caras rectangulares, para mostrarles que, al girarlo, las caras que se aprecian desde el frente tienen diferentes medidas y se ocuparía mayor o menor espacio, mientras que si se gira un cubo todas sus caras son iguales [...] (Diario Personal LFDC, jueves 13 de septiembre, 2018).
- Cuando se discutía con los estudiantes las propiedades y relaciones de las partes constitutivas del cubo, fue necesario hablar de solo las caras de este; es decir, los cuadrados:
 Los estudiantes pasaron un tiempo mirando la figura de un cubo representada en GeoGebra, pero aún se le notaba la dificultad para establecer la relación entre las

caras del cubo y por lo tanto no responden a la pregunta que hace el profe Alex, sobre esta relación. Este hecho me llevó a tomar la decisión de discutir con ellos, las características no del cubo sino de sus caras (cuadrados). Esta decisión la tomé ya que consideré sería más fácil para los estudiantes observar las características de figuras geométricas planas, en este caso el cuadrado. (Diario Personal LFDC, martes 28 de septiembre, 2018)

Las cuatro acciones con las que ejemplificamos nuestra gestión ante situaciones imprevistas tienen dos rasgos comunes: todas buscaban aclarar un concepto o propiedad geométrica y en los cuatro casos decidimos valernos de representaciones con objetos concretos o construcciones geométricas. Ello nos lleva a pensar que es importante que los estudiantes visualicen los objetos geométricos y no basta tan solo con mencionarles las propiedades que tienen.

Medios

Los tres datos de la Tabla 4.17, con foco en la descripción y la inspiración, detallan decisiones que llevamos a cabo con respecto a los recursos, según consideraciones que creímos convenientes para continuar con el desarrollo de las clases.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. [...] Luis Fernando vio la necesidad de utilizar GeoGebra para representar rápidamente el cubo y que se proyectara a través del <i>video beam</i> . Notó que de este modo los estudiantes podían observar y recordar algunas propiedades que ya se habían estudiado.	Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Descripción Inspiración
2. [Previo a la realización de la tarea 2 de la unidad 2] creímos conveniente que no les mostráramos los desarrollos planos, sino que les recordáramos que existían unas “plantillas” con las cuales pueden construirse figuras sólidas y que trataran de construir un cubo con esas “plantillas”, y que luego de que realizaran las construcciones de los cubos, les presentáramos a los estudiantes los seis desarrollos planos y ellos luego pudieran determinar con cuáles si se pueden construir cubos y con cuáles no se puede y por qué no se puede.	Diario Personal LFDC Martes 28 de septiembre, 2018	Descripción Inspiración
3. Considere necesario que los estudiantes realizaran exploración e identificación de algunos elementos del programa GeoGebra, puesto que nunca habían trabajado con el software. Pensaba que si tan solo les solicitaba abrieran la aplicación y que luego realizarán las tareas, sería bastante más complejo, y tomaría mucho tiempo el desarrollo de lo planeado. Como era la primera vez que los estudiantes se relacionaban con el programa, les causó bastante curiosidad el saber qué tareas debían realizar y por esto estaban a la expectativa de más	Diario Personal LFDC Viernes 19 de octubre, 2018	Descripción Inspiración

indicaciones.		
---------------	--	--

Tabla 4.17 Reflexiones en la acción respecto a los medios en el segundo ciclo.

La primera reflexión muestra que decidimos apoyarnos en el programa de geometría dinámica GeoGebra, en el momento en que se identificaban las propiedades del cubo, luego de haber determinado que la forma que iban a adoptar las sandías era esa. Usamos el programa para que las propiedades del cubo, que se estaban enunciando, quedaran más claras por medio de representaciones en dos dimensiones, dado que no llevamos a la clase un modelo de cubo en tres o dos dimensiones. Creímos que haciendo uso del programa los estudiantes visualizarían el objeto geométrico tratado en esta discusión. El siguiente dato muestra el uso que le dimos al software:

[...] Luis Fernando vio la necesidad de utilizar GeoGebra para representar rápidamente el cubo y que se proyectara a través del *video beam*. Notó que de este modo los estudiantes podían observar y recordar algunas propiedades que ya se habían estudiado. (Septiembre 25/2018, memoria de la implementación de la secuencia)

La segunda reflexión presenta la decisión que tomamos en una de las clases de implementación de la secuencia, en la que los estudiantes tenían que hacer representaciones concretas del cubo a través de desarrollos planos que nosotros les dábamos. Decidimos que lo planeado con respecto al recurso se podría implementar de otra forma, aprovechando los conocimientos e ideas previas que los estudiantes tenían. Consideramos pertinente realizar este cambio pues creíamos que, al darles los desarrollos planos, la tarea se desarrollaría de manera automática, mientras que, con la decisión tomada, pensábamos que los estudiantes recordarían y usarían propiedades del cubo para construir sus propios desarrollos planos.

La última reflexión de la Tabla 4.17, expone decisiones tomadas al momento de pedir a los estudiantes trabajar con GeoGebra debido a las creencias que teníamos respecto al recibimiento y manejo que le darían los estudiantes a este. Puesto que era la primera vez que trabajaban con GeoGebra creíamos que se les iba a dificultar hacer la construcción de un cuadrado y un cubo, sin antes explorar el software, como teníamos planeado:

Considere necesario que los estudiantes realizaran exploración e identificación de algunos elementos del programa GeoGebra, puesto que nunca habían trabajado con el software. Pensaba que si tan solo les solicitaba abrieran la aplicación y que luego

realizarán las tareas, sería bastante más complejo, y tomaría mucho tiempo el desarrollo de lo planeado. (Diario Personal LFDC, viernes 19 de octubre, 2018)

Discurso

La Tabla 4.18 presenta nueve reflexiones que están enfocadas en la descripción e inspiración. Estas reflexiones aluden a las discusiones acerca del buen uso del lenguaje geométrico que realizamos con los estudiantes durante la realización de la secuencia y las preguntas que hicimos para dirigirlos a pensar en las posibles soluciones de la situación problema.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. [Cuando les preguntamos a los estudiantes cómo se podría resolver la situación] el estudiante Ariza comenta que “unos campesinos asiáticos tenían el mismo problema de las formas de las frutas, en este caso la sandía, y que para dar solución ellos hicieron unos moldes para hacer la sandía cuadrada”. En ese instante Luis Fernando hizo énfasis en la expresión “sandías cuadradas” y preguntó ¿Qué es un cuadrado? En clases anteriores mi compañero ya había estudiado con el curso las propiedades y definición de cuadrado, por eso les hace recordar qué dimensiones tiene un cuadrado.	Septiembre 11/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Descripción
2. [...] realicé preguntas y comentarios que les permitieran a los estudiantes apreciar que los problemas que estaban reconociendo de la venta y transporte de las frutas, sobre costos y medios de transporte, no estaban directamente relacionados con la forma de estas y que no serían profundizados en la clase.	Diario Personal LFDC Martes 04 a lunes 10 de septiembre, 2018	Descripción
3. Cuando Luis Fernando dirigió la discusión para que los estudiantes aludieran a la modificación de la forma de las frutas, fue necesario retomar el problema de la pérdida de espacio al transportarlas, que ellos habían mencionado antes, debido a la no uniformidad de las sandías. Recurrimos a la siguiente pregunta “¿qué forma tienen la sandía o el melón?”	Septiembre 11/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Descripción
4. [...] Alex preguntó: “¿qué pasa cuando se acomodan tres melones en una caja?” Ya que los estudiantes no generaban la respuesta de pérdida de espacio, nos apoyamos en una representación en el tablero a mano alzada para que los estudiantes visualizarán la pérdida de espacio que se generaba al acomodar tres melones en su forma natural.	Septiembre 11/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Descripción
5. [...] Cuando un estudiante habló de cambiar genéticamente el ADN de las frutas para que quedaran cúbicas quedé sorprendido, ya que no habíamos contemplado esta idea. La verdad, no sabía cómo responder. Mi compañero les preguntó si sería posible transformar una fruta con esta idea, si habían visto algún caso o había leído algo respecto. Esta ruta sacó a los estudiantes de discutir las propiedades del cubo.	Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Descripción
6. Vi necesario intervenir porque consideré que iban a seguir discutiendo si era más favorable una fruta de tamaño grande o pequeño y no veía que se dirigieran a mencionar lo de la uniformidad. Creo que fue el momento oportuno para intervenir, porque la charla no avanzaba. No creí que hacerles	Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018	Descripción Inspiración

otras preguntas los sacaría de la discusión sobre tamaños específicos.		
7. Aun cuando la conversación que se estaba adelantando no se refería a la comparación entre el cuadrado y el cubo, sino a la forma de las sandías, vi oportuno hacer referencia a la precisión del lenguaje, al hablar de los objetos geométricos.	Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018	Descripción Inspiración
8. Yo les aclaré: “dice Nicolás las variables, pero no son las variables, son las...” Esta es una pregunta adivinatoria y además supone que hay que estar perfectamente pendientes de todo lo que dicen todos y el profesor.	Diario Personal LFDC Viernes 19 de octubre, 2018	Descripción Inspiración
9. [...] ¿Qué necesitamos saber del cubo, geoméricamente hablando, para construirlo? Con esta pregunta, mi intención era generar una discusión en relación con las propiedades geométricas que los estudiantes reconocían del cubo. Creo que está pregunta me quedó bien formulada.	Diario Personal LFDC Martes 28 de septiembre, 2018	Inspiración

Tabla 4.18 Reflexiones en la acción respecto al discurso en el segundo ciclo.

La primera reflexión de la Tabla 4.18 describe cómo atendimos una respuesta de un estudiante, frente a la discusión que se dio ante la situación problema, para favorecer la práctica discursiva. Cuando el estudiante comentó la solución, y esta correspondía a la respuesta que planeamos surgiera en la clase, decidimos no dar por terminada la discusión entre los estudiantes, sino que aprovechamos algunas afirmaciones del alumno para aludir a conceptos geométricos previos del cubo y el cuadrado. Este hecho nos permitió hablar de geometría en ese momento de la discusión.

Las reflexiones dos, tres y cuatro, con foco en la descripción, presentan nuestras reflexiones sobre el papel de las preguntas que realizamos para que los estudiantes dirigieran sus comentarios e ideas a las formas geométricas. Por medio de preguntas invitábamos a los estudiantes a pensar en las posibles soluciones de la situación problema que debían aludir a la forma y tamaño de las frutas. Esto lo hicimos debido a que las discusiones que se generaron en la clase no siempre se dirigieron a lo que habíamos planeado. Tratamos de que las preguntas que realizáramos aludieran a la forma de las frutas (sandía y melón) y a la pérdida de espacio cuando se acomodan estas frutas estando en su forma natural. En los siguientes fragmentos se presentan algunas preguntas que realizamos a los estudiantes:

- [...] “¿qué forma tiene la sandía o el melón?” (septiembre 11/2018, memoria de la implementación de la secuencia)

- [...] “¿qué pasa cuando se acomodan tres melones en una caja?” [...] (septiembre 11/2018, memoria de la implementación de la secuencia)

La quinta reflexión, enfocada en la descripción, describe las reacciones que tuvimos frente a una intervención de un estudiante que no habíamos planeado en la descripción de las tareas de la secuencia. El estudiante sugirió que podían transformarse las sandías por medios genéticos. Aun cuando no se había contemplado una respuesta en relación a la genética, decidimos continuar con la discusión, pero esto hizo que se desviara la atención de los estudiantes hacia temas que no estaban relacionados con la geometría y más precisamente con el cubo. Este hecho nos hace pensar en la experticia que debemos tener los docentes a la hora de conducir intervenciones de los estudiantes. Ciertas conversaciones que creemos son significativas para el desarrollo de la clase no lo son, y tan solo desvían la atención de los estudiantes.

La reflexión seis, enfocada en la descripción y la inspiración, muestra cómo afrontamos una discusión que se presentó al resolver la situación problema. Inicialmente, los estudiantes centraron su atención en el tamaño y no en la forma de las frutas (Anexo 2). Creímos que, si seguíamos preguntando a los estudiantes cómo solucionar el problema del campesino en relación con la acomodación de las frutas, ellos seguirían generando ideas que tuvieran que ver con el tamaño y lo que queríamos y teníamos planeado era que se discutiera como cambiar la forma de las frutas y que estas fuesen uniformes. Por esto decidimos detener la charla y dirigirla específicamente a la uniformidad de las frutas. Esta reflexión nos lleva a cuestionar hasta qué punto se deja que la discusión siga y siga, o si hay un momento en donde hay que detenerla y se aprecia que no se va para ningún lado; tenemos que aprender a gestionar estas situaciones discursivas en la clase.

Las reflexiones siete, con foco en la descripción e inspiración, expresa como nosotros aprovechamos una discusión que se dio con los estudiantes sobre el objeto cubo para hablar también sobre el objeto cuadrado y hacer un buen uso del lenguaje geométrico. Percibimos que los estudiantes tenían dudas para determinar características del cubo, una figura de tres dimensiones, y por esto decidimos re direccionar la clase para tratar primero con una figura en dos dimensiones, el cuadrado. Nos percatamos también, que los estudiantes tendían a confundir propiedades del cuadrado con las del cubo. Al momento de realizar aclaraciones

de los dos objetos, aprovechamos para que hicieran un buen uso del lenguaje geométrico en la clase. El siguiente dato presenta una de las acciones que llevamos a cabo:

- [...]Aun cuando la conversación no refería a la comparación entre el cuadrado y el cubo, vi oportuno hacer referencia a la precisión del lenguaje, para hablar de los objetos geométricos. (Diario Personal LFDC, jueves 13 de septiembre, 2018).

Las reflexiones ocho y nueve, con foco en la descripción e inspiración, aluden a los tipos de preguntas que realizamos en clase. La reflexión ocho se refiere a una pregunta en la que los estudiantes tienen que adivinar o estar atentos a todo lo que está pensando alguien, este tipo de preguntas es de difícil respuesta. Mientras que la reflexión nueve presenta una pregunta que consideramos estuvo bien formulada y era propicia para que los estudiantes hablaran de las propiedades geométricas del cubo.

Aprendizaje

Sobre el aspecto de aprendizaje en la fase de reflexión *en la acción*, no realizamos reflexiones. Consideramos que los objetivos de aprendizaje que establecimos en la secuencia de enseñanza eran claros y pertinentes. No creímos necesario realizar cambios en medio de la clase.

4.2.3 Reflexiones *Sobre la acción*

Contenido

La Tabla 4.19 presenta cuatro reflexiones con foco en la inspiración y la confrontación. En estas reflexiones tratamos asuntos relacionados con el tratamiento de los contenidos matemáticos que hacíamos comúnmente en nuestras clases y de cómo este cambió, gracias al proceso de reflexión guiada y la creación e implementación de la secuencia de enseñanza.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. Creía necesario que la clase iniciara con la introducción de los contenidos, pero hoy estoy viendo que el hecho de que los estudiantes participen y den aportes a la solución de situaciones problema, da pie a la introducción del contenido matemático. Antes creía que no se podía, ahora creo que sí se puede.	Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018	Inspiración Confrontación

<p>2. [...] la profundización sobre el contenido matemático del cubo, se dio mucho más en la clase de la secuencia que en la clase de origami, ya que la primera se centró en el papel origami y en el doblado. Solo se tuvieron en cuenta los elementos del cubo y no las propiedades. En la secuencia de enseñanza se inicia por una situación problema que motiva a los estudiantes a participar y promueve más la actividad matemática que en el trabajo con origami, en donde no se promovía la actividad centrada en la geometría.</p>	<p>Memoria de Asesoría 22/09/2018</p>	<p>Confrontación</p>
<p>3. La propuesta de enseñar por secuencias o proyectos nos da una nueva orientación para el tratamiento de los contenidos y procesos matemáticos [...].</p> <p>La situación problema da lugar a que la solución se pueda generar en varias áreas como, por ejemplo: biología, química, sociales, español, matemáticas, etc. Da lugar a la interdisciplinariedad de un proyecto.</p>	<p>Memoria de Asesoría 22/09/2018</p>	<p>Inspiración</p>
<p>4. Gracias al proceso de reflexión guiada hemos notado que es de suma importancia que profundicemos en los contenidos matemáticos que queremos que los estudiantes aprendan. No siempre es suficiente el conocimiento que se tiene de las temáticas, siempre hay algo nuevo que aprender.</p>	<p>Diario Personal LFDC Viernes 02 de noviembre, 2018</p>	<p>Inspiración</p>

Tabla 4.19 Reflexiones sobre la acción respecto a los contenidos matemáticos en el segundo ciclo.

La primera reflexión de la Tabla 4.19, enfocada en la inspiración y confrontación, muestra las concepciones que teníamos respecto a cómo dar inicio a una clase de matemáticas. Nosotros anteriormente iniciábamos las clases presentando a los estudiantes los contenidos matemáticos que se iban a desarrollar. Definíamos términos, presentábamos propiedades, enseñábamos algoritmos para solucionar ejercicios, explicábamos ejemplos haciendo uso de las propiedades y procedimientos. Esta forma de actuar por parte de nosotros hacía de los estudiantes receptores de contenidos, que en muchas ocasiones no les permitía participar y poner en juego sus conocimientos matemáticos. Pero con el proceso de reflexión y la implementación de la secuencia de enseñanza (Anexo 2), realizamos un vuelco a la forma de introducir los contenidos matemáticos. Damos inicio a la clase de geometría, con la presentación de una situación problema, relacionada con el entorno social y económico de los estudiantes, que propició en ellos un interés por encontrar soluciones en diversas áreas del conocimiento. Con nuestra gestión se direccionaron a la necesidad de involucrar contenidos geométricos para encontrar la solución que habíamos planeado. Apreciamos que proponer una situación problema bien planeada, posibilita el tratamiento de diversos temas geométricos, cosa que antes creíamos era difícil de lograr.

La segunda reflexión, con foco exclusivamente en la confrontación, presenta la comparación del tratamiento del contenido matemático que tuvimos en las clases de

geometría que se llevaron a cabo en cada uno de los ciclos de reflexión. En el primer ciclo de reflexión, la clase con el origami (Anexo 1) la planeamos para que los estudiantes identificaran los elementos constitutivos del cubo y no se profundizó en las propiedades de este. Mientras que, en el segundo ciclo, preparamos una secuencia (Anexo 2) que permitió a los estudiantes reconocer elementos constitutivos, propiedades y formas de representación del cubo, en donde se notó una actividad matemática más amplia comparada con la primera clase del primer ciclo de reflexión. El siguiente dato presenta el paralelismo de los contenidos matemáticos que se trataron entre las dos clases implementadas en cada uno de los ciclos de reflexión:

[...] la profundización sobre el contenido matemático del cubo, se dio mucho más en la clase de la secuencia que en la clase de origami, ya que la primera se centró en el papel origami y en el doblado. Solo se tuvieron en cuenta los elementos del cubo y no las propiedades. En la secuencia de enseñanza se inicia por una situación problema que motiva a los estudiantes a participar y promueve más la actividad matemática que en el trabajo con origami, en donde no se promovía la actividad centrada en la geometría. (Memoria de Asesoría, 22/09/2018).

La tercera reflexión enfocada en la inspiración exclusivamente, presenta nuevas concepciones que se generaron en nosotros por haber trabajado con situaciones problema contextualizadas. Creemos que dar inicio a las clases con situaciones problema bien elaboradas y contextualizadas, permiten: primero, motivar a los estudiantes a participar más de las clases; segundo, generar una necesidad y utilidad a los contenidos matemáticos para encontrar así solución a la situación; tercero, dar lugar a que se relacionen diversas áreas del conocimiento; y cuarto, elaborar proyectos interdisciplinarios junto a los estudiantes.

La cuarta reflexión con foco en la inspiración, se refiere a que nosotros, como docentes, debemos cuestionarnos en relación con lo que sabemos de los contenidos matemáticos. Anteriormente, pensábamos que con saber lo que sabíamos de alguna temática ya era suficiente para preparar una clase. Pero nos dimos cuenta que debemos estar en constante actualización y profundización de nuestros conocimientos. Consideramos que, al tener más herramientas conceptuales, matemáticamente hablando, nos permite planear y diseñar actividades más enriquecedoras para el aprendizaje de los estudiantes.

Gestión

La Tabla 4.20 presenta nueve reflexiones del aspecto gestión durante la fase *sobre la acción*. En estas reflexiones se muestran las acciones que realizamos en diversos momentos de la secuencia de enseñanza, las percepciones que tuvimos sobre nuestra gestión durante las clases y la duda que tenemos de trabajar en la mayoría de clases usando secuencias de enseñanza.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. [...] Cuando les presentamos a los estudiantes la situación problema, estos se organizaron en grupos de tres y de inmediato pusieron en discusión diversas posibles soluciones. Aludieron y se enfocaron en el problema de las formas, espacio y acomodamiento de las frutas, para relacionarlas con los problemas que presentaba el campesino. Muchos de los acontecimientos que habíamos previsto en la descripción de las posibles respuestas sucedieron.	Septiembre 11/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Descripción Inspiración
2. Considero que pude gestionar el momento en el que los estudiantes dieron sus puntos de vista para dar solución a la situación problema. Intenté que los mismos estudiantes compararan sus respuestas para que se revelaran las características más relevantes del problema de la forma de las frutas. No intente imponerles ideas, sino que por el contrario traté de que no se desviarán de lo que estaban analizando respecto a la forma de las frutas, aunque en la discusión de las formas pequeñas o grandes que pueden tomar las frutas, fui yo quien se impuso sobre su discusión para que se llegara a la característica de regularidad de las formas de las frutas. Así mismo considero que se permitieron espacios de conversación y discusión y no rechace ninguna respuesta que los estudiantes expresaban.	Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018	Descripción Inspiración
3. Creo que cortamos la preocupación que ellos [los estudiantes] tenían de construir segmentos congruentes porque nosotros queríamos que se centraran primero en la perpendicularidad y/o el paralelismo, para construir un cuadrado. Para evitar que se cortara la idea que tenían, hemos debido preguntarles cómo generar segmentos congruentes. Nuestra idea era dejarlos explorar libremente, pero si no exploraban lo que nosotros queríamos que exploraran les truncamos la exploración.	Diario Personal LFDC Viernes 19 de octubre, 2018	Inspiración
4. Desde nuestro punto de vista, las indicaciones dadas a los estudiantes (para representar el cubo en dos dimensiones) fueron muy instructivas y no aprovechamos la realización de la construcción para hacer referencia a relaciones geométricas conocidas. Tampoco dimos lugar a discutir el porqué de los trazos. Las indicaciones eran porque el profesor decía, sin ahondar en para qué hacía tal o cual construcción. Tampoco se aprovechó para hacer referencia a las caras y aristas ocultas.	Diario Personal LFDC Viernes 02 de noviembre, 2018	Descripción Inspiración
5. Comparado con el trabajo hecho con origami [en el primer ciclo], volvimos a acudir a la opción de dar instrucciones para que los estudiantes construyeran el cubo en GeoGebra, creyendo que ello con eso aprenderían las propiedades del sólido. Pero en realidad les estamos enseñando a hacer un	Diario Personal LFDC Viernes 02 de noviembre, 2018	Inspiración Confrontación

procedimiento específico que no se liga con la actividad matemática. Volvimos a recurrir a esta estrategia por el afán del tiempo o porque no se nos ocurrió cómo gestionar este tipo de construcción (el cubo en dos dimensiones) y no se planeó cómo dirigir este trabajo.		
6. En las clases de la secuencia se trató de cambiar el hábito de que los estudiantes siempre buscaran que nosotros le diéramos la aprobación a las respuestas y comentarios que ellos generaban. Se intentó que los estudiantes tomaran más protagonismo y participación, con la participación de todos a fin de que se generaran discusiones de las ideas y posibles soluciones de la situación. Ellos debían aprobar o desaprobar las respuestas.	Octubre 29/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Descripción Reconstrucción
7. Durante la clase tuvimos retos que consideramos se gestionaron de manera acertada y otros cuantos que fueron atendidos por acciones que comúnmente realizamos en clases. Observamos que el contenido matemático fue asimilado y no hubo ningún comentario por parte de los estudiantes de rechazo o queja de la implementación de la secuencia. Lo contrario, las matemáticas fueron aprovechadas como solución al problema propuesto.	Memoria de Asesoría 22/09/2018	Inspiración
8. Esta forma de orientar la clase [por medio de una secuencia de enseñanza y una situación problema] compromete al docente a identificar situaciones reales relacionadas con los estudiantes que puedan ser adaptadas para estudiar y aprender temas de matemáticas. Es un reto para nosotros ya que es complejo encontrar esta relación, y planear actividades y tareas que generen actividad matemática genuina en los estudiantes.	Memoria de Asesoría 22/09/2018	Inspiración
9. Tenemos la duda sobre cómo generalizar este tipo de trabajo [usando secuencias de enseñanza] porque no vemos posible que se puedan realizar todas las clases de esta manera.	Memoria de Asesoría 22/09/2018	Inspiración

Tabla 4.20 Reflexiones sobre la acción respecto a la gestión en el segundo ciclo.

Las dos primeras reflexiones de la Tabla 4.20, con foco en la descripción e inspiración, se refieren a acciones que realizamos en la primera clase de la secuencia de enseñanza. La primera reflexión alude a la gestión que realizamos cuando presentamos la situación problema a los estudiantes de grado noveno. La clase se direccionó como se tenía previsto, haciendo uso de los comentarios y respuestas que los estudiantes generaban. Lo que teníamos planeado se cumplió casi en su totalidad, y eso nos sorprendió positivamente, puesto que los estudiantes aludieron a la solución del problema, que previamente nosotros habíamos pensado. La segunda reflexión, presenta un momento específico de la primera clase en la que gestionamos el desarrollo de la misma a partir de las respuestas de los estudiantes, dando orientaciones para que ellos mismos relacionaran y compararan cada una de estas a fin de llegar acuerdos para dar solución al problema del campesino. Tratamos de orientar las discusiones para que se centraran en la forma y la acomodación de las frutas. Los estudiantes y nosotros respetamos todas las participaciones, evitando imponer ideas.

Con estas dos reflexiones podemos decir que la primera clase de la secuencia se gestionó de manera diferente a lo que comúnmente hacíamos en clase; hicimos casi todo lo que habíamos pensado. Esto nos lleva a pensar, a futuro que sí es posible salirnos de nuestra zona de confort y procurar involucrar a los estudiantes desde el principio del desarrollo de un contenido.

Las reflexiones tres, cuatro y cinco, con foco en la descripción, inspiración y confrontación, presentan las acciones que realizamos durante las clases, en las que los estudiantes debían construir un cuadrado y un cubo en el programa GeoGebra. Aun cuando en la planeación decidimos permitir una exploración libre, la mayoría de acciones que realizamos fueron con base en costumbres adquiridas a lo largo de nuestra labor como docentes de matemáticas. La reflexión tres, revela como nosotros guiamos a los estudiantes a empezar la construcción del cuadrado usando rectas paralelas y perpendiculares, ya que así fue como nosotros aprendimos a realizar un cuadrado en GeoGebra. Varios estudiantes optaron por realizar primero segmentos congruentes, pero nosotros los sesgamos a usar primero las propiedades que nosotros habíamos previsto. Con esta reflexión notamos que cuando uno le pide a alguien que busque cómo construir un cuadrado, lo más intuitivo es buscar la congruencia de los lados, de hecho, es la primera propiedad que los estudiantes mencionaron al hacer la construcción. Pero en la preparación no tuvimos en cuenta por dónde iban a empezar los estudiantes. Pensamos en la construcción que nosotros sabíamos y no tuvimos en cuenta lo que ellos podrían hacer. Nos hace pensar que al pedir a los estudiantes que exploren debemos prever qué será lo que ellos podrán hacer y nosotros pensar cómo orientar esas posibilidades.

También nos percatamos que cuando los estudiantes querían construir rectas paralelas, usando la opción, *paralelas*, no tenían una recta de referencia. Ellos no estaban acostumbrados a ver la geometría desde el punto de vista de las construcciones y entonces no veían que hay que ir paso a paso y que unos objetos dependen de otros. No pensamos en esta dificultad en la planeación, porque creíamos que los estudiantes estaban en el mismo nivel de conocimiento que nosotros y quizás con unas pocas indicaciones nos podían seguir. No gestionamos la clase en torno al problema de generar segmentos congruentes, sino que por el contrario realizamos preguntas e indicaciones para que hicieran uso de las

herramientas de perpendicularidad o paralelismo, y así lograran formar ángulos rectos entre rectas paralelas. No consideramos la posibilidad de realizar preguntas o establecer pistas para que los estudiantes, por ejemplo, usaran las herramientas circunferencia o compás y así lograran construir segmentos congruentes.

El cuarto y el quinto dato reflejan las acciones que nosotros realizamos en el momento en el que se propuso a los estudiantes construir la representación de un cubo en dos dimensiones con ayuda del programa GeoGebra. Nuestra gestión fue guiarlos por medio de instrucciones y lograr así la construcción. Notamos que recaímos en nuestra forma habitual de dar instrucciones durante las clases y no aprovechamos cada indicación que les dimos para relacionar las propiedades geométricas necesarias para construir un cubo en dos dimensiones. En el siguiente dato presentamos una comparación entre lo hecho en la clase de origami del primer ciclo, y lo realizado con el programa GeoGebra en el segundo ciclo:

Comparado con el trabajo hecho con origami [en el primer ciclo], volvimos a acudir a la opción de dar instrucciones para que los estudiantes construyeran el cubo en GeoGebra, creyendo que ellos con eso aprenderían las propiedades del sólido. Pero en realidad les estamos enseñando a hacer un procedimiento específico que no se liga con la actividad matemática. Volvimos a recurrir a esta estrategia por el afán del tiempo o porque no se nos ocurrió como gestionar este tipo de construcción (el cubo en dos dimensiones) y no se planeó cómo dirigir este trabajo. (Diario Personal LFDC, viernes 02 de noviembre, 2018).

La sexta reflexión, enfocada en la descripción y reconstrucción, presenta las acciones que nosotros realizamos para que los estudiantes lograran cambiar sus hábitos a la hora de dar una respuesta a un problema o ejercicio planteado en clase. Normalmente ellos buscaban que nosotros aprobáramos las respuestas, pero durante la implementación de la secuencia tratamos que los estudiantes participaran y confiaran en sus ideas y respuestas, a fin de que ellos mismos aprobaran las soluciones y no fuese necesario que nosotros interviniéramos de manera directa. Esta reflexión nos permite apreciar que a veces somos muy severos en pensar que todo lo debemos dejar claro e institucionalizar los saberes. Pero hemos visto que los estudiantes pueden hacerlo, para que así nosotros seamos solo guías. Tenemos que modificar nuestros comportamientos tradicionales de autoridad.

La séptima reflexión, con foco en la inspiración, presenta las percepciones que tuvimos sobre nuestra gestión durante las clases de la secuencia de enseñanza. Creemos que nuestra gestión cambio en varias clases y momentos específicos que se dieron con los estudiantes. Fue una ventaja el haber descrito el papel que desarrollaríamos en cada una de las tareas de la secuencia, pero más allá de haber preparado la gran mayoría de nuestras acciones de manera diferente a como normalmente hacemos, se presentaron gestiones que hacíamos habitualmente. El siguiente dato presenta las percepciones que tuvimos:

Durante la clase tuvimos retos que consideramos se gestionaron de manera acertada y otros cuantos que fueron atendidos por acciones que comúnmente realizamos en clases. Observamos que el contenido matemático fue asimilado y no hubo ningún comentario por parte de los estudiantes de rechazo o queja de la implementación de la secuencia. Lo contrario, las matemáticas fueron aprovechadas como solución al problema propuesto. (Memoria de Asesoría, 22/09/2018).

La octava reflexión, enfocada en la inspiración, muestra la concepción que tenemos frente a la forma en que se puede enseñaran matemáticas por medio de secuencia de enseñanza en donde hallan situaciones problema contextualizadas. Consideramos que esta forma de enseñar es un tanto compleja puesto que como docentes debemos adquirir habilidades para relacionar situaciones reales de los estudiantes con temas de matemáticas.

La última reflexión de la Tabla 4.20, con foco en la inspiración, expresa la duda que tenemos de trabajar en la mayoría de clases usando secuencias de enseñanza. Creemos que no siempre será posible trabajar por este medio, porque se requiere de tiempo, recursos y experticia para construir una buena secuencia de enseñanza.

Medios

La Tabla 4.21 presenta cuatro reflexiones con foco en la inspiración y confrontación. En ellas detallamos algunas de nuestras concepciones e ideas que teníamos en relación al uso de los recursos y como los usábamos. Algunas reflexiones se refieren los recursos escogidos para apoyar la realización de algunas tareas de la secuencia de enseñanza.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
------	--------	-------------------

<p>1. [...] cuando propusimos la clase sobre construir cubos con origami, tuvimos en cuenta el recurso, pero no profundizamos en para qué lo usábamos y terminamos haciendo una clase tradicional en la que los estudiantes tenían que memorizar algunas definiciones. Creíamos que la didáctica era usar un recurso para distraer a los estudiantes, pero no que los recursos nos sirvieran para que ellos desarrollaran procesos cognitivos. Usábamos los recursos como un puente, pero no profundizábamos en su uso. Mientras que, con la implementación de la secuencia, los recursos los seleccionamos para apoyar la actividad matemática que los estudiantes iban desarrollando, a medida que daban solución a las tareas propuestas.</p>	<p>Memoria de Asesoría 22/09/2018</p>	<p>Inspiración Confrontación</p>
<p>2. Al iniciar la clase en la que desarrollaríamos las tareas del bloque tres, los estudiantes no sabían que iban trabajar en las tablets y mucho menos con un programa de geometría dinámica. Temíamos no pudieran desarrollar las tareas [...] A medida que iba transcurriendo la clase apreciamos que los estudiantes se familiarizaron con el software y lograron, aunque no todos, construir el cuadrado.</p>	<p>Octubre 23/2018 Memoria de la implementación de la secuencia</p>	<p>Inspiración</p>
<p>3. [...] Apreciamos, durante el bloque tres de la secuencia, que los estudiantes tenían dificultades con el software GeoGebra al momento de saber utilizar las herramientas para representar las propiedades del cuadrado y el cubo.</p>	<p>Octubre 29/2018 Memoria de la implementación de la secuencia</p>	<p>Inspiración</p>
<p>4. En términos de la actividad matemática de los estudiantes con GeoGebra, percibimos que esta fue genuina y significativa.</p>	<p>Diario Personal LFDC Viernes 19 de octubre, 2018</p>	<p>Inspiración</p>

Tabla 4.21 Reflexiones sobre la acción respecto a los medios en el segundo ciclo

La primera reflexión de la Tabla 4.21, enfocada en la inspiración y confrontación, presenta una comparación de las ideas que teníamos en relación al uso de recursos en los dos ciclos del proceso de reflexión. Durante el primer el ciclo, en la clase con origami, el recurso se usó como herramienta de motivación y manipulación que permitió a los estudiantes solo aprender nombres de algunos de los elementos constitutivos el cubo. Los módulos de origami no permitieron desarrollar en los estudiantes una actividad matemática profunda con relación al objeto matemático cubo. Pensábamos que al utilizar este recurso nuestra enseñanza iba hacer direccionada de una forma diferente a la manera tradicional que implantábamos en la mayoría de clases. Nos dimos cuenta que la clase se tornó instructiva. Pero en el segundo ciclo, al momento de elegir y usar los recursos, tuvimos en cuenta que cada recurso debe ser apoyo para el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Por eso realizamos un análisis más detallado de los recursos que utilizamos, dándonos cuenta que el recurso no es objeto de relleno o de adorno en una clase, sino que su uso debe enriquecer la actividad matemática que se quiere desarrollar con los estudiantes. El siguiente dato

muestra las creencias y el contraste respecto al papel que tomaron los recursos en cada los dos ciclos de reflexión:

[...] cuando propusimos la clase sobre construir cubos con origami, tuvimos en cuenta el recurso, pero no profundizamos en para qué lo usábamos y terminamos haciendo una clase tradicional en la que los estudiantes tenían que memorizar algunas definiciones. Creíamos que la didáctica era usar un recurso para distraer a los estudiantes, pero no que los recursos nos sirvieran para que ellos procesos cognitivos. Usábamos los recursos como un puente, pero no profundizábamos en su uso. Mientras que, con la implementación de la secuencia, los recursos los seleccionamos para apoyar la actividad matemática que los estudiantes iban desarrollando a medida que daban solución a las tareas propuestas. (Memoria de Asesoría, 22/09/2018).

El segundo, tercer y cuarto dato, enfocados exclusivamente en la inspiración, presentan las dudas que teníamos respecto al uso que le darían los estudiantes a GeoGebra en el tercer bloque de la secuencia de enseñanza, las dificultades que percibimos de los estudiantes mientras desarrollaban las tareas de este bloque y algunas características relevantes del uso del software mientras era usado por los estudiantes. La preocupación que teníamos, previa a la implementación de la clase, era que los estudiantes no pudieran realizar la construcción del cuadrado en el programa, debido a que nunca antes habían trabajado con un software de geometría dinámica. Pero esta duda fue despejándose a medida que los estudiantes se familiarizaron con el programa y pusieron en juego todo lo que sabían del cuadrado para así poderlo construir con las herramientas que este les ofrecía.

Respecto a las dificultades que percibimos, apreciamos que algunos estudiantes tenían problemas para usar ciertas herramientas del programa con las cuales ellos querían construir el cuadrado. Por ejemplo, un grupo de estudiantes deseaba construir rectas paralelas, así que se dirigieron al menú en donde estaba la herramienta *paralela* y al hacer *click* sobre esta, tan solo ubicaron puntos y no obtenían las rectas. Los estudiantes no sabían que algunos elementos geométricos dependían de otros, previamente ubicados, para ser construidos. Esto nos lleva a pensar que si era necesario realizar una actividad introductoria

del programa con los estudiantes, que les permitiera apreciar cómo se realizan algunas construcciones básicas.

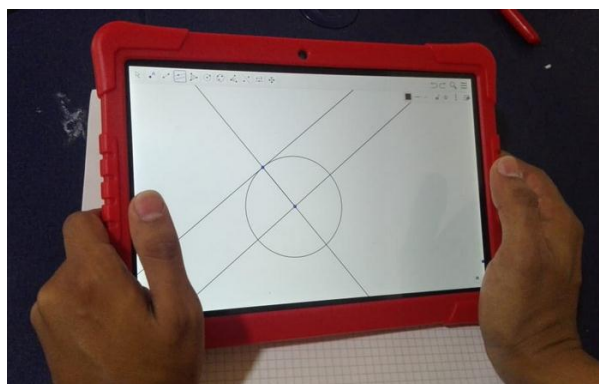


Ilustración 4.1 Uso de la herramienta paralela en el programa GeoGebra por parte de un estudiante.

En cuanto a los beneficios que apreciamos acerca del uso del programa GeoGebra, es que es amigable con los usuarios. Los estudiantes no tardaron mucho tiempo en adaptarse al programa y su funcionamiento. De igual manera, observamos que la actividad matemática que los estudiantes pusieron en juego para construir el cuadrado y el cubo en el programa, fue significativa y genuina. Cada uno de los grupos de estudiantes realizó discusiones respecto a cuáles propiedades del cuadrado y el cubo eran necesarias para construirlos, así como también, cuáles herramientas debían utilizar para solucionar la tarea de construcción de las figuras geométricas.

Aun cuando hicimos uso de más recursos en la secuencia de enseñanza, como el lápiz, compas y los desarrollos planos, nuestras reflexiones sobre los medios en esta fase, se centraron en el uso que le dieron los estudiantes al programa GeoGebra. Consideramos que esto sucedió debido a las preocupaciones previas que teníamos de usar el software con los estudiantes y a las situaciones que tuvimos con ellos durante el desarrollo de las tareas de la secuencia.

Discurso

La Tabla 4.22 presenta nueve reflexiones enfocadas en la descripción e inspiración. En estas reflexiones se muestran las dudas que teníamos respecto al tipo de conversaciones que se dieron con los estudiantes al resolver la situación problema de la secuencia de enseñanza, algunos momentos específicos de las clases de la secuencia en donde realizamos

preguntas a fin de direccionarla y la importancia que nosotros apreciamos a la participación comunicativa de los estudiantes.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. Tenía duda de que al proponer la situación problema, los estudiantes no realizaran comentarios relevantes geoméricamente hablando. Pero para satisfacción mía, ellos realizaron comentarios muy cercanos o incluso iguales a los que teníamos preestablecidas en la descripción de la tarea del bloque uno de la secuencia.	Diario Personal LFDC Martes 04 a lunes 10 de septiembre, 2018	Inspiración
2. [...] Luis Fernando pregunta: Si, tiene un centro, y pregunta de nuevo ¿si tomamos estos puntos (señalando a los puntos que yo había dibujado sobre la circunferencia) <i>a que distancia están del centro?</i> Mi compañero quería aludir a que esos puntos estaban a la misma distancia, pero los estudiantes no respondían ya que la pregunta estaba orientada hacia la medida, por eso los estudiantes no respondían lo que Luis Fernando pretendía con la pregunta.	Octubre 29/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Descripción
3. En relación a la pregunta sobre algunas propiedades del cubo, tres estudiantes se quedan pensando, Wilmer y Nicolás dicen que se tienen que construir dos cubos para que la fruta a medida que crece, vaya tomando la forma cúbica. La verdad son respuestas que no estaban contempladas en la descripción de esta tarea. Mirando retrospectivamente, es una intervención interesante porque los estudiantes están considerando cambios en el tamaño de la fruta a medida que va creciendo. Pero también vemos que no aprovechamos esta intervención para discutir con los estudiantes que los cubos pueden ser de diferente tamaño pero conservan las propiedades.	Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Descripción
4. [...] Algunas de las preguntas que hacíamos en las clases de la secuencia nos surgieron sobre la marcha y no alcanzamos a concebir el alcance que ellas tienen. Este es un reto que tenemos con esta forma de hacer la clase. Por ejemplo, la pregunta “¿Es posible manipular genéticamente una fruta, un vegetal para que obtenga la forma que queremos?” pretendía que ellos respondieran lo visto en la clase de biología. Pero nos dimos cuenta que al formularla de manera hipotética, era imposible de responder.	Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Descripción
5. En la tarea del bloque tres de la secuencia, apreciamos que algunos estudiantes, haciendo buen uso del lenguaje, le iban diciendo a otro qué tenía que hacer y este seguía las instrucciones en el programa. En otros casos, uno sólo hacía todo y explicaba a los demás qué habían hecho. Los estudiantes decían “rectas”, “congruencia”, “ángulos de 90”. “rectas perpendiculares”. Para nosotros fue sorprendente el uso del lenguaje por los estudiantes pues no esperábamos que lo hicieran.	Diario Personal LFDC Viernes 02 de noviembre, 2018	Descripción Inspiración
6. Apreciamos que aún nos falta sacarle mucho provecho a lo que los estudiantes dicen. En varias ocasiones, damos conclusiones apresuradas y no dejamos que los estudiantes sigan realizando indagaciones y sus propias conclusiones. Por ejemplo, cuando estábamos hablando con los estudiantes de como modificar la forma de la sandía, logramos que los estudiantes se refirieran a la forma cúbica del molde pero nos faltó aprovechar la última respuesta de un estudiante para orientarlo hacia las propiedades del cubo y de los cuadrados	Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Inspiración

como caras.		
7. [...] algunas discusiones son difíciles de prever durante la preparación de la clase, puesto que se pueden presentar situaciones y discusiones que nunca se habían presentado o vivido en las clases, pero debemos intentar ser ágiles para aprovechar cualquier idea, pregunta o acción de los estudiantes y de nosotros mismos, para direccionar la clase adecuadamente sin que se pierda el foco u objetivo que se tenía planeado.	Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Inspiración
8. Los beneficios en la enseñanza y aprendizaje de la geometría que vemos a partir de la secuencia, se dan en la mayor interacción que hay con los estudiantes. Se tienen más en cuenta sus opiniones o sus interpretaciones. Los estudiantes se involucran al ver la necesidad de resolver un problema que inicialmente no tiene nada que ver con matemáticas o geometría y cuando es necesario recurrir a los temas matemáticos lo toman con más agrado y de manera significativa, pues ven la necesidad de aprender matemáticas para dar parte de la solución del problema o situación que les presento al inicio de la secuencia.	Memoria de Asesoría 22/09/2018	Inspiración
9. Los estudiantes son más protagonistas y aportan en las ideas centrales de matemáticas con ayuda del docente, esto se da por los acuerdos mutuos entre el docente y los estudiantes. En este caso el docente no es el que tiene la verdad absoluta, sino que entre ambas partes se construye las ideas y definiciones.	Memoria de Asesoría 22/09/2018	Descripción Inspiración

Tabla 4.22 Reflexiones sobre la acción respecto al discurso en el segundo ciclo.

La primera reflexión de la Tabla 4.22, con foco en la inspiración resalta la duda que teníamos antes de la presentación de la situación problema en la primera clase de la secuencia. Creíamos que los estudiantes no iban a generar comentarios alusivos a figuras geométricas como lo habíamos planeado, sino por el contrario iban aludir a cuestiones agrícolas, situaciones del campo que no se relacionaran con las matemáticas. A medida que se discutía sobre las posibles soluciones a la situación problema del campesino, direccionamos la discusión hacia la relación de la forma natural de las frutas con algunas figuras geométricas. Para fortuna, muchos de los acontecimientos comunicativos que sucedieron, se habían descrito en la preparación de la primera clase de la secuencia. Esta creencia obedecía más a que nosotros no habíamos tenido experiencias previas trabajando con una situación problema inicial y no a que fuese difícil realizarla.

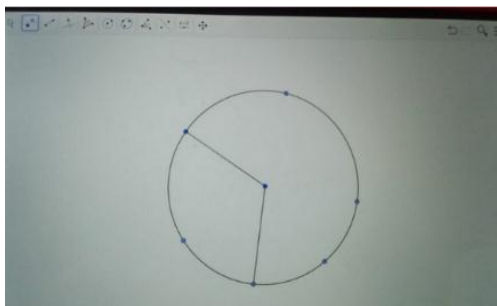


Ilustración 4.2 Representación que realizamos en GeoGebra con la intención de que los estudiantes identificaran la congruencia entre los radios de una circunferencia.

La segunda, tercera y cuarta reflexiones, enfocadas en la descripción e inspiración, presentan algunos momentos en donde realizamos preguntas a fin de direccionar la clase. En la segunda reflexión se evidencia que nosotros creíamos que la pregunta que hacíamos con respecto a la congruencia de los radios de una circunferencia “¿si tomamos estos puntos, (señalando a los puntos que yo había dibujado sobre la circunferencia), a que distancia están del centro?” permitiría a los estudiantes encontrar una relación entre los radios. Pero percibimos que los estudiantes estaban tratando de hallar la medida de cada radio, y no la equidistancia con respecto al centro o congruencia de los radios. Creíamos que las preguntas que formulábamos eran entendidas por los estudiantes y les sería fácil contestarlas, pero para este caso no fue así.

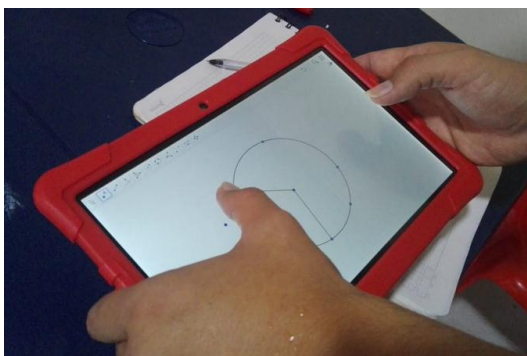


Ilustración 4.3 Los estudiantes intentaban hallar la medida de los radios de la circunferencia y no la equidistancia con respecto al centro .

La tercera reflexión se refiere a un momento en el que unos estudiantes respondieron a un cuestionamiento sobre cómo se podría transformar la sandía cúbicamente. La respuesta que dieron los estudiantes fue interesante: ellos dijeron que debía haber moldes cúbicos de

varios tamaños. Lamentablemente nosotros no la aprovechamos para discutir con todo el grupo, que aun cuando se construyeran moldes cúbicos de diversos tamaños, estos conservarían las propiedades geométricas del cubo.

La cuarta reflexión, exclusivamente de inspiración, expone las concepciones que tuvimos al momento de analizar el tipo de preguntas que hacíamos. Consideramos que muchas de las preguntas no eran adecuadas y estas hacían que se perdiera el hilo de lo discutido o, en varias ocasiones no eran entendidas por los estudiantes. Esta reflexión nos hace pensar que debemos ser cuidadosos al momento de realizar preguntas a los estudiantes y no preguntar lo primero que se nos ocurra. Las preguntas deben ser intencionadas para que promueva una actividad matemática.

La quinta y sexta reflexión, con foco en la inspiración presentan las dificultades que se dieron durante las clases de la secuencia en relación con las discusiones con los estudiantes. La reflexión cinco, muestra que nosotros aún tenemos dificultades para aprovechar los comentarios o respuestas que los estudiantes exponen. No siempre logramos construir una conversación totalmente orientada para hablar más sobre las propiedades del cubo. Por ejemplo, en una ocasión en la que discutíamos con los estudiantes cómo cambiar la forma natural de la sandía, hablamos junto a ellos de la forma cúbica, pero no logramos dirigir la charla para hablar de las propiedades geométricas de esta figura. El siguiente fragmento presenta la dificultad expuesta:

Apreciamos que aún nos falta sacarle mucho provecho a lo que los estudiantes dicen. En varias ocasiones, damos conclusiones apresuradas y no dejamos que los estudiantes sigan realizando indagaciones y sus propias conclusiones. Por ejemplo, cuando estábamos hablando con los estudiantes de como modificar la forma de la sandía, logramos que los estudiantes se refirieran a la forma cúbica del molde, pero nos faltó aprovechar la última respuesta de un estudiante para orientarlo hacia las propiedades del cubo y de los cuadrados como caras. (Septiembre 25/2018, Memoria de la implementación de la secuencia).

La sexta reflexión presenta las inquietudes que tuvimos respecto al cómo prever las discusiones en una clase. Es complejo anticipar qué discusiones se presentarán, pero debemos intentar ser ágiles para aprovechar cualquier idea, pregunta o acción de los

estudiantes y de nosotros mismos, para direccionar la clase adecuadamente sin que se pierda el foco u objetivo que se tenía planeado.

Las dos últimas reflexiones de la tabla 4.22 enfocadas en la descripción e inspiración, muestran la importancia que nosotros consideramos a la participación comunicativa de los estudiantes. Esto por haber trabajado con una secuencia de enseñanza que tenía como objetivo principal solucionar una situación problema en concordancia con el contexto de los estudiantes. Notamos que ellos tuvieron mayor protagonismo comunicativo por cada una de las actividades de la secuencia:

Los beneficios en la enseñanza y aprendizaje de la geometría que vemos a partir de la secuencia, se dan en la mayor interacción que hay con los estudiantes. Se tienen más en cuenta sus opiniones o sus interpretaciones. Los estudiantes se involucran al ver la necesidad de resolver un problema que inicialmente no tiene nada que ver con matemáticas o geometría (22/09/2018, Memoria de Asesoría).

Aprendizaje

La Tabla 4.23 presenta cuatro reflexiones que están enfocadas en la descripción, inspiración, confrontación y reconstrucción. Estas reflexiones están relacionadas con la forma en cómo nosotros evaluábamos en clase y en el cómo percibimos el aprendizaje de los estudiantes a través de la implementación de la secuencia enseñanza.

Dato	Fuente	Foco de reflexión
1. Usualmente nosotros evaluamos tareas o trabajos hechos en clase, pero con la secuencia no estábamos preocupados en dar valoraciones a los estudiantes finalizados cada tarea, sino que evaluamos la actividad matemática que realizan los estudiantes durante el desarrollo de cada uno de los bloques. Lo que sí calificamos fue la propuesta del proyecto, el cual debía contener una propuesta de porqué, para que y como modificar la forma de la sandía, haciendo uso de propiedades geométricas del cubo y sus representaciones para explicar tal hecho.	Diario Personal LFDC Viernes 02 de noviembre, 2018	Descripción Confrontación
2. La situación problema que elaboramos para la secuencia, se planteó a partir de fenómenos del entorno de los estudiantes, por esto considerábamos que ellos se iban a involucrar fácilmente con lo propuesto y expresarían sus ideas para hallar la solución. Percibimos que su aprendizaje fue más significativo, ya que ellos participaron activamente de cada una de las actividades y tareas propuestas en la secuencia.	Memoria de Asesoría 22/09/2018	Inspiración

3. Creíamos que con solo saber el procedimiento de construcción se sabía geometría. Pero hace falta saber para qué se hace cada construcción, qué relación está representando, que propiedades deben ponerse en juego, etc.	Diario Personal LFDC Viernes 02 de noviembre, 2018	Inspiración
4. [...] Nos hemos dado cuenta que tenemos estudiantes con buen desempeño y aprendizaje en grado noveno. El desenvolvimiento que hemos visto en ellos nos ha dejado sorprendidos. No confiábamos en los estudiantes. Cambiar el sistema de la clase les ha permitido expresar lo que saben.	Octubre 29/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Descripción Reconstrucción

Tabla 4.23 Reflexiones sobre la acción respecto al aprendizaje en el segundo ciclo.

La primera reflexión de la Tabla 4.23, con foco en la descripción y la confrontación, describe como nosotros valorábamos el aprendizaje de los estudiantes. Este proceso se daba por medio de evaluaciones procedimentales, tareas y talleres que los estudiantes realizaban durante la clase, donde ellos mecanizaban los pasos y algoritmos que debían usar en cada uno de los talleres propuestos. Al planear e implementar la secuencia no definimos un método sobre cómo íbamos a valorar cada una de las tareas que realizaron los estudiantes; lo que definimos fueron los objetivos de aprendizaje por medio de la identificación de la actividad matemática que queríamos que los estudiantes pusieran en juego en cada una de las tareas propuestas. Definimos también, junto a nuestra asesora, que un medio para comprobar que los estudiantes habían aprendido acerca del cubo, era que realizaran un proyecto para la alcaldía justificando el por qué cambiar la forma original de la sandía para que fuese cúbica traería beneficios económicos y turísticos al municipio.

La segunda reflexión, enfocada en la inspiración, muestra los beneficios que apreciamos de trabajar a partir de la planeación e implementación de una secuencia de enseñanza creada con la intención de que los estudiantes solucionaran una situación problema que estuviera involucrada con el contexto de ellos. Consideramos que los estudiantes se implicaron de inmediato con la situación, notamos también, que los estudiantes estaban más motivados que cuando hacíamos las clases instructivas. Según estas consideraciones creemos que los estudiantes aprendieron de manera significativa propiedades del objeto cubo tales como: relación de paralelismo y perpendicularidad entre las caras del cubo y lados de los cuadrados, congruencia de ángulos y lados de un cuadrado, uniformidad del cubo, etc. Vieron el uso que puede dársele a la geometría en una situación real, más específicamente en una situación agroindustrial.

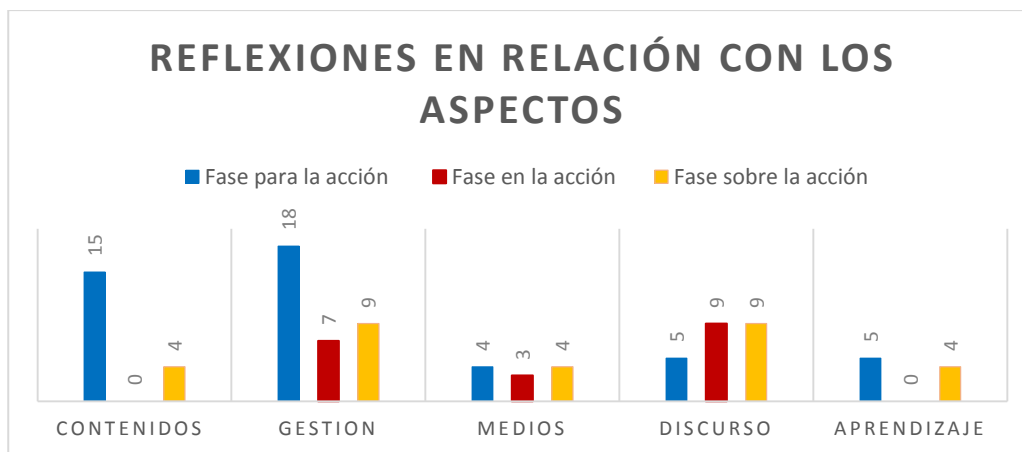
La tercera reflexión, con foco en la inspiración, presenta un cuestionamiento que nos hicimos respecto a lo que debe aprender un estudiante a la hora de hacer una construcción geométrica. Anteriormente pensábamos que, si el estudiante realizaba bien la construcción, este ya sabía algo de geometría. Pero con la realización de las tareas de representación del cuadrado y el cubo en GeoGebra, nos dimos cuenta que no basta con que los estudiantes hagan solo la construcción, sino que también deben saber y comprender qué propiedades y relaciones existe entre los elementos constitutivos de la construcción. Teníamos nociones equivocadas de lo que era saber geometría.

La cuarta reflexión, con foco en la descripción y reconstrucción, detalla que al cambiar nuestra manera de enseñar y proponer actividades o problemáticas que involucren situaciones de la realidad de los estudiantes, ganamos más herramientas para hacer de las clases un espacio más significativo para ellos. Son espacios en donde puedan desarrollar actividades matemáticas que en otras situaciones no se evidencia y que nos permitan a nosotros apreciar sus potencialidades y buen desempeño académico. El siguiente dato relaciona lo anterior:

[...] Nos hemos dado cuenta que tenemos estudiantes con buen desempeño y aprendizaje en grado noveno. El desenvolvimiento que hemos visto en ellos nos ha dejado sorprendidos. No confiábamos en los estudiantes. Cambiar el sistema de la clase les ha permitido expresar lo que saben. (octubre 29/2018, memoria de la implementación de la secuencia).

Balance del segundo ciclo de reflexión guiada

En relación al balance en el segundo ciclo de reflexión guiada, realizamos 96 reflexiones en total, que organizamos en las Gráficas 4.4, 4.5 y 4.6.



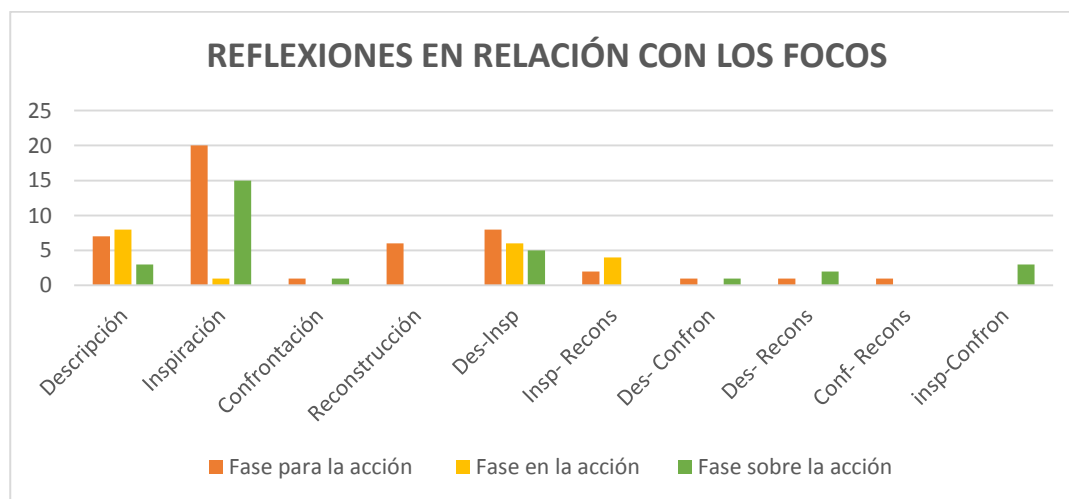
Gráfica 4.4 Reflexiones en relación con los aspectos.

En la Gráfica 4.4, relacionamos cada uno de los aspectos en las que organizamos las reflexiones en este segundo ciclo. Se puede destacar que en este ciclo se obtuvieron más reflexiones en la fase *para la acción*, puesto que en la preparación de la secuencia de enseñanza no solo pensamos en el contenido sino también en la gestión, en los recursos que íbamos a usar, en las tareas que íbamos a proponer y como se iba a comprobar el aprendizaje de los estudiantes. Los aspectos de contenido y gestión fueron los más destacados a la hora de clasificar las reflexiones de la fase *para la acción*, debido a que nos centramos en tener claridad de lo que íbamos a enseñar de las propiedades del cubo y como se realizaría este proceso a través de nuestras acciones para que las actividades se direccionaran de la mejor manera.

En la fase *sobre la acción*, reflexionamos sobre los cinco aspectos (*contenidos, gestión, medios, discurso y aprendizaje*), pero se hizo más énfasis en los aspectos del discurso y la gestión, debido a que estábamos preocupados por cómo se desarrollarían las actividades en cada una de las clases que se determinaron en la secuencia y en cómo nosotros usaríamos el lenguaje matemático en las orientaciones y discusiones que se generaban con los estudiantes. tal hecho nos llevó a cuestionarnos y generar reflexiones que nos permitieran establecer concepciones, dificultades, creencias o dudas respecto a estos dos aspectos.

La Grafica 4.4 nos muestra que aún se nos dificultad realizar reflexiones en la fase *en la acción* que estén relacionadas con los aspectos de contenido y aprendizaje. Particularmente respecto al aprendizaje, no tuvimos en cuenta cómo los estudiantes estaban comprendiendo lo que queremos enseñarles o que han aprendido durante las actividades en la clase.

Estábamos sujetos a que el aprendizaje solo lo determinábamos por medio de evaluaciones y talleres procedimentales en clase. Por tal razón no se dieron reflexiones en esta fase. En relación al discurso, este fue el aspecto que más tuvo reflexiones durante la ejecución de la secuencia de enseñanza, debido a que en el primer ciclo tuvimos debilidad en este aspecto y en este ciclo queríamos que nuestro discurso y la conducción de este, mejorara durante el direccionamiento de cada una de las actividades que propusieron en la secuencia.



Gráfica 4.5 Reflexiones en relación con los focos

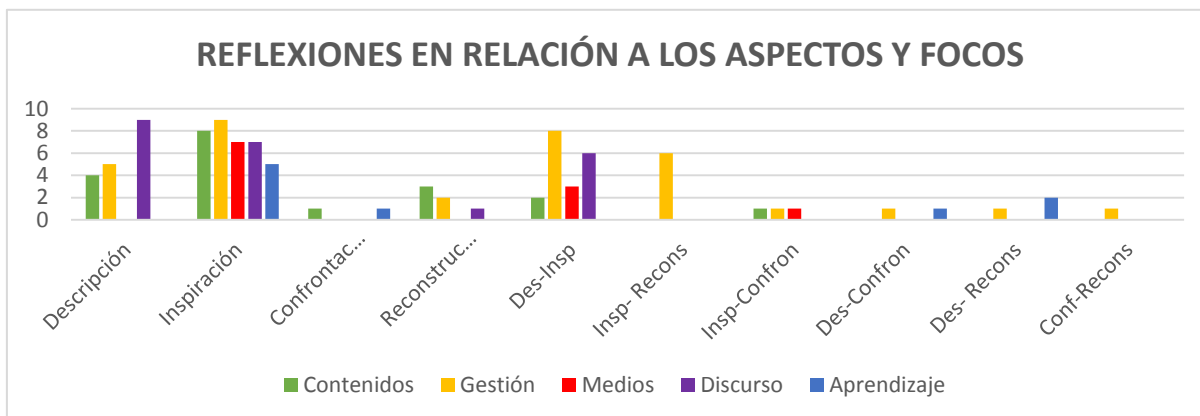
Al tener en cuenta los focos que categorizamos, en la Gráfica 4.5, podemos evidenciar que las fases para la acción y sobre la acción representan la mayoría de reflexiones que se obtuvieron en el segundo ciclo. El foco con más número de reflexiones y presencia en las tres fases fue el de inspiración, al exponer nuestras concepciones, motivaciones y dudas que teníamos respecto a los cinco aspectos que se relacionan en cada fase. Nuestras creencias con respecto a los contenidos, gestión y discurso se enfocaron principalmente en la planeación y descripción de las tareas propuestas en cada uno de los bloques de la secuencia de enseñanza, al tratar de reflejar lo que sabíamos del cubo y las posibles tareas que se podían generar a partir de este objeto matemático.

El foco descripción presenta un número significativo de reflexiones ya que fue importante para nosotros describir nuestras ideas y concepciones durante la planeación y ejecución de la secuencia sobre la gestión, sin dejar de lado que logramos detallar nuestro rol como docente en la fase *sobre la acción*, en donde pudimos darnos cuenta como habíamos

reaccionado y direccionado las actividades propuestas y poder así reflexionar sobre lo que hicimos.

Confrontación y reconstrucción fueron los focos con menos reflexiones en las tres fases de este ciclo. Esto nos deja desconcertados ya que cambiamos hábitos y costumbres que teníamos al momento de planear y ejecutar nuestras clases de matemáticas y geometría. Las pocas reflexiones que se dieron en el foco de reconstrucción estuvieron planteadas en la fase *para la acción*, debido a que allí se planeó y construyó la secuencia de enseñanza y generamos los cambios que creíamos pertinentes para mejorar nuestra gestión.

Cabe recalcar que varias reflexiones no podían ser categorizadas en un solo foco. Fue necesario establecer varias combinaciones entre los focos. Por ejemplo, algunas reflexiones categorizadas como descripción-inspiración, descripción-confrontación, descripción-reconstrucción, inspiración-reconstrucción, inspiración-confrontación y confrontación-reconstrucción. Estas combinaciones no tuvieron presencia en las reflexiones de la fase *en la acción*.



Gráfica 4.6 Reflexiones en relación a los aspectos y focos

En concordancia con la Gráfica 4.5, la Gráfica 4.6 muestra que el foco con más relevancia en los aspectos fue el de inspiración, al dejar presencia en los cinco aspectos que tuvimos en cuenta para nuestras reflexiones. Esto resalta que el foco de la inspiración deja ver como nuestras creencias respecto a la gestión y a los contenidos tuvieron más importancia a la hora de reflexionar.

Fue relevante cuestionarnos y describir cómo nosotros estábamos desarrollando discusiones, en relación a las preguntas, dudas o ideas que los estudiantes exponían durante

la clase. Por tal motivo se realizaron un gran número de reflexiones en el foco de la descripción respecto a este aspecto.

El aspecto de los medios con menos presencia en las reflexiones se enfocó específicamente en la inspiración, descripción-inspiración e inspiración-confrontación. Tratamos de establecer nuestras justificaciones para utilizar los recursos (*software de geometría dinámica GeoGebra* y *desarrollos planos del cubo*), con el fin de que no solo fueran elementos de relleno para clase, sino apoyo fundamental para la enseñanza y aprendizaje del cubo.

Dentro de los aspectos con pocas reflexiones también se encuentra el del aprendizaje. Solo se destaca en los focos de inspiración, confrontación y descripción-reconstrucción. Esto evidencia las dudas que teníamos respecto al cómo estábamos asimilando lo que aprendían los estudiantes y cómo podemos mejorar nuestros métodos o concepciones para evaluar ese aprendizaje. En este aspecto tratamos de comparar lo que hacíamos antes para evaluar y como evaluamos lo que aprendieron los estudiantes en las clases de la secuencia de enseñanza.

5. REFLEXIONES FINALES

En este capítulo presentamos las conclusiones de esta investigación organizados en cuatro aspectos. El primero, tiene que ver con el análisis y comparación de los dos ciclos de reflexión llevados a cabo; el segundo, se refiere a los objetivos planteados en la investigación; el tercero, se centra en el impacto que generó el proceso de reflexión en nuestra práctica docente; el cuarto, tiene que ver con el aporte a las investigaciones en reflexión sobre nuestra práctica docente.

5.1 Conclusiones respecto al balance realizado en cada ciclo de reflexión

Con base en el balance realizado en cada uno de los ciclos de reflexión que llevamos a cabo, podemos concluir que:

- Durante cada ciclo de reflexión, realizamos un número considerable de reflexiones referidas a los cinco aspectos y focos elegidos para el análisis de nuestra práctica docente. En el primer ciclo, analizamos 53 reflexiones en total, mientras que en el segundo ciclo examinamos 96 reflexiones. Desde nuestro punto de vista, el aumento de las reflexiones que hicimos en el segundo ciclo, se debe a lo siguiente. Primero, a la experiencia adquirida durante el primer ciclo, que nos permitió ser más críticos con nuestro quehacer docente a la hora de planear, ejecutar y evaluar la secuencia de enseñanza que creamos durante el segundo ciclo. Segundo, al acompañamiento y guía de nuestra asesora durante todo el segundo ciclo; sus aportes, preguntas y orientaciones nos permitieron centrar y detallar nuestras reflexiones en aspectos que no fueron tan relevantes en el primer ciclo. Para el primer ciclo también tuvimos acompañamiento, de la docente del espacio académico Investigación e Innovación, pero los espacios de retroalimentación fueron mucho más cortos y no tan profundos, como si lo fueron en las asesorías. Tercero, para nosotros fue un proceso más natural el reflexionar sobre nuestra labor docente en el segundo ciclo, ya que en el primero se nos dificultaba criticarnos a nosotros mismos. Cuarto, el tiempo empleado en el primer ciclo fue más corto que en el segundo.

- En el primer ciclo, la fase con más reflexiones fue *sobre la acción*, con 37 datos. Esto nos indica que fue más sencillo para nosotros destacar los aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje que se dieron en la clase de geometría de este ciclo. Se evidenció la facilidad que teníamos de criticar lo que hicimos en la clase. Para el segundo ciclo, la fase con mayor cantidad de reflexiones fue *para la acción*, un total de 47 datos. Esto refleja que fue importante para nosotros cuestionar y analizar lo que íbamos a hacer en la implementación de la secuencia de enseñanza. Teniendo en cuenta lo sucedido en el primer ciclo, adoptamos estrategias para preparar una mejor clase de geometría. Pensamos en cómo iba a ser nuestra gestión, cuáles materiales íbamos a usar, qué contenidos específicos del cubo queríamos enseñar, qué conversaciones podrían darse con los estudiantes y cómo comprobaríamos el aprendizaje.
- En relación con los aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en el primer ciclo el aspecto “contenidos” fue el más relevante. Esto fue a causa de la importancia que le dimos a las temáticas relacionadas con el objeto matemático cubo a la hora de reflexionar. Prestamos mayor atención a lo que queríamos enseñar del cubo, lo que sabíamos del cubo, y la actividad matemática que pretendíamos desarrollar en los estudiantes. En el segundo ciclo, el aspecto con mayores reflexiones fue el de “gestión”. Esto ocurrió porque nuestras preocupaciones, dudas y críticas se centraron en cómo íbamos a direccionar la clase, qué tareas íbamos a proponer, cómo actuaríamos a la hora de implementar la secuencia y de qué manera gestionaríamos los sucesos ocurridos en el aula.
- Al categorizar las reflexiones en alguno de los cuatro focos de Smyth, apreciamos que, en el primer ciclo, el foco con mayores datos fue el de descripción. Esto debido a que para nosotros fue de suma importancia detallar lo que queríamos hacer y lo que hicimos a la hora de ejecutar la clase de geometría en este ciclo. En el segundo ciclo el foco con mayor cantidad de reflexiones fue el de inspiración. La causa de esto fue que nos vimos en la necesidad de justificar nuestro quehacer diario en el aula por medio de las creencias, costumbres y supuestos adquiridos durante nuestra etapa como estudiantes y como docentes en ejercicio. Además, señalamos varias

dudas y cuestionamientos que se nos presentaron durante el segundo ciclo de reflexión.

- En la categorización de nuestras reflexiones en alguno de los focos de Smyth, fue necesario relacionar algunos datos con dos focos a la vez. Se presentaron combinaciones tales como descripción - inspiración, inspiración – confrontación, confrontación – reconstrucción, entre otras. Fue necesario hacer esta combinación de focos puesto que había reflexiones que no podíamos clasificar en un solo foco. Un ejemplo particular fue que nosotros describíamos lo que hacíamos en las clases y a la vez justificábamos ese actuar de nosotros, a partir de las creencias y costumbres que teníamos.

5.2 Conclusiones respecto a los objetivos planteados.

Al retomar los objetivos que planteamos en la investigación y revisar cada uno de ellos, podemos hacer un análisis que afirma el cumplimiento de ellos. Respecto al objetivo general, este cumplió, debido a que experimentamos un proceso de reflexión de nuestra práctica, organizado en dos ciclos, guiado por nuestra asesora, del cual caracterizamos y logramos transformar algunos aspectos de los procesos de enseñanza que desarrollamos en la clase de geometría del objeto matemático cubo.

Respecto a los objetivos específicos, consideramos que estos se cumplieron. Recopilamos información de nuestras prácticas en la clase de geometría por medio de diarios personales, diarios grupales, memorias de asesoría, en donde criticábamos y reflexionábamos el papel que desempeñábamos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En nuestra investigación, establecimos e implementamos una metodología, tomando como referentes a varios autores que conceptualizan los procesos de reflexión sobre la práctica docente, para llevar a cabo y analizar el proceso de reflexión de la nuestra. Diseñamos y ejecutamos la secuencia de enseñanza “Sembrando cubos”, con la intención de generar reflexiones en el segundo ciclo. Por medio del proceso de reflexión y el análisis de cada uno de los datos obtenidos en la investigación logramos identificar aspectos positivos y negativos de nuestra práctica docente, que nos permitieron establecer criterios para transformarla.

5.3 Conclusiones respecto al impacto que género el proceso de reflexión en nosotros

Al iniciar el proceso de reflexión criticamos nuestra formación escolar y universitaria en matemáticas y analizamos nuestras prácticas de aula y reflexionamos sobre ellas. Encontramos que, al ser formados con clases muy tradicionales, (en donde el profesor impartía instrucciones muy específicas de los métodos o algoritmos para resolver ejercicios y luego pedir la solución de una gran cantidad de ejercicios de las mismas características a los presentados en las explicaciones de la clase), esto fue un factor relevante para considerar que la gran mayoría de nuestras clases había sido de un estilo muy similar. En ellas predominaba el proceso de elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos y se veían relegados otros procesos matemáticos, como la resolución de problemas, la conjeturación, la visualización, entre otros. Era poco frecuente que analizáramos las diferentes formas de abordar un determinado tema o concepto matemático, pues nos sentíamos seguros de que hacíamos un buen trabajo enseñando matemáticas de la forma en que lo hacíamos.

Gracias al análisis de las reflexiones, apreciamos algunas características del proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría que llevábamos en nuestras clases. A continuación, listaremos algunas:

- Notamos que, al iniciar el proceso de reflexión, las planeaciones que realizábamos para las clases de geometría, tenían como eje central la elección de la temática a enseñar. Creíamos que la preparación de una clase se fundamentaba principalmente en el tratamiento de los contenidos matemáticos. Igualmente creíamos que al planear y ejecutar una clase en la que el tema estuviera bien definido, los estudiantes iban aprender. No estábamos considerando otros aspectos relevantes como lo son la gestión, el discurso, los medios y el aprendizaje.
- No habíamos revisado la forma cómo enseñábamos geometría. No teníamos claro la intención del por qué los estudiantes deberían aprender geometría. Esto se evidenció puesto que anteriormente las actividades que planeábamos para la clase estaban más relacionadas con lo métrico y procedimental. Creíamos que los estudiantes

aprendían solo por medio del proceso de ejercitación. No hacíamos énfasis en planear actividades en donde desarrollaran procesos de visualización, representación, conjeturación y argumentación.

- Reconocimos que la gran mayoría de nuestras clases eran magistrales; éramos muy instructivos. No pensábamos en nuestra forma de preguntar y cómo actuar frente a las inquietudes o cuestionamientos de los estudiantes; no generábamos en ellos una necesidad y gusto para estudiar geometría, debido a que éramos muy descuidados a la hora contextualizar el contenido en una situación problema para desarrollar más procesos y no solo los algorítmicos. No pensábamos en situaciones problema que motivaran a los estudiantes a participar y aprender geometría.
- Nuestra forma de evaluar solo detectaba lo procedimental y algorítmico. No solíamos hacer una institucionalización o socialización con los estudiantes al finalizar las clases.
- Las apreciaciones que teníamos de los recursos usados en las clases, eran que estos nos permitiría hacer las clases más dinámicas e interesantes para los estudiantes. No teníamos criterios necesarios para saber si en realidad los recursos eran pertinentes para desarrollar el contenido a enseñar y no solo que fueran objetos para recrear las clases.

Así mismo este proceso de reflexión nos permitió realizar algunas transformaciones de nuestra labor en el aula, que se presentaron a medida que íbamos avanzando en el proceso de reflexión guiado:

- Dejamos de creer que los recursos usados en la clase, servían solo para cambiar el estilo magistral y hacerlas más interesantes. Ahora consideramos también que los recursos deben apoyar la actividad matemática de los estudiantes.
- El reto de crear una secuencia de enseñanza nos permitió tener en cuenta varios aspectos diferentes al de los contenidos matemáticos al preparar una clase. Fue necesario pensar en la gestión de nosotros, en qué actividades íbamos a proponer, si en realidad los estudiantes iban entender las tareas propuestas, cuáles recursos apoyarían a los estudiantes según la tarea desarrollar, de qué forma preguntaríamos y enfrentaríamos discusiones que se dieran en el aula, qué acciones realizaríamos

para que la clase dirigiera a cumplir el objetivo planeado, qué queríamos que los estudiantes aprendieran y por qué era necesario que lo aprendieran.

- Nos dimos cuenta que era necesario ampliar nuestros conocimientos disciplinares y, más precisamente, nuestros conocimientos de las propiedades, elementos constitutivos y representaciones del cubo, para generar tareas más significativas y enriquecedoras para el desarrollo del pensamiento geométrico de los estudiantes.
- La lectura detallada y analítica de los documentos curriculares del MEN, nos permitieron hacer realmente significativas las clases de geometría para los estudiantes y que estos pudieran relacionar los saberes matemáticos con el contexto en el cual se encuentran, para así solucionar situaciones problemas de diferente índole.
- Realizamos cambios en nuestra gestión. Tratamos de tener un rol de guías y apoyo para los estudiantes, en cada una de las actividades de la secuencia. Propiciamos espacios de participación activa de los estudiantes e intentamos cambiar la costumbre de que nosotros éramos los conocedores absolutos de la verdad en clase.

5.4 Conclusiones respecto al aporte a investigaciones sobre reflexión acerca de la práctica docente

Consideramos que nuestra investigación sobre reflexión acerca de la práctica, aporta a la comunidad de Educación Matemática en los siguientes aspectos. Primero, brinda una metodología específica fundamentada en estudios de varios autores, como Llinares, Smyth, Parada, Flores entre otros, con una amplia experiencia en el tema. Esta bibliografía nos permitió recopilar, categorizar y analizar datos de nuestra práctica en una clase de geometría, a fin de criticar nuestro quehacer en el aula en busca de transformaciones del proceso de enseñanza. Segundo, ofrecemos una secuencia de enseñanza llamada “Sembrando Cubos”, que fue creada haciendo un estudio detallado de los contenidos matemáticos relacionado con el cubo, los documentos curriculares del MEN, el proyecto educativo y énfasis de la institución y el contexto de los estudiantes. La intención de crear esta secuencia no se limitó tan solo a la tarea de implementar una nueva clase en el segundo ciclo de reflexión, sino que también se estructuró para que fuese significativa y atrayente para los estudiantes. Esto fue un reto para nosotros puesto que nunca antes habíamos creado

una secuencia de enseñanza en el que se presentara el uso y aplicabilidad que puede dársele a la geometría para solucionar situaciones muy particulares de la vida real.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

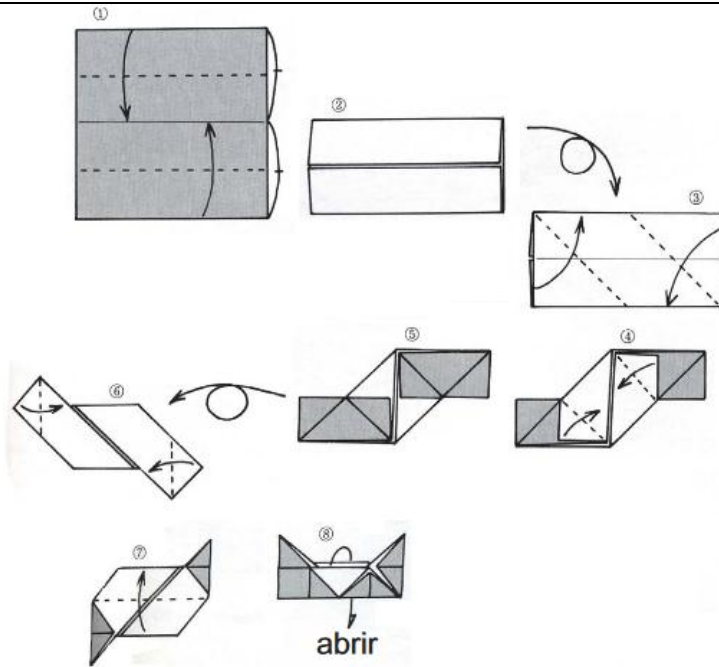
- Devia, R. y Pinilla, C. (2012). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula. *Educere*, 16(55), 361-371.
- Flores, P. (2000). Reflexión sobre problemas profesionales surgidos durante las prácticas de enseñanza. *Revista EMA*, 5(2), 113–138.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES (2015). ICFES Saber 3°, 5° y 9°. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES (2016). ICFES Saber 3°, 5° y 9°. Bogotá, Colombia. Recuperado de: <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/consultaReporteEstablecimiento.jsp>.
- Llinares, S. (1998). *La investigación sobre el profesor de matemáticas: Aprendizaje del profesor y práctica profesional*. *Aula* 10, 153-179.
- Llinares, S. (2000). Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas. En J. PONTE et al. (eds.) *Educação matemática em Portugal, Espanha e Italia*. 109-132.
- Llinares, S. (2013). El desarrollo de la competencia docente "mirar profesionalmente" la enseñanza - aprendizaje de las matemáticas. *Educar em Revista*, 50, 117-133.
- Ministerio de Educación Nacional - MEN. (1998). Lineamientos Curriculares en Matemáticas. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional - MEN. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2015). Derechos básicos de aprendizaje. Bogotá: MEN.
- Ñancupil, J., Carneiri, R. y Flores, P. (2013). La reflexión sobre la práctica del profesor de matemática: el caso de la enseñanza de las operaciones con números enteros. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 34, 37–46.
- Nolan, A. (2008). Encouraging the reflection process in undergraduate teachers using guided reflection. *Australian Journal of Early Childhood*, 33(1), 31–36.
- Nolan, A. y Sim, J. (2011). Exploring and evaluating levels of reflection in pre-service early childhood teachers. *Australasian Journal of Early Childhood*, 36(3), 122-130.
- Parada, S., Figueras, O. y Pluvinage, F. (2009). Hacia un modelo de reflexión de la práctica profesional del profesor de matemáticas. *Investigación en Educación Matemática*, 13, 355–366.
- Parada, S. y Pluvinage, F. (2014). Reflexiones de profesores de matemáticas sobre aspectos

- relacionados con su pensamiento didáctico. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 17(1), 83–113.
- Peñas, M. y Flores, P. (2005). Procesos de reflexión en estudiantes para profesor de matemáticas. *Enseñanza de Las Ciencias*, 23(1), 5–16.
- Posadas, P. y Godino, J. (2016). Reflexión sobre la práctica docente como estrategia formativa para desarrollar el conocimiento didáctico-matemático. *Didacticae*, 1, 77-96
- Ramos, E. y Flores, P. (2016). Reflexión sobre la práctica de profesores de matemáticas en un curso de formación continua. *Unión, revista iberoamericana de educación matemática*, 46, 71-89.
- Shön, D. (1992). La formación de profesionales reflexivos. Madrid, España: Paidós/MEC.
- Smyth, J. (1991). Una pedagogía crítica de la práctica en el aula. *Revista de Educación*, 294, 275–300.
- Zeichner K. M. (1993). El docente como profesional reflexivo. *Cuadernos de Pedagogía*, 220, 44-49.

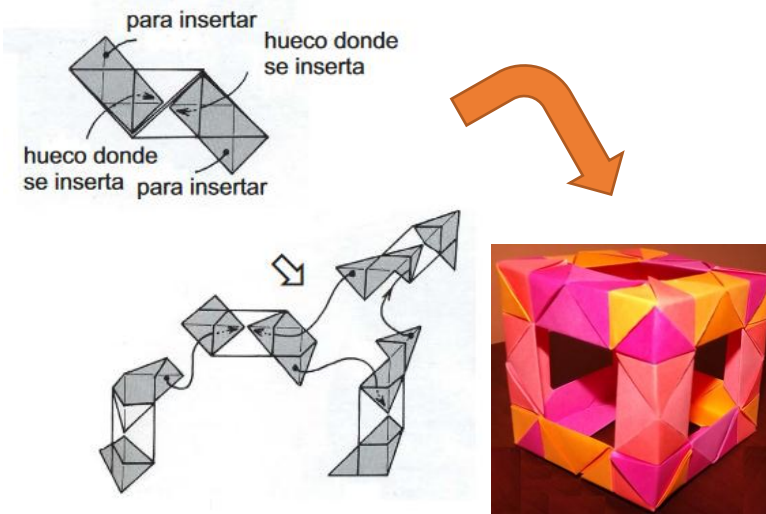
ANEXOS

Anexo 1. Planeación de clase del primer ciclo reflexivo

Área/asignatura	Grado	Tiempo estimado para su desarrollo
Matemáticas / Geometría	9°	2 sesiones de 55 minutos cada una.
Temática	Figuras en 3D. Solidos Platónicos. <i>Hexaedro o Cubo.</i>	
Actividad	<p>Objetivo: Observar y analizar un cubo, con la construcción de este utilizando dos módulos de origami diferentes (módulo sonobe y modulo para construir aristas).</p> <p>Metodología de trabajo:</p> <ol style="list-style-type: none"> El docente previamente pedirá a cada uno de los estudiantes traer 20 papeles cortados en cuadrados de 10 cm de lado. En el inicio de la clase el docente enseñará a los estudiantes la construcción del módulo sonobe. <div data-bbox="495 751 1250 976" data-label="Image"> </div> Luego de que los estudiantes construyan seis módulos se les indica como ensamblarlos y así formar el cubo. <div data-bbox="495 1075 1156 1459" data-label="Image"> </div> <p>Esta construcción con el módulo sonobe muestra al sólido en plena forma, con sus respectivas caras, vértices y aristas; subdividiendo cada una de las caras en 4 triángulos isósceles.</p> <ol style="list-style-type: none"> En este punto se le solicitará al estudiante: <ul style="list-style-type: none"> - Determinar el número de caras, aristas y vértices del cubo. - Observar cuántas caras del cubo pueden ser vistas al mismo tiempo desde varios ángulos de percepción. - ¿Que datos pueden hallarse con la construcción del cubo? (medida de las aristas, superficie, volumen) Al determinar soluciones a las respuestas anteriores los estudiantes ahora aprenderán la construcción del módulo para construir aristas. 	



- f. Se solicitará la construcción de 11 módulos más y así mostrarles la unión de estos. (este módulo es fácil de construir, pero requiere de un poco más de cuidado a la hora de ensamblarlo).



Este módulo precisa como su nombre lo indica en construir y mostrar de manera clara todas las aristas que conforman un cuerpo geométrico.

- g. Luego de construido el segundo cubo se le solicita al estudiante responder a las siguientes preguntas:
- ¿Cuántas aristas convergen en un mismo vértice?
 - ¿Cuántas aristas, vértices y caras pueden apreciar desde varias perspectivas de vista?

	<ul style="list-style-type: none"> - ¿con cuál de las dos construcciones le parece más fácil hallar el total de aristas, vértices y caras de un cubo? - ¿las medidas de este cubo son iguales a las del primero? - ¿Podría formar otros solidos a partir de los dos módulos enseñados? ¿Cuáles serían estas nuevas construcciones? <p>h. Para concluir la actividad se solicita a los estudiantes exponer sus respuestas con los demás compañeros y así encontrar relaciones o diferencias y porque se presentaron estas.</p>
Recursos	20 Papeles recortados en cuadrados de 10 cm de lado, regla, tijeras.

**Anexo 2. Secuencia de enseñanza: Sembrando cubos, implementada
en el segundo ciclo reflexivo.**

SEMBRANDO CUBOS

SECUENCIA DE ENSEÑANZA

Luis Fernando Díaz, John Alexander Hernández

1. Generalidades

Meta:

Los estudiantes presentarán un proyecto para la producción comercialización de las sandías cúbicas como una vía para promover turística y económicamente el municipio de Jerusalén, Cundinamarca.

Grado:

Noveno

Tema:

El cubo, sus representaciones en 2D y 3D y su uso para resolver una situación problema propia del municipio Jerusalén, Cundinamarca.

Intención de la secuencia de enseñanza:

La intención formativa de la secuencia es que los estudiantes usen la geometría para generar soluciones a situaciones de su entorno, ligadas al proyecto educativo de la Institución.

Objetivo de la secuencia de enseñanza:

Desarrollar el pensamiento geométrico de los estudiantes de grado noveno por medio de la creación de representaciones y justificaciones en torno al estudio de los elementos constitutivos y propiedades del cubo.

2. Definiciones y hechos geométricos

Definiciones geométricas previas

- Dos **segmentos** son **congruentes** si sus longitudes son iguales.
- Un **cuadrilátero** es la unión de cuatro segmentos determinados por cuatro puntos, tres de los cuales no son colineales. Los segmentos se intersectan sólo en sus extremos.

- **Cuadrado** es un cuadrilátero con cuatro lados congruentes y cuatro ángulos rectos.
- Rectas **paralelas** son aquellas rectas que no se intersecan
- Dos rectas son **perpendiculares** si se intersecan formando ángulos rectos.
- Las **diagonales de un cuadrado** son segmentos que unen dos vértices no consecutivos de éste.

Definiciones por descubrir

- Dos planos son **paralelos** cuando no tienen ningún punto en común y siempre se mantienen a la misma distancia.
- Dos planos son **perpendiculares** entre sí cuando una recta contenida en uno de ellos es perpendicular a otra recta contenida en el otro.
- El **cubo** es una figura geométrica sólida tridimensional, limitada por seis cuadrados congruentes; se le conoce con el nombre de hexaedro.

Hechos Geométricos previos

Si un cuadrilátero es cuadrado:

- Sus lados son congruentes
- Sus ángulos son congruentes
- Sus diagonales se intersecan en el punto centro del cuadrado, además son perpendiculares.

Hechos Geométricos por descubrir

- Si dos **planos** diferentes se intersecan, su intersección es una recta.
- Cortes transversales del cubo.
- Caras congruentes del cubo (cuadrados congruentes).
- Caras perpendiculares del cubo.
- Regularidad.

3. Requisitos de la secuencia

Para la Institución

Tiempos:

3 sesiones de duración de dos horas cada una.

Recursos:

Varios tipos de madera, plástico, terreno delimitado, regla y compás, GeoGebra, cartón paja.

Para los estudiantes

Conceptuales:

- Cuadrado.
- Planos.
- Rectas paralelas y perpendiculares.
- Ángulos rectos.

Competencias:

Manuales:

- Destreza en la siembra de sandías.
- Manejo de regla y compás.
- Uso básico de geometría dinámica GeoGebra.

Comunicativas:

- Comunicación en lenguaje geométrico, nombrando los objetos geométricos y las propiedades por su nombre, dando las ideas y justificaciones que producen en cada actividad.
- Apoyo en representaciones 2D y 3D para manifestar ideas que permiten dar solución a situaciones propuestas.
- Argumentación, a partir de la teoría, su aceptación o desaprobación, de las ideas propias o de los demás acerca de propuestas para construir cuadrados o cubos.

Sociales:

- Trabajo colaborativo.
- Apoyo en la participación de los compañeros.
- Respeto las ideas de los demás.

Para las Profesores

- Propiciar la comunicación de ideas, exigiendo el uso del lenguaje geométrico y procurando destacar los elementos constitutivos y las propiedades del cubo.
- Promover la participación de cada integrante del curso y la escucha de las ideas entre estudiantes.

4. Descripción general de la secuencia de enseñanza

La secuencia de enseñanza se basa en que los estudiantes busquen soluciones geométricas relacionadas con el objeto matemático cubo a una situación problema del entorno de ellos. Se enfatiza en estudiar algunas propiedades del cubo para relacionarlas al cambio de la forma natural de la sandía. Se usa GeoGebra como apoyo en la exploración y construcción de cubos y cuadrados. Se busca que los estudiantes usen las propiedades del cubo para dar solución a los problemas de espacio y acomodación y así generar proyectos sustentados con las ventajas que tiene transformar una sandía cúbicamente.

Unidad 1: Necesidad de formas cúbicas.

Objetivo:

Realizar una aproximación visual de objetos geométricos en tres dimensiones obteniendo comparaciones entre estos y formas geométricas conocidas y así formular soluciones al problema de almacenamiento y apilado de sandías.

Desempeños esperados:

- Recurrir a formas geométricas en 3D para compararlas con formas no geométricas del entorno.
- Reconocer el cubo como parte de la solución al problema de apilamiento, encajamiento, transporte y comercialización de frutas.
- Identificar qué ventajas tiene transformar la sandía en forma cubica, propiedades del cubo.

Contenido matemático involucrado:

- Cuerpo geométrico
- Cubo
- Cuadrados
- Paralelismo
- Perpendicularidad
- Congruencia

Requisitos:

- Visualizar globalmente figuras geométricas en 3D, particularmente, el cubo.

Enunciados de las tareas:

Para encontrar una relación del cubo con una situación de su entorno, se les propondrá a los estudiantes una situación problema, a manera de tarea 1, en donde ellos encuentren que el cubo puede hacer parte de la solución.

Tarea 1: Situación problema:

“Un campesino está molesto por la forma de algunas frutas porque no ve conveniente la forma natural de ellas para su comercialización y transporte. Siempre tiene dolores de cabeza y dificultades para ello.”

1. ¿Cuáles creen que son los problemas que nota el campesino en la forma de las frutas para transportarlas y comercializarlas?
2. ¿Qué ideas postulan para la solución de estos problemas?

Tarea 2:

Después del resolver la situación problema del campesino, nos centramos en señalar el cubo como estrategia para transformar la sandía.

3. ¿Por qué sería conveniente que la sandía tenga forma cúbica? En otras palabras, ¿Qué ventajas tiene el cubo para pensar en la posibilidad de que la sandía adquiriera una forma cúbica?

Descripción general de las tareas:

Tarea 1:

La situación problema será expuesta por el docente, para que los estudiantes discutan las preguntas en pequeños grupos. Luego se hará una discusión general. La situación pretende que los estudiantes identifiquen cuál es el problema que tiene el campesino y de allí poder interrogarlos en cómo pueden ayudar al campesino a solucionar esa situación.

Ante la primera pregunta *¿Cuáles creen que son los problemas que nota el campesino en la forma de las frutas para transportarlas y comercializarlas?* Es posible que los estudiantes se refieran a:

- La irregularidad de las formas.
- Las diferencias de tamaño.
- La delicadeza de las frutas.
- Problemas de costos.

Si los estudiantes aluden a problemas que no tengan que ver con la forma, se dirige la atención a analizar las formas. Por ejemplo, si aluden a los costos, se centra la discusión hacia las formas.

Si los estudiantes hablan de desigualdad de las formas o diferencias de tamaño, el profesor orienta la discusión hacia la identificación de problemas de acomodación en recipientes o en los medios de transporte. Procura que los estudiantes aludan al aprovechamiento del espacio y a posibilidades de apilamiento.

Si los estudiantes hablan de la delicadeza de las frutas el profesor puede preguntarles cómo se evitará el rozamiento que las magulla, evitando que rueden a que tengan fricción una con otra.

Se trata de llevar a los estudiantes a que digan que las frutas no tienen formas geométricas, quizás aludiendo a la irregularidad de las formas de las frutas. El profesor les hace ver que al no tener las frutas formas geométricas se dificulta el almacenamiento y el transporte. La idea es que los estudiantes vean las figuras geométricas con posibles formas para transformar las frutas y que establezcan que la solución está dada por alguna de ellas.

Al resolver la segunda pregunta *¿Qué ideas postulan para la solución de estos problemas?* Pueden suceder dos cosas: (i) que digan que hay que cambiar la forma de las frutas. En ese caso el profesor les pregunta cuál sería la mejor forma, la forma ideal, para resolver los problemas. (ii) si dicen otra cosa, como por ejemplo mejorar los recipientes, se hace mención a la pérdida de espacio. En ese momento se les pregunta:

¿Si pudieran modificar las formas de las frutas cuál sería la mejor forma? o ¿de todas las formas conocidas cuál sería la más conveniente para una sandía? ¿Por qué?

Deberá aparecer el cubo como mejor solución por su regularidad.

Tarea 2

Al resolver la pregunta *¿Qué ventajas tiene el cubo pensar en la posibilidad de que la sandía adquiera una forma cúbica?* Esperamos que los estudiantes se refieran a la regularidad del cubo y las ventajas que esta trae: no importa la posición del cubo para ubicarlo con respecto al suelo y a los otros cubos, siempre habrá estabilidad cuando se apilen, se empalman contra el suelo y entre caras sin dejar espacios, la facilidad de amar torres.

Se puede discutir por qué no convertir la forma de las sandías en un prisma rectangular o en un prisma de base triangular, por ejemplo. La idea es que el docente también oriente a los estudiantes para que analicen diferentes cuerpos geométricos y observen las propiedades o elementos constitutivos del cubo como forma óptima para las sandías. Por ejemplo, los prismas tienen estabilidad con respecto al suelo, pero la acomodación para no dejar espacios es más compleja, pero además en cualquier posición no se ven igual.

Por eso se hace necesario cuestionar a los estudiantes sobre qué conocen del cubo, qué propiedades recuerdan o identifican al ver un cubo y qué ventajas tomaría en transformar la sandía de su forma natural a la forma cúbica. Ellos pueden aludir a:

- Tienen caras o lados cuadrados, es decir son cuadriláteros con lados y ángulos congruentes.
- Todas sus 6 caras son iguales.
- Las caras que comparten aristas son perpendiculares.
- Las caras opuestas son paralelas.

Se termina dejando la inquietud sobre si es posible y cómo hacer para transformar la forma de las sandías en cubos en cubo y se les muestra imágenes de sandías cúbicas para que observen que si es posible obtenerlas de esta forma.



Unidad 2: Construcción de moldes cúbicos.

Objetivo:

Construir moldes con forma cúbica usando algunas propiedades de la figura geométrica.

Desempeños esperados:

- Identificar propiedades del cubo útiles para confeccionar moldes cúbicos.
- Construir un prototipo de molde cúbico en cartón paja.
- Construir moldes cúbicos resistentes a la humedad y propicios para el crecimiento de sandías.

Contenido matemático involucrado:

- Cuadrado
- Algunos elementos del cubo (caras, vértices y aristas)
- Planos paralelos
- Planos perpendiculares

Requisitos:

- Determinen algunas características del cubo
- Explicación del proceso de construcción para molde cúbico.

Enunciados de las tareas:

A partir de las discusiones de la unidad 1, se establece el cubo como la figura geométrica más adecuada para que las sandías adquieran esta forma y así se solucionen los problemas que presenta el campesino.

Se cuestiona entonces a los estudiantes:

Tarea 1:

1. ¿Cómo hacer que la sandía adquiera forma cúbica a medida que crece en la planta?

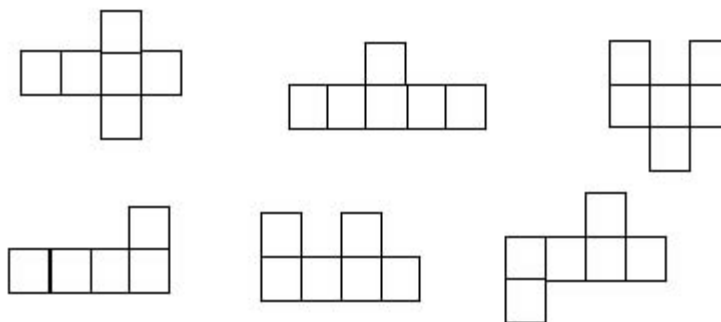
Luego de discutidas las posibilidades expuestas por parte de los estudiantes y dejando claro que la manera pertinente para realizar la modificación de la sandía, es la creación de un molde en el cual se colocará la fruta para que obtenga una forma cúbica, se les pregunta:

2. ¿Qué propiedades del cubo se pueden usar para construir el molde cúbico?

Tarea 2:

Para esta tarea será necesario que los estudiantes lleven cartón paja, en grupos máximo de 3.

1. Realice una construcción del molde cúbico, en donde se hagan visibles las propiedades que se listaron. Utilice uno de los desarrollos planos que le parezca conveniente.



2. Entregue el modelo del cubo a otro grupo quien evaluará si quedó bien hecho y expondrá por que puede asegurar que está bien o que está mal hecho.
¿Qué material será el indicado para los moldes que modificarán la sandía?

Descripción general de las tareas:

Tarea 1:

Después de que los estudiantes tengan como foco la figura geométrica cubo para poder transformar la sandía, se formula la siguiente pregunta: *¿Cómo hacer que la sandía*

adquiera una forma cúbica? Esta pregunta se realiza con el fin de que los estudiantes piensen y establezcan como manera más óptima la creación de un molde cúbico, sin que todavía piensen en que material se va construir.

Las posibles respuestas que los estudiantes pueden decir serían:

- Cortando la sandía.
- Colocar tablas alrededor de la sandía.
- Introducir la sandía en un recipiente (tasa de forma cúbica con abertura).
- Colocar la sandía en un molde con forma cubica, que la cubra por completo.

El profesor pondrá en discusión cada una de las ideas expuestas, a fin de conciliar con todo el grupo las ventajas y desventajas que tiene cada una. Para el caso de cortar la sandía, esperamos que los estudiantes consideren que al realizar cortes a una fruta, su estado de conservación disminuye considerablemente y deberá ser consumida en un tiempo no mayor a 12 horas; por lo tanto, esta posibilidad le traería más problemas al campesino, pues deberá vender con inmediatez la fruta; segundo, que al realizar cortes a la fruta estará expuesta y es posible que al momento de apilar varias sufran daños y sea aún más difícil transportarlas y venderlas.

Con la posibilidad de colocar tablas alrededor de la sandía, esperamos que los estudiantes digan que mientras la fruta aumenta su tamaño hasta antes de ser cosechada, es posible que las tablas pierdan su posición original ya que no se encuentran fijas una de otra, y podría ocasionar que la fruta tome una forma diferente a la del cubo. Además, la sandía va creciendo y desplaza las tablas, de esta manera no moldean la forma.

Si se introduce la sandía en un recipiente con forma cúbica que tenga abertura, se tiene la posibilidad que la fruta tome forme cúbica pero no en su totalidad, ya que se expandirá por la abertura, y se obtendrá una forma diferente al cubo. La cara que queda en la abertura no será plana y probablemente no será cuadrada por lo que no resuelven los problemas de apilamiento en su totalidad.

Se considera la opción de colocar la sandía en un molde con forma cúbica que la cubra por completo, como la manera más adecuada para moldear la fruta; esto debido a que la fruta estará totalmente cubierta por el molde y a medida que esta aumente su tamaño, ella tendrá que acoplarse a los moldes, evitando daños y deformaciones posibles.

Luego de acordar con los estudiantes que la manera de que la sandía adquiera una forma cúbica, sea por medio de moldes que la cubran por completo, se les pregunta: *¿Qué propiedades del cubo podemos usar para construir el molde cúbico?*

El profesor escribirá en el tablero las propiedades que los estudiantes comuniquen y se discutirá cómo valerse de ellas para hacer el molde. Deciden que herramientas van a necesitar para cada propiedad. Entre las posibilidades, los estudiantes podrán decir que:

- El cubo está formado por 6 cuadrados (elementos constitutivos (congruencia de lados y ángulos)). Estos son cuadriláteros. De lados congruentes (tienen la misma medida) y ángulos rectos (escuadra o ángulos de 90°).

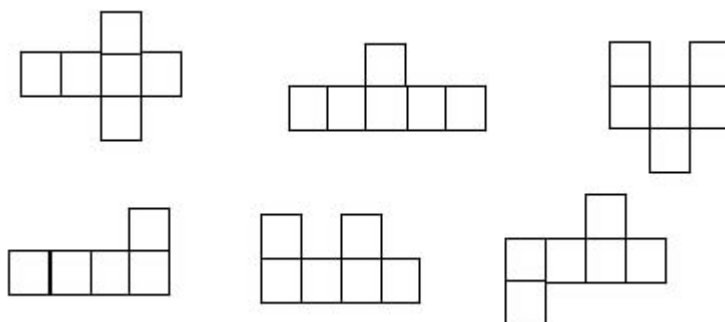
- Todas las caras del cubo son iguales. (congruencia de cuadriláteros). Esto requiere que las medidas de los lados de los cuadrados sean igual.
- Entre dos caras contiguas se forman ángulos diedros de 90° . Se usa una escuadra y se mide el ángulo que forman las aristas de las dos caras.
- Las caras opuestas están a la misma distancia una de la otra. (paralelismo entre caras opuestas. Se usa una regla graduada para medir las distancias entre aristas superiores o inferiores).

En caso tal que los estudiantes no realicen sus intervenciones usando un lenguaje geométrico, el docente deberá introducir los términos y conceptos adecuados de congruencia, paralelismo, perpendicularidad, cuadrados, caras, vértices y aristas.

Tarea 2:

La intención de esta tarea es que los estudiantes materialicen las ideas de las discusiones de la tarea 1, construyendo un prototipo del molde usando cartón paja. Otra de las intenciones que tiene la tarea es que los estudiantes hagan uso de las propiedades y lenguaje geométrico mientras construyen y socializan cada uno de sus prototipos.

El profesor les brindará algunos desarrollos planos para facilitar la tarea y discutir cuáles son útiles como moldes para un cubo y cuáles no. Esto contribuye al desarrollo de la visualización.



En el caso de que alguno de los prototipos no cumpla con alguna de las propiedades del cubo, el profesor deberá orientar a los estudiantes a través de preguntas que les permitan encontrar las posibles fallas de sus construcciones, si es necesario el profesor deberá aclarar las propiedades que fueron en listadas y que no se encuentran claras para los estudiantes.

La pregunta *¿Qué material será el indicado para los moldes que modificarán la sandía?* se realizara para que los estudiantes decidan el material con el cual construirán los moldes usan los pasos y propiedades que se utilizaron en el prototipo de cartón paja, la discusión de la elección del material girara entorno a los costos, manipulación, resistencia al ambiente y que no genere daños en la fruta. Para ayuda de la elección del material el profesor se apoya en los videos que muestren los moldes para el cultivo de la sandía cúbica.

Video 1: <https://www.youtube.com/watch?v=hINtOsjAqCg&t=206s>

Video 2: <https://www.youtube.com/watch?v=qxvRHkd5VmU>

Unidad 3: Propuesta de un proyecto para producir sandías cúbicas

Objetivo:

Formular un proyecto, dirigido a la alcaldesa del municipio, para lograr financiación para la producción de sandías cúbicas.

Desempeños esperados:

- Representación de un cuadrado y un cubo en geometría dinámica GeoGebra.
- Planteamiento de un proyecto de sandías cúbicas y sus beneficios a partir de las propiedades del cubo.

Contenido matemático involucrado:

- Cuadrado
- Congruencia
- Cubo

Requisitos:

- Reconocimiento de GeoGebra.
- Propiedades del cuadrado y el cubo.
- Formular proyectos.

Enunciados de las tareas:

Tarea 1

Para esta tarea se requiere usar el programa de geometría dinámica GeoGebra. Los estudiantes se organizan en grupos de tres.

1. Con GeoGebra construyan un cuadrado, sin utilizar la opción Polígono regular ni Segmento de longitud dada.
2. Para comprobar que la construcción hecha es realmente un cuadrado, arrastren los vértices de la figura, modificando su tamaño y su posición. Comprueben que propiedades se mantienen, aunque la representación cambie. Si la figura no es cuadrada, hagan una nueva representación y una nueva verificación hasta representar un cuadrado.
3. En la primera columna de una tabla describan cada paso de la construcción y en la segunda columna los elementos del cuadrado o las propiedades del cuadrado que quieren representar.
4. A partir del cuadrado, construyan un cubo.
5. Para comprobar que la construcción hecha es realmente un cubo, arrastren los

vértices de la figura, modificando su tamaño y su posición. Comprueben qué propiedades se mantienen, aunque la representación cambie. Si la figura no es un cubo, hagan una nueva representación y una nueva verificación hasta representar un cuadrado.

6. En la primera columna de una tabla describan cada paso de la construcción y en la segunda columna los elementos del cubo o las propiedades del cubo que quieren representar.
7. Generen una representación de un cubo en GeoGebra en el plano 3D, sin utilizar la opción Cubo, ni Segmento de longitud dada. Verifiquen que la figura es realmente un cubo arrastrando los vértices.
8. En la primera columna de una tabla describan cada paso de la construcción y en la segunda columna las propiedades del cubo que quieren representar.
9. Peguen las imágenes del cubo en un archivo de Word.

Tarea 2

Para esta tarea los estudiantes tendrán que resolver la siguiente situación:

“Un compañero del grupo le comentó a la alcaldesa que estaba planeando formar sandías cúbicas y que si era posible que ella le ayudara a financiar el proyecto. La alcaldesa se sorprende al escuchar *sandías cúbicas*, y le pregunta, ¿cómo es posible tener una sandía cúbica? ¿Para qué sirve una sandía de esa forma? La alcaldesa, sin darle la oportunidad de responder, le dice: “mejor lléveme un informe o una propuesta para incentivar la venta de este producto, ya que la idea esta interesante.”

El compañero necesita formular un proyecto para que la alcaldesa lo apoye. Es necesario que entre todos ayudemos a su compañero. El proyecto debe tener las siguientes partes:

1. Título del proyecto.
2. Autores del proyecto.
3. Objetivo del proyecto.
4. Ventajas de producir sandías cúbicas.
5. Formas de los moldes que se necesitan.
6. Ilustración de las sandías cúbicas.
7. Posibles cortes de la sandía para hacerla más vistosa y promocionarla (Tajadas cuadradas, triangulares y hexagonales).

Descripción general de las tareas:

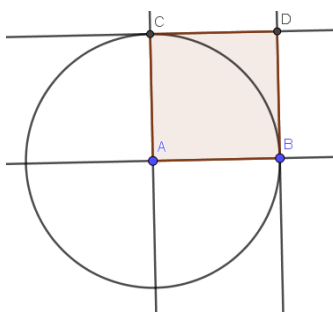
Tarea 1:

Respecto a la tarea 1 los estudiantes exploran y reconocen el programa de geometría dinámica GeoGebra, mientras realizan la *construcción de un cuadrado sin la ayuda de opción Polígono regular y Segmento de longitud dada*. De este modo los estudiantes recurren al uso de las propiedades del cuadrado, utilizando las otras opciones que ofrece GeoGebra, (Circunferencia, rectas Paralelas, rectas Perpendiculares, Segmento, etc.) Si al

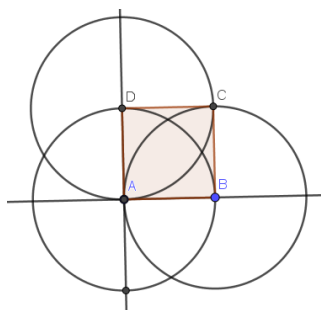
iniciar las construcciones hay estudiantes que no conozcan o que no tengan un buen dominio del programa de geometría dinámica, el profesor genera un espacio para orientar a estos estudiantes en el manejo y localización de las herramientas que se van utilizar para la construcción del cuadrado. De la misma manera se procede para los estudiantes que durante su construcción tenga alguna dificultad. El profesor será orientador más no el que genere la solución inmediata de la dificultad. Puede sugerirles, en caso necesario, que se valgan de las herramientas Circunferencia y rectas Perpendiculares y Paralelas si ellos no las usan.

Las propiedades del cuadrado que los estudiantes deben tener en cuenta en la construcción y escribir en la tabla son la de congruencia entre sus lados, la congruencia de ángulos y que estos son rectos. Por eso es necesario que *describan lo que hicieron y qué propiedades pretender representar*, para delimitar y enfocar la atención en estas propiedades que posteriormente serán de utilidad para la construcción del cubo.

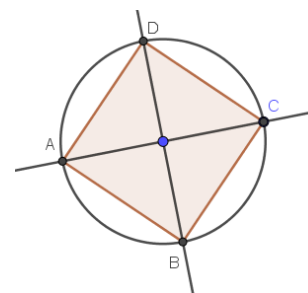
Algunas de las posibles construcciones que los estudiantes pueden realizar se encuentran en las gráficas 1, 2 y 3.



Gráfica 1



Gráfica 2



Gráfica 3

Cabe resaltar que en estas construcciones solo se usan Rectas, Circunferencias, Rectas paralelas, Rectas perpendiculares, Segmentos y Polígono. Pero GeoGebra ofrece más herramientas de construcción como lo podrían ser: ángulos dados por la medida, compás, mediatriz, bisectriz, etc. Si algún estudiante se vale de esas herramientas, el profesor discutirá con él por qué esa herramienta sirve para la construcción del cuadrado. El profesor tendrá en cuenta que los estudiantes utilicen el lenguaje geométrico adecuado durante las construcciones.

Se invita a los estudiantes a interactuar con la figura por medio del arrastre en los vértices de la figura, donde deben modificar el tamaño y la posición para comprobar qué propiedades se mantienen y si realmente han construido un cuadrado. En el caso que la figura modificada no sea un cuadrado, los estudiantes explicarán las causas del porque no tiene las propiedades del cuadrado inicial. El profesor hará preguntas sobre por qué su figura se deformó y cómo harían para evitarlo. Ellos tendrán que volver a hacer la construcción hasta tener un cuadrado.

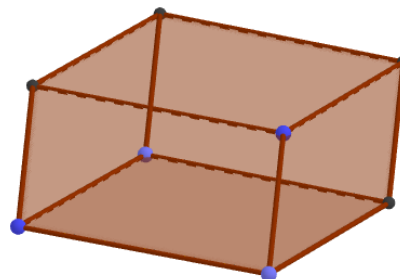
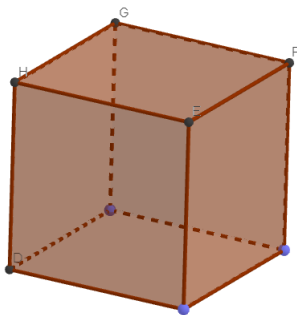
Los estudiantes deben registrar cada paso de la construcción en una tabla como la siguiente:

Pasos de construcción	Elementos del cuadrado o propiedades del cuadrado que representaron.

Para socializar las construcciones que se hicieron en los diferentes grupos, el profesor sugiere que se intercambien las tablas y cada grupo verifique el proceso de construcción hecho por otro. En esta actividad es importante la orientación del profesor para analizar construcciones equivalentes y estudiar porque pasos distintos pueden producir el mismo resultado.

Después de tener claridad en los pasos y las propiedades que representaron en las diferentes construcciones que puedan generar los estudiantes, se les propone que, *a partir del cuadrado, construyan un cubo describiendo cada paso de la construcción y explicando las propiedades que se quieren representar*. El profesor estará pendiente si a los estudiantes se les dificultad esta construcción y les dará indicaciones para lograr la construcción del cubo en 2D. De igual manera que se les propone mover los vértices del cuadrado por medio del arrastre, se les indica mover los vértices del cubo construido en la ventana de 2D para que observen diferentes perspectivas y las propiedades que se cumplen.

Situaciones que se pueden generar están en las gráficas 4 y 5.



Gráfica 4

La anterior actividad afianza la representación de un cubo al tener en cuenta sus propiedades necesarias. El profesor sugiere explorar la ventana en 3D de GeoGebra para realizar la siguiente actividad “*Generen una representación de un cubo en GeoGebra en el plano 3D, sin utilizar la opción Cubo, ni Segmento de longitud dada*”. Esta tarea tiene como objetivo crear una representación para puntualizar a un más las propiedades que intervienen en la creación del molde cúbico, para las sandías cúbicas y generar una o varias perspectivas del cubo. Los estudiantes deben explicar el protocolo de construcción para que con ayuda de los demás grupos puedan confirmar o corregir las propiedades que se involucraron en la construcción del cubo.

Si los estudiantes explican construcciones del tipo de la gráfica 4. Están aludiendo a las siguientes propiedades:

- Cuadriláteros de los lados congruentes y ángulos rectos.
- Congruencia de cuadriláteros.
- Caras paralelas.
- Regularidad.

Si los estudiantes explican construcciones del tipo de la gráfica 5, el profesor pregunta a los demás grupos ¿Qué propiedades del cubo se hacen evidentes y qué propiedades no se cumplen? Los estudiantes pueden recurrir a la representación y referirse a las caras que no son congruentes, algunas caras no son cuadradas, por lo tanto, sus lados no son congruentes. Si ninguno de los estudiantes aclara la propiedad de las caras cuadradas y congruentes entre ellos, el profesor debe orientar de nuevo para que recuerden esa propiedad.

Los estudiantes deben registrar cada paso de la construcción en la siguiente tabla.

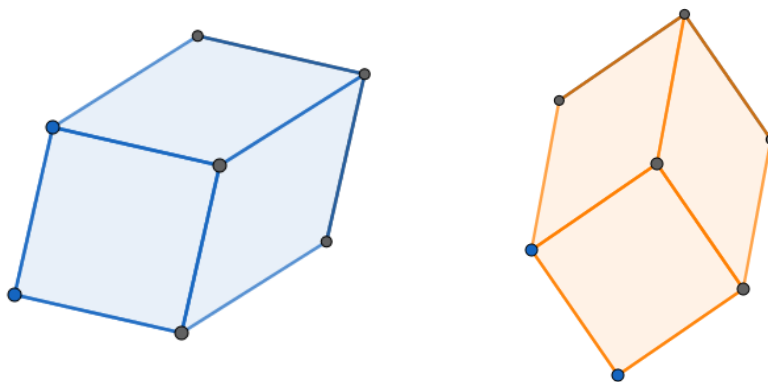
Pasos de construcción	Escriban las propiedades que quieren representar

Por último, se pide a los estudiantes que peguen las imágenes del cubo en un archivo de Word que se necesitara en la tarea 2 para escribir el proyecto para la alcaldía sobre las sandías cúbicas.

Tarea 2

Para esta tarea se les presenta una situación, la cual busca motivar a los estudiantes a comunicar y exponer el porqué de cambiar la forma de las sandías a formas cúbicas. Los estudiantes deben escribir un proyecto que contiene los siguientes elementos: además del título y los nombres de los autores escribe la justificación sobre porque algunas propiedades del cubo son convenientes para transformar las sandías. El profesor recuerda el objetivo del proyecto sugiere hacer un análisis para responder la siguiente pregunta *¿Qué ventajas tiene la sandía cúbica?* Los estudiantes deberán aludir al porqué los problemas del campesino y cómo solucionarlos; por ejemplo, que con la forma natural de la sandía se dificultad el apilamiento, el empalme entre frutas y el aprovechamiento del espacio. Podrán decir que la sandía cúbica tiene beneficios en el acomodamiento, su regularidad es aprovechada para el empalme de unas sandías con otras sin dejar espacios y como su transformación fue por un molde cúbico no importa la posición para ubicar las sandías con respecto al suelo y a los otros cubos, siempre habrá estabilidad cuando se apilen y habrá facilidad de amar torres.

Con respecto a la pregunta sobre las *formas de los moldes que se necesitan* los estudiantes usarán las representaciones hechas en GeoGebra y las decorarán para hacer una *ilustración del producto esperado*



La actividad de *Posibles cortes de la sandía para hacerla más vistosa y promocionarla*. Quiere promover el estudio de los cortes transversales que se pueden hacer a un cubo, para obtener figuras planas, dependiendo el corte que se haga. El profesor les propone a los estudiantes experimentar cómo deben ser los cortes para que resulten este tipo de tajadas. Si se quieren hacer tajadas cuadradas, los estudiantes deben realizar cortes paralelos a una de las caras del cubo y tener en cuenta que estos cortes pasarán por cuatro aristas del cubo. Si se quieren tajadas triangulares los cortes deben pasar exactamente por tres aristas que comparten un vértice. Para las tajadas hexagonales. Los cortes deben hacerse por 6 de las aristas del cubo. Si usan los puntos medios, el hexágono será regular. El profesor

promoverá que hagan los cortes en representaciones en jabón o en plastilina y que los estudiantes expliquen porque se obtienen las figuras indicadas.

Anexo 3. Tabla de registro de datos

<i>Dato</i>	<i>Fuente</i>	<i>Ciclo</i>	<i>Fase</i>	<i>Contenido</i>	<i>Foco</i>
[...] Pensando hoy un poco sobre el proceso de visualización [...], se me presentan la siguiente preocupación: [...] ¿las actividades [de la clase con origami (Anexo 1)] sí ayudaran a que se desarrolle este proceso en los estudiantes?	Marzo 07/2018 Diario Personal JAHH	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Inspiración
[...] la elección de los procesos matemáticos se realizó por el análisis de los resultados de las pruebas SABER grado noveno de los años 2015 y 2016, más no por un dominio teórico de estos	Diario Personal LFDC, lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Inspiración
[...] para la planeación de la clase de geometría con origami, el proceso predominante era el de visualización, que apareció como un objetivo [...]	Memoria de Asesoría 26/02/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Descripción
[...] considero que lo más importante a la hora de preparar clases es el tema. Así pues, los estudiantes deben adquirir nuevos conocimientos sin tomar en consideración otras variables importantes dentro del salón y tan solo mostrar las definiciones y algoritmos para su entendimiento.	Diario Personal LFDC lunes 26 de febrero a domingo 04 de marzo, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Descripción
Con respecto a qué tanto sabíamos del cubo, tan solo manifestamos conocer sus elementos como aristas, vértices, caras, cómo hallar su volumen [...], la perpendicularidad entre las caras y la convergencia de tres aristas a un mismo vértice.	Memoria de Asesoría 26/02/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Descripción
Dividimos la planeación (Anexo 1) en tres etapas: las instrucciones para realizar los módulos de origami, la construcción del cubo con los módulos y la resolución de preguntas referentes a la figura construida.	Memoria de Asesoría 26/02/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión	Descripción
[...] las preguntas fueron pensadas y formuladas a medida que se realizaba la planeación, sin tener textos o referentes guía, y nunca pensamos en cuáles podrían ser los interrogantes o problemas que los estudiantes formularían de la actividad con origami.	"Memoria de Asesoría 26/02/2018"	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión	Descripción

[...] para la planeación, el proceso predominante era el de visualización, que apareció como un objetivo y el medio para que los estudiantes resolvieran las preguntas que se les harían, terminados los dos cubos con módulos de origami.	"Memoria de Asesoría 26/02/2018"	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión	Descripción
[...] Pensando hoy un poco sobre el [...] origami, se me presenta la siguiente preocupación: ¿con ayuda de este material cómo desarrollar actividades, que estimulen en los estudiantes un cambio de percepciones hacia la geometría?	Marzo 07/2018 Diario Personal JAHH	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Medios	Inspiración
Pensando un poco en las actividades que realizo y puedo realizar en la clase con el apoyo de algunos recursos, me preocupa que gran parte de mis clases son tradicionales [...] ¿cómo puedo desarrollar las actividades en la clase con ayuda del origami?	Marzo 16/2018 Diario Personal JAHH	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Medios	Inspiración
[...] nuestra preparación de clase tiene como recurso el origami, a fin de enseñar la temática de los sólidos. Esta se eligió por intereses personales, más allá de realizar un análisis del contexto en el cual trabajamos y además el tema se eligió por la facilidad que trae utilizar papel doblado y encajado para mostrarlo a los estudiantes.	"Diario Personal LFDC, Lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018"	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Medios	Confrontación
[...] pudimos ver que las actividades de la planeación de la clase se formularon para explotar la utilización del origami, como medio que permite una representación concreta del objeto matemático (cubo).	"Memoria de Asesoría 26/02/2018"	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Medios	Descripción
[...] los estudiantes aprenderían términos y características propias del cubo, así como también entablarían relación entre este sólido y algunos objetos que los rodean en sus vidas diarias.	"Memoria de Asesoría 26/02/2018"	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Aprendizaje	Descripción
En relación a la evaluación, consideramos entonces que la construcción misma de los dos cubos y la tercera etapa de la clase (en donde los estudiantes responderían un conjunto de preguntas acerca de los elementos y diversas observaciones que harían del cubo) serían la manera para la comprobación del aprendizaje de los estudiantes.	"Memoria de Asesoría 26/02/2018"	Primer Ciclo Reflexivo	Para la acción	Aprendizaje	Descripción

Se tenía pensado enseñar el módulo de origami a todos los estudiantes al mismo tiempo, pero estos tuvieron problemas para seguir las instrucciones de algunos dobles, así que se tuvo que pasar por cada uno de los grupos para mostrarles directamente cómo se hacían. Esto llevó a que la clase se extendiera mucho más de lo planeado.	Memoria de Asesoría 5/03/2018	Primer Ciclo Reflexivo	En la acción	Gestión	Descripción
[...] según se tenía planeado, las preguntas se harían hasta el final de la clase, cuando los estudiantes tuvieran los dos cubos terminados, pero el tiempo de construcción del primer cubo se extendió y, por ende las preguntas se realizaron inmediatamente construido el primer cubo.	Memoria de Asesoría 5/03/2018	Primer Ciclo Reflexivo	En la acción	Gestión	Descripción
Indicamos que enseñamos los nombres de los elementos del cubo (arista, vértice y cara) y una propiedad o configuración (convergencia de tres aristas a un vértice) propia para la construcción de este en origami y en general en cualquier tipo de representación.	Memoria de Asesoría 5/03/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Descripción
[...] referente a nuestra formación en didáctica y pedagogía, carecemos de varios soportes teóricos, ya que fuimos formados más en el campo disciplinar. Esto nos lleva a pensar un poco en los procesos matemáticos que deben estar involucrados en nuestro trabajo de grado y que nos hace falta tener referencias para tener claridad del proceso de la visualización.	Diario Grupal, Lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Descripción e Inspiración
[...] elegimos el cubo como objeto matemático ya que se facilitan las construcciones en origami, pero nos preguntamos si en realidad para los estudiantes será útil aprender este tema y sus propiedades.	Diario Grupal Lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Descripción e Inspiración
[...] las preparaciones son centradas en el tema o conocimiento que se quiere enseñar. Pero, lamentablemente por descuido, falta de tiempo, falta de conocimientos o directamente por qué no lo queremos hacer, se realizan preparaciones muy sencillas.	Diario Grupal Lunes 26 de febrero a domingo 4 de marzo, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Descripción e Inspiración

En relación con el objeto geométrico cubo, son diversos los elementos y características que desconozco. Así que debo iniciar un estudio profundo respecto a este, con el fin de aprovecharlo al máximo y así generar actividades significativas que potencien el proceso de la visualización [...] en los estudiantes del colegio Nacionalizado.	Diario Personal LFDC Lunes 12 de marzo a domingo 01 de abril, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Descripción e Inspiración
[...] Al dejar sin mencionar las relaciones de un determinado tema [por ejemplo el cubo] con otros, siento que es un aspecto débil de mi práctica docente y me hace pensar qué tanto sé de los temas que voy a orientar.	Marzo 16/2018 Diario Personal JAHH	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Descripción e Inspiración
[...] aún es muy complejo para mí el justificar de manera apropiada por qué enseñar la temática del cubo, he incluso por qué enseñar geometría.	Diario Personal LFDC	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Inspiración
[...] no tuvimos en cuenta los estándares o derechos básicos, pues la temática de los sólidos platónicos es particular de la IED Nacionalizado de Jerusalén, ya que hemos reconstruido en los últimos años el plan de estudios de matemáticas a nuestro gusto.	Memoria de Asesoría 26/02/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Inspiración
En relación con la propuesta para el trabajo de grado, me cuestiono sobre qué conozco y qué he estudiado sobre el cubo, objeto matemático escogido para desarrollar esta idea.	Marzo 16/2018 Diario Personal JAHH	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Inspiración
Se propuso el proceso de visualización en ese momento por la lectura que realizamos de las pruebas SABER grado noveno de los años 2015 y 2016 en la institución, más no fue elegido por un dominio teórico del mismo, ya que nuestros conocimientos no son tan amplios en este tema y aún son muchas las dudas al respecto que tenemos de su pertinencia y composición entre sí, junto al objeto matemático del cubo.	Memoria de Asesoría 19/02/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Confrontación
[...] Elegimos este tema [el cubo] teniendo en cuenta que es importante en la geometría y en las matemáticas en general, pero no hicimos referencia al para qué necesitan los estudiantes aprender estos sólidos.	Febrero 23/2018 Diario Personal JAHH	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Confrontación

Algunas de las preguntas que formulamos en la clase no eran propias de la actividad geométrica, pues referían más a problemáticas de cantidad [de vértices, de aristas, de caras, etc.]. Este es un problema recurrente en nuestras prácticas, en donde todo aspecto debe estar relacionado con números, cantidades o valores, y olvidamos otros procesos matemáticos que también son importantes.	Diario Personal LFDC Lunes 05 de marzo a domingo 11 de marzo, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Gestión	Descripción
[...] nuestras prácticas [...], por lo general, son instructivas.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Gestión	Descripción
Muchas veces creemos saber bastante sobre un tema en matemáticas, tal vez por haber cursado un pregrado, o por haber revisado algunas situaciones del tema. Nos hace pensar que todas las actividades que realizo están orientadas de la mejor manera y no es así.	Abril 03/2018 Diario Personal JAHH	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Gestión	Inspiración
Consideramos que aún existen dificultades para proponer problemas en los que los estudiantes se involucren de manera activa en la solución.	Abril 22/2018 Diario Grupal	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Gestión	Inspiración
Consideramos que en relación con los ejercicios o situaciones problemas que se diseñan, en muchas ocasiones se plantean de tal manera que solo responden a lo procedimental y pensamos que es necesario que estos se orienten a la matematización de algunos elementos geométricos.	Abril 22/2018 Diario Grupal	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Gestión	Reconstrucción e Inspiración
[...] podríamos complementar el objetivo de aprendizaje, induciendo a los estudiantes por medio de una situación problema, que involucre el objeto matemático en un contexto y ellos relacionen el origami modular para dar solución a la actividad.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Gestión	Reconstrucción e Inspiración
Respecto a si cambiaríamos algo de la clase, obvio lo haríamos. Aprovecharíamos al máximo las construcciones terminadas para indagar más en ellas, también dejaríamos de lado tantas preguntas que refieren a cantidades y actividades que no son propias de la geometría. [...] reformular esas preguntas en torno a las características y la conceptualización del cubo.	Memoria de Asesoría 5/03/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Gestión	Reconstrucción

John Alexander había dejado a un lado momentos en la clase [por ejemplo, el tiempo para que los estudiantes pregunten o hagan comentarios] que consideraba no tan relevantes y que, al contrario, [ahora ve que] sí pueden ser aprovechados para ayudar a ampliar o direccionar la clase de otra manera.	Diario Grupal Lunes 05 de marzo a domingo 11 de marzo, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Gestión	Confrontación
Elegimos el origami como herramienta didáctica, pero esta decisión se hizo recordando una práctica formativa del pregrado y no analizamos si era necesario que los estudiantes se involucraran con este material, o si verdaderamente necesitaban hacer actividades basadas en origami y [...] no tuvimos en cuenta el contexto de los estudiantes.	Diario Grupal Lunes 19 a domingo 25 de febrero, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Medios	Inspiración
[...] El origami es de gran ayuda para crear cuerpos geométricos, estimula en los estudiantes el interés hacia la geometría, y aporta para el desarrollo de algunas etapas en la visualización. [...]	Marzo 07/2018 Diario Personal JAHH	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Medios	Inspiración
Un problema de mi práctica que encuentro a la hora de preparar actividades con algún material o tecnología es que en muchas ocasiones no analizo las ventajas y/o problemas que puede traer consigo su utilización en de la clase.	Diario Personal LFDC	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Medios	Inspiración
[...] existen dudas en la relevancia del origami modular respecto a lo que queríamos enseñar del cubo, pues los estudiantes centraron su atención en el cómo realizar los dobleces en el papel para la creación de los módulos y en el ensamblaje de estos para construir el sólido.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Medios	Inspiración
[...] es complejo afirmar que se puede privilegiar el origami modular sobre otros materiales como los desarrollos planos; pero creemos que hay una posibilidad de aprovechar el proceso de doblado mientras se construyen los módulos para enseñar propiedades y características del sólido cubo.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Medios	Inspiración
[...] reorganizaríamos mejor la actividad para que el origami estuviera más involucrado en aspectos conceptuales; de este modo, se podrían afianzar o explicar conceptos, que se evidencien cuando se estén realizando los dobleces de los módulos.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Medios	Inspiración

[...] podríamos llevar a cabo otras estrategias para la explicación en la construcción de los módulos; tener en cuenta otros medios como videos en cada grupo que agilicen esta parte práctica e interacción con el papel origami.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Medios	Inspiración
[...] no aprovecho ciertos comentarios o preguntas que los estudiantes expresan y que pueden ser muy beneficiosas en el preciso momento que se formulan. Casi siempre descarto las preguntas de los estudiantes cuando no son “relevantes” al tema.	Diario Personal LFDC Lunes 05 de marzo a domingo 11 de marzo, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Discurso	Descripción
Hay factores que no considero mientras planeo una clase y/o que suceden durante su desarrollo, como las dudas, los comentarios o incluso los errores que cometen los estudiantes. Estos pueden ser aprovechados de tal manera que la actividad se diversifique o amplíe en relación con contenidos o procesos matemáticos, pero que también permiten el cumplimiento del objetivo de la actividad.	Diario Personal LFDC Lunes 12 de marzo a domingo 01 de abril, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Discurso	Descripción e Inspiración
[...] no pensamos en una forma de evaluar la actividad matemática de los estudiantes durante las sesiones de trabajo con el origami modular, puesto que nos remitimos a revisar el trabajo manual que ellos hacían	Memoria de Asesoría 19/02/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Descripción
[...] Casi siempre evalué a los estudiantes de manera escrita, pidiéndoles resolver ejercicios o definiciones vistas en clase. Son muy pocas o casi nulas las ocasiones en las cuales considero aspectos como su participación, preguntas, interés o avances respecto a ideas que ellos mismos propongan.	Diario Personal LFDC Lunes 26 de febrero a domingo 04 de marzo, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Descripción
[...] no valoramos con una nota a los estudiantes por haber terminado la actividad, pero sí mencionamos y pusimos en consideración su participación, motivación y respuestas. También consideramos la eficacia para construir cada uno de los cubos.	Memoria de Asesoría 5/03/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Descripción

[...] los estudiantes están acostumbrados a resolver problemas o ejercicios rápidamente, aplicando uno o dos pasos. Al tratar de ponerlos a pensar, ellos se quedan sin encontrar la solución. No tienen esa cultura. Si no encuentran la solución rápida, no continúan y buscan mi ayuda.	Abril 22/2018 Diario Grupal	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Descripción
Son muy pocas las ocasiones luego de terminada una actividad, en las cuales realizo un resumen, socialización o institucionalización de los saberes, definiciones o procedimientos. Pero ahora creo que es relevante realizar este proceso para así recopilar todas las ideas, aportes, dudas y demás comentarios que tengan los estudiantes.	Diario Personal LFDC Lunes 12 de marzo a domingo 01 de abril, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Descripción e Inspiración
[...] se evidenció que no teníamos claro el objeto matemático y por ende los logros de aprendizaje para la actividad planeada.	Memoria de Asesoría 12/03/2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Inspiración
[...] me preocupo más por necesidades o dificultades algorítmicas que presentan los estudiantes, más no por cuáles son las necesidades para que desarrollen un buen pensamiento geométrico.	Marzo 01/2018 Diario Personal JAHH	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Inspiración
Creíamos que la planificación organizada de una actividad supone una efectividad del proceso de enseñanza y aprendizaje al llevarse a cabo esta.	Diario Personal LFDC Lunes 12 de marzo a domingo 01 de abril, 2018	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Inspiración
[...] ¿Qué quiero que mis estudiantes aprendan? [...]. Me hace pensar que en varias ocasiones no tengo en cuenta esto para realizar o planear actividades, puesto que no he definido con claridad, qué actividad matemática quiero que los estudiantes desarrollen, qué elementos matemáticos pueden aprender [...]	Marzo 16/2018 Diario Personal JAHH	Primer Ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Inspiración
[...] El mapa conceptual tiene dos objetivos: primero, permitirnos profundizar en el objeto geométrico cubo; y segundo, tener una mirada clara y organizada de los contenidos, a fin de poder planear la enseñanza respecto al objeto geométrico.	Memoria de Asesoría 2/04/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Descripción

En relación con el cubo, son diversos los elementos y características que aún sigo desconociendo. Pero que poco a poco he logrado identificar con la elaboración y corrección del mapa conceptual, la elaboración de la súper estructura, la sub-estructura y el glosario. Aunque aún debo seguir documentándome al respecto del objeto matemático.	Diario Personal LFDC Lunes 02 de a domingo 08 de abril, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Descripción e Inspiración
[...] creemos necesario enseñar el concepto y algunas propiedades del cubo. Entre las posibilidades tenemos: los elementos que conforman el cubo (aristas, vértices, caras); las características propias del cubo, como lo son sus ejes y planos de simetría; las secciones que se originan a partir de cortes transversales o longitudinales y algunas representaciones que pueden realizarse en dos y tres dimensiones, utilizando varias técnicas o elementos pertinentes.	Memoria de Asesoría 2/04/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Inspiración
[...]Me preocupa que el contenido geométrico que estamos orientando [en el colegio] está basado solamente en algunos elementos y no profundiza en las propiedades ni en los teoremas. Esto hace parte importante de la enseñanza en la geometría, ya que con la ayuda de estos se pueden plantear situaciones problema y desarrollar procesos matemáticos.	Diario Grupal Abril 25/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Inspiración
Al realizar la tarea que nos solicitó la asesora, de crear una tabla de las temáticas de geometría propuestas en el plan de estudios de la institución, desde grado sexto hasta grado noveno, puedo apreciar que hemos relegado está a periodos específicos. Un ejemplo es el de grado noveno, en donde algunas temáticas de geometría tan solo se ven en el cuarto periodo.	Diario Personal LFDC Lunes 16 a domingo 22 de abril, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Descripción
[...] al revisar el plan de área de la institución, hemos sido muy descuidados. Por ejemplo, son vagos los desarrollos de procesos matemáticos, no se establecen de manera explícita los propósitos de la enseñanza de la geometría, no se da especificidad al desarrollo de competencias matemáticas y geométricas.	Memoria de Asesoría 23/04/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Descripción

<p>Aun cuando he realizado lectura y estudio de los estándares de competencias y los lineamientos curriculares de matemáticas, evidencio que el plan de área de la institución no tiene una correlación estrecha con estos. Esto puede deberse a que principalmente utilizamos los contenidos de algunos libros de texto para realizar los planes y los adecuamos luego a algunos estándares, derechos básicos y los lineamientos y no al revés.</p>	<p>Diario Personal LFDC Lunes 23 de abril a domingo 06 de mayo, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Contenidos</p>	<p>Inspiración</p>
<p>[...] La construcción de los planes de matemáticas no puede centrarse tan solo en la organización de temáticas, debe quedar claro también cuál es la intención de enseñar matemáticas, qué procesos se desarrollan con la actividad matemática y cuán útil puede ser la matemática escolar para la resolución de problemas en diversas áreas del conocimiento.</p>	<p>Diario Grupal Lunes 07 a domingo 20 de mayo, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Contenidos</p>	<p>Reconstrucción</p>
<p>[...] los temas deberían establecerse como necesidades para la resolución de una situación problema, más no necesariamente como prerrequisito. Esto nos lleva a pensar y a considerar primero en el problema y luego en las preguntas que les haremos [a los estudiantes] para desarrollar actividad matemática.</p>	<p>Memoria de Asesoría Agosto 13/2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Contenidos</p>	<p>Inspiración</p>
<p>Mis conocimientos de los tres documentos que el MEN ha dispuesto como guía para la enseñanza y aprendizaje de la matemática (Lineamientos Curriculares, Los Estándares Básicos de Competencia y los Derechos Básicos de Aprendizaje), son muy básicos. Distingo algunas de las características de estos, sin embargo, no creo que el uso que he hecho de estos sea el más apropiado. Por ejemplo podría: reorganizar el plan de área de la IED Nacionalizado en concordancia con los documentos, realizar prácticas que promuevan los procesos que intervienen en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares, tener certeza de la importancia y fines de la enseñanza de la matemática en el colegio.</p>	<p>Diario Personal LFDC Lunes 07 a domingo 20 de mayo, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Contenidos</p>	<p>Descripción e Inspiración</p>

[...] la idea que nosotros tenemos frente a la linealidad temática en matemáticas se debería transformar o cambiar por la idea de centrar temáticas en donde se puedan delimitar otros subtemas que sean necesarios y que complementen el desarrollo del tema central.	Memoria de Asesoría 14/08/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Inspiración
[...] la necesidad de abarcar contenidos temáticos no tiene significado si no hay un requerimiento significativo en el aprendizaje de los estudiantes.	Septiembre 03/2018 Diario Personal JAHH	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Inspiración
El predominio que tenemos de las temáticas frente a las tareas o problemas se hizo evidente por los muchos contenidos que queríamos abarcar en la secuencia [de enseñanza prevista para el cubo en la segunda fase del ciclo de reflexión]. Incluso la asesora nos comenta que pensamos en un programa de geometría de grado noveno que podía desarrollarse a lo largo de todo un año, en vez del desarrollo de un tema alrededor del cual giren otros.	Agosto 13/2018 Memoria de Asesoría	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Descripción
[...] debemos dar un vuelco completo a la organización de los bloques de tareas de la secuencia. Esto debido a que, en la propuesta inicial de la secuencia didáctica, los primeros bloques no introducían al objeto geométrico cubo sino a los elementos y hechos geométricos en relación con este y tan solo se presentaba el cubo hasta el bloque final.	Agosto 13/2018 Memoria de Asesoría	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Reconstrucción
Con la creación de la secuencia de enseñanza en el contexto de un colegio agroindustrial, se deben considerar otros procesos matemáticos en la propuesta de trabajo de grado, lo cual implica la realización de lecturas especializadas que me otorguen herramientas para elegir los más pertinentes.	Diario Personal LFDC Lunes 28 de mayo a martes 05 de junio, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Contenidos	Reconstrucción
[...] mi labor en el aula, por lo general promueve en los estudiantes los procesos de comparación y ejercitación de procedimientos. Esto puede deberse a que así fue como yo aprendí matemáticas o tal vez considero es la manera más acertada para que los estudiantes se familiaricen con las matemáticas [...]	Diario Personal LFDC Lunes 07 a domingo 20 de mayo, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión	Descripción e Inspiración

[...] nosotros no realizamos regularmente el establecimiento de problemas para iniciar las clases de matemáticas, sino que enseñamos primero las definiciones, hechos y propiedades y luego sí incluimos algunos problemas de aplicación, pero estos son sacados de los textos escolares que utilizamos.	Memoria de Asesoría 14/08/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión	Descripción
[...] identificamos que en nuestras clases de geometría nos enfocamos en la métrica, la utilización de ecuaciones para hallar áreas, perímetros o volúmenes y no en desarrollar el pensamiento geométrico en sí.	Memoria de Asesoría 23/04/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión	Descripción
[...] aún estamos lejos de que los estudiantes alcancen un nivel de deducción en el grado octavo y noveno, debido tal vez a que en las clases obviamos el tratamiento de propiedades y teoremas de los objetos geométricos enfatizando tan solo en las representaciones y definiciones básicas.	Memoria de Asesoría 7/05/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión	Descripción e Inspiración
[...] al momento de abordar en clase problemas o actividades a nuestros estudiantes todavía me preocupo por mis necesidades como docente y no por las necesidades de los estudiantes. Todavía explico las temáticas sin buscar una problematización y de esta manera recaigo de nuevo en la dificultad de proponer situaciones cuya solución sea útil en el contexto de los estudiantes.	Agosto 10/2018 Diario Personal JAHH	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión	Inspiración
[...] aún estamos ligados a prácticas tradicionales sin tener en cuenta los parámetros y recomendaciones de los documentos base del Ministerio de Educación, que señalan la implementación de situaciones problema, el desarrollo de procesos matemáticos y que atiendan al contexto y necesidades particulares de los estudiantes.	Memoria de Asesoría 14/08/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión	Descripción y confrontación
¿Cómo puedo producir tareas y actividades en las clases de matemáticas, que permitan a los estudiantes desarrollar los procesos que establecen los lineamientos y estándares básicos de aprendizaje y no solo propiciar la ejercitación de procedimientos?	Diario Personal LFDC Lunes 23 de abril a domingo 06 de mayo, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión	Inspiración

<p>[...] Establecimos que debe darse un vuelco al rol como profesores de matemáticas, ya que debemos alejarnos del papel de ser solo instructores. Debemos también ser orientadores, guías y apoyo del trabajo matemático que los estudiantes mismos puedan generar. Para tal hecho debemos considerar el establecimiento de situaciones problema y un cambio al momento en el que se introducen los contenidos, ya que estos deben proponerse cuando se vea la necesidad de utilizarlos.</p>	<p>Agosto 20/2018 Memoria de asesoría</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Inspiración y reconstrucción</p>
<p>[...] los temas se establezcan como necesidades para la resolución de una situación problema, más no necesariamente como prerrequisito. Esto nos lleva a pensar primero en el problema y luego en las preguntas que les haremos a los estudiantes para desarrollar actividad matemática.</p>	<p>Memoria de Asesoría 9/08/2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>inspiración</p>
<p>[...] debo prepararme para enfrentar no solo las posibles respuestas, acciones y cuestionamientos que contemplé en las descripciones de las tareas que los estudiantes realicen, sino también debo estar capacitado para enfrentar situaciones nunca antes pensadas, contingentes. La clave para que la secuencia sea de máximo aprovechamiento para mi trabajo de grado y para el aprendizaje de los estudiantes, es que logre siempre direccionar toda acción y participación alrededor de las propiedades geométricas del cubo.</p>	<p>Diario Personal LFDC Lunes 27 de agosto a lunes 04 de septiembre, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Reconstrucción</p>
<p>[...] la tarea de diseñar una secuencia de enseñanza es un reto completamente nuevo para nosotros y del cual no teníamos ninguna preparación previa, ya que en nuestra formación de pregrado nunca se presentó tal labor y en nuestras prácticas diarias en el aula tampoco está presente.</p>	<p>Agosto 13/2018 Memoria de Asesoría</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Inspiración</p>

<p>[...] nos preguntamos qué problemas son pertinentes para desarrollar los procesos que hemos socializado en anteriores asesorías, como lo son: la modelación, la representación, la visualización y la argumentación, especificando que el proceso de comunicación está implícito también en el desarrollo de estos procesos. Por ende, es necesario establecer no solo un problema, sino un proyecto en donde sea necesario trabajar con el concepto de cubo, ya que se ha realizado un estudio del contenido matemático (invariantes, representaciones, situaciones), y así reconocer que situaciones pueden estar enmarcadas en el proyecto a proponer.</p>	<p>Memoria de Asesoría 28/05/2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Inspiración y reconstrucción</p>
<p>[...] consideramos la idea de proponer un proyecto de cosechar sandías cúbicas. Esta propuesta llama bastante la atención, puesto que es algo novedoso, curioso a la vista y obviamente se aplica perfectamente en el contexto agroindustrial de la institución. Al generar sandías cubicas estamos aprovechando mejor el espacio ya sea en bodegas de almacenamiento o en casa de cada cliente. De esta manera se requiere de reconocer propiedades del cubo para elaborar las representaciones, que en este caso serían moldes en donde serán introducidas las sandías antes cosecharse totalmente.</p>	<p>Memoria de Asesoría 28/05/2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Reconstrucción</p>
<p>[...] pensar en la descripción de las tareas, en describir cómo será mi enseñanza en relación con una tarea, imaginarme las posibles situaciones, cómo serán resueltas y cómo aprenderán matemáticas los estudiantes al resolverlas; todavía existe dificultad en hacer una descripción detallada, puesto que es un aspecto que no tenía en cuenta a la hora de planear.</p>	<p>Agosto 22/2018 Diario Personal JAHH</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Inspiración</p>
<p>[...] Al realizar la lectura de la situación problema nuestra asesora nos orienta para reorganizar la redacción de la situación inicial, puesto que tal cual como se formuló, propicia que los estudiantes desvíen sus respuestas a aspectos que no están en relación con las formas y propiedades de figuras en tres dimensiones. Este problema se debe a que nosotros no realizamos regularmente el establecimiento de problemas para dar inicio a las clases de matemáticas, sino que enseñamos</p>	<p>Agosto 20/2018 Memoria de asesoría</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Descripción e Inspiración</p>

primero las definiciones, hechos y propiedades y luego de sí incluimos algunos problemas de aplicación, pero estos sacados de los textos escolares que utilizamos.					
[...] ha sido bastante complejo desarrollar las tareas de la secuencia de enseñanza, puesto que estas deben tener objetivos muy claros y que por su puesto estén encaminados al desarrollo y exploración de los procesos matemáticos y elementos geométricos del cubo. En ciertas ocasiones [...] considero que las tareas construidas son muy sencillas e inmediatas o que incluso no tienen una relación directa con los objetivos que se plantearon [...] algunas tareas puede que no sean necesarias y deban ser retiradas de la secuencia.	Diario Personal LFDC junio y julio, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión	Descripción e Inspiración
Muchas de las preguntas previstas para hacer a los estudiantes son ambiguas he incluso algunas no son pertinentes de hacer, debido a que fácilmente pueden desviar la intención del problema o pueden tener soluciones que se encuentren en ámbitos no matemáticos, sin recurrir a la geometría o, dado el caso, que las soluciones se puedan establecer en otras asignaturas tales como la biología o la química. De esta situación nos surge otra preocupación más, porque no estamos pensando en las posibles respuestas que los estudiantes puedan generar, sino que estamos dando por hecho que las preguntas serán comprendidas como nosotros pensamos y que corresponden a las necesidades para el avance de la solución de la situación problema.	Memoria de Asesoría 14/08/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión	Descripción e Inspiración
En los días anteriores a la implementación de las primeras tareas de la secuencia, pensaba constantemente en que sería un reto realizar un cambio en la cultura de las clases de matemáticas que llevo a cabo con los estudiantes. Para dar inicio a la clase, por lo general establezco y defino las temáticas que se desarrollaran, mientras que con la secuencia “Sembrando Cubos” se parte de un problema que dará cabida al estudio y conceptualización del cubo.	Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Gestión	Confrontación y reconstrucción

<p>El problema del origami, determinado junto a nuestra asesora, es que no presenta de manera ostensiva propiedades del cubo, no obliga a los estudiantes a pensar matemáticamente, sino tan solo a seguir indicaciones de dobleces y ensamblaje de solapas, que en ciertas ocasiones no presentan las relaciones entre los elementos constitutivos de la figura geométrica. Por esta razón se ve necesario entonces utilizar otros materiales y recursos tales como la regla y el compás y el programa de geometría dinámica GeoGebra.</p>	<p>Memoria de Asesoría 9/08/2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Medios</p>	<p>Inspiración</p>
<p>[...] La tarea de elaborar la secuencia de enseñanza me obliga a pensar en cómo utilizar recursos o materiales para que los estudiantes enfrenten mejor las situaciones. Es el caso del uso de un programa geometría dinámica el cual no estaba contemplado en ningún momento de la propuesta de trabajo correspondiente al primer ciclo de reflexión.</p>	<p>Agosto 2/2018 Diario Personal JAHH</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Medios</p>	<p>Inspiración</p>
<p>La utilización de un material u objeto con el cual deban trabajar los estudiantes en clases, debe ser analizado con bastante rigor, puesto que su implementación no debe realizarse tan solo para modificar las clases magistrales, sino que también debe ser un medio que aporte a la clarificación de ideas y métodos para la solución de tareas propuestas durante esa clase. El material debe apoyar la actividad matemática.</p>	<p>Diario Personal LFDC Lunes 09 a domingo 15 de abril, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Medios</p>	<p>Inspiración</p>
<p>Algunas de las preocupaciones previas que yo tenía con la realización del tercer bloque de la secuencia de enseñanza eran que: primero, no contábamos con una cantidad considerable de computadores o tablets adecuados para instalar el software de GeoGebra; segundo, los estudiantes nunca antes habían explorado y trabajado con GeoGebra, lo que me hacía suponer que sería un tanto complejo el desarrollo de las tareas propuestas en el bloque tres, pues se debían realizar aclaraciones e indicaciones de cómo manejar el programa.</p>	<p>Diario Personal LFDC Viernes 19 de octubre, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Para la acción</p>	<p>Medios</p>	<p>Inspiración</p>

[En una primera planeación del bloque uno de la secuencia] muchas de las preguntas que teníamos previstas son ambiguas he incluso algunas no son pertinentes de hacer, debido a que fácilmente pueden desviar la intención del problema o pueden tener soluciones que se encuentren en ámbitos no matemáticos, sin recurrir a la geometría; o puede darse el caso que las soluciones se puedan establecer en otras asignaturas tales como la biología o la química.	Agosto 20/2018 Memoria de asesoría	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Discurso	Descripción
[En las descripciones de las tareas] dejamos de lado aspectos tales como: las posibles respuestas de los estudiantes, el entendimiento de las preguntas por parte de los estudiantes, el alcance y posibles problemas que traería la realización de algunas preguntas, las posibles respuestas y acciones que debemos realizar para que la situación logre solución. Vemos que uno no piensa mucho en lo que puede pasar en la clase [a nivel de comunicación].	Diario Personal LFDC Martes 14 a lunes 20 de agosto, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Discurso	Descripción e Inspiración
Tenía temor de que, al proponer la situación problema [que da origen a la secuencia], los estudiantes no logran hacer comentarios relevantes, geoméricamente hablando. Suponía que los estudiantes no iban a identificar lo matemático en la situación, por no estar acostumbrados a este tipo de trabajo.	Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Discurso	Inspiración
[...] es claro que el profesor tiene que enfrentar situaciones comunicativas imprevistas y debe intentar estar preparado para enfrentarlas.	Memoria de Asesoría 21/08/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Discurso	Inspiración
Las descripciones de las tareas de la secuencia proponen posibles respuestas de los estudiantes y algunas de las posibles acciones que los docentes deben realizar para que las conversaciones y comentarios se dirijan al estudio de propiedades del cubo.	Memoria de Asesoría 21/08/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Para la acción	Discurso	Reconstrucción
[Antes de planear la secuencia de enseñanza percibíamos que] el aprendizaje de los estudiantes se limitaba a recordar algunos contenidos y procedimientos solo en los momentos que se evaluaba el tema.	Septiembre 17/2018 Memoria de asesoría	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Inspiración

<p>Pasamos de planeaciones de clase en las que nos centrábamos en el tema y en su enseñanza, a planeaciones en donde uno de los aspectos más importantes era el aprendizaje; que queríamos que aprendieran los estudiantes, por qué y para qué. Antes de la creación de la secuencia, creíamos que, si le decíamos bien las ideas al estudiante, él ya iba a aprender. Esta era una constante en nosotros. Creíamos por ejemplo que, si nosotros les explicábamos cómo hallar un perímetro, ellos ya lo habían aprendido y no habíamos considerado lo que ellos podrían realizar, los problemas o preguntas que les permiten matematizar situaciones y por esta vía aprender.</p>	<p>Diario Personal LFDC Martes 21 a domingo 27 de agosto, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Aprendizaje</p>	<p>Confrontación</p>
<p>En relación con la secuencia de enseñanza [...] esta tiene varias actividades que le ofrecen a estudiantes varias maneras de apropiarse del conocimiento. Por ejemplo, buscar soluciones donde involucren geometría y matemáticas, explorar diferentes herramientas para afrontar un problema de su entorno, aprender de la geometría a través de un software y manipular representaciones de elementos geométricos con objetos tangibles.</p>	<p>Septiembre 03/2018 Diario Personal JAHH</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Aprendizaje</p>	<p>Descripción y reconstrucción</p>
<p>Los beneficios en el aprendizaje de la geometría que vemos a partir de la secuencia, se dan por las oportunidades que tienen los estudiantes de interactuar, dar sus opiniones o sus interpretaciones. Los estudiantes se involucran al ver la necesidad de resolver un problema que inicialmente no tiene nada que ver con matemáticas o geometría.</p>	<p>Septiembre 17/2018 Memoria de asesoría</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Aprendizaje</p>	<p>inspiración</p>
<p>[...] Podemos decir que estas situaciones problemas están dadas a partir de fenómenos de su entorno, por ende los estudiantes se van a involucrar más fácil para la solución del mismo y su aprendizaje va hacer más significativo, ya que ellos han vivido experiencias a través de las actividades y tareas.</p>	<p>Septiembre 17/2018 Memoria de asesoría</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Aprendizaje</p>	<p>inspiración</p>
<p>El profe Alex aludió inmediatamente, sin dejar tiempo para que los demás pensarán en la solución que propuso Daniel, a que esta era la respuesta esperada a la pregunta sobre cómo acomodar y transportar de manera eficiente las sandías. La idea</p>	<p>Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>En la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Descripción</p>

era modificar la forma de las sandías a través de un molde cúbico en donde estas se colocaran.					
[...] preguntamos directamente “¿Qué pasaría si tomamos de referencia otras figuras geométricas como: ¿un prisma de base triangular, pirámide de base cuadrada o un paralelepípedo para transformar las sandías?” Como ningún estudiante propuso antes alguna figura geométrica, la reacción por parte de nosotros fue que inmediatamente después de la pregunta, realizáramos las representaciones en el tablero a mano alzada de la pirámide de base cuadrada para que reconocieran y analizarán las desventajas de está con respecto al cubo.	Septiembre 11/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Segundo ciclo Reflexivo	En la acción	Gestión	Descripción
El hecho de que ellos se fijaran primero en la congruencia o no de los lados y no en los ángulos, [como nosotros suponíamos que debía hacerse], hizo que Alex y yo les solicitáramos que revisaran todas las opciones que trae el programa, las relacionaran con las propiedades [del cuadrado] que se habían reconocido y que estaban escritas en el tablero y las usaran para que la construcción fuese en realidad un cuadrado. Queríamos que dejaran [de lado] la congruencia de lados y buscaran primero el paralelismo y la perpendicularidad.	Diario Personal LFDC Viernes 19 de octubre, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	En la acción	Gestión	Descripción
[...] Para explicar que eran los ángulos diedros, Luis Fernando hace referencia de este ángulo apoyándose con la pared y el borde del tablero que sobresale, para explicarles de nuevo el ángulo en tres dimensiones.	Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Segundo ciclo Reflexivo	En la acción	Gestión	Inspiración y reconstrucción
[...] decidimos que para que usaran la propiedad de congruencia que cumplen los radios de una circunferencia, era conveniente mostrarles solo la circunferencia y por medio de preguntas, hacer que ellos averiguaran las características que tienen los radios de está.	Octubre 29/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Segundo ciclo Reflexivo	En la acción	Gestión	Inspiración y reconstrucción

<p>[...] Les pregunté qué pasaría si le doy la vuelta a un cubo en relación con lo que pasaría si le doy la vuelta a un paralelepípedo. Pero los estudiantes no parecen visualizar mentalmente el giro de las figuras, lo cual me llevó a utilizar uno de los escritorios que usan ellos, que tiene una forma similar a la de un paralelepípedo de caras rectangulares, para mostrarles que, al girarlo, las caras que se aprecian desde el frente tienen diferentes medidas y se ocuparía mayor o menor espacio, mientras que si se gira un cubo todas sus caras son iguales [...]</p>	<p>Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>En la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Inspiración y reconstrucción</p>
<p>Los estudiantes pasaron un tiempo mirando la figura de un cubo representada en GeoGebra, pero aún se le notaba la dificultad para establecer la relación entre las caras del cubo y por lo tanto no responden a la pregunta que hace el profe Alex, sobre esta relación. Este hecho me llevó a tomar la decisión de discutir con ellos, las características no del cubo sino de sus caras (cuadrados). Esta decisión la tomé ya que consideré sería más fácil para los estudiantes observar las características de figuras geométricas planas, en este caso el cuadrado.</p>	<p>Diario Personal LFDC Martes 28 de septiembre, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>En la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Inspiración y reconstrucción</p>
<p>[...] Luis Fernando vio la necesidad de utilizar GeoGebra para representar rápidamente el cubo y que se proyectara a través del video beam. Notó que de este modo los estudiantes podían observar y recordar algunas propiedades que ya se habían estudiado.</p>	<p>Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>En la acción</p>	<p>Medios</p>	<p>Descripción e Inspiración</p>
<p>[Previo a la realización de la tarea 2 de la unidad 2] nos pareció más conveniente que no les mostráramos los desarrollos planos, sino que les recordáramos que existían unas “plantillas” con las cuales pueden construirse figuras sólidas y que trataran de construir un cubo con esas “plantillas”, y que luego de que realizaran las construcciones de los cubos, les presentáramos a los estudiantes los seis desarrollos planos y ellos luego pudieran determinar con cuáles si se pueden construir cubos y con cuáles no se puede y por qué no se puede.</p>	<p>Diario Personal LFDC Martes 28 de septiembre, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>En la acción</p>	<p>Medios</p>	<p>Descripción e Inspiración</p>

<p>Considere necesario que los estudiantes realizaran exploración e identificación de algunos elementos del programa GeoGebra, puesto que nunca habían trabajado con el software. Pensaba que si tan solo les solicitaba abrieran la aplicación y que luego realizarán las tareas, sería bastante más complejo, y tomaría mucho tiempo el desarrollo de lo planeado. Como era la primera vez que los estudiantes se relacionaban con el programa, les causó bastante curiosidad el saber qué tareas debían realizar y por esto estaban a la expectativa de más indicaciones.</p>	<p>Diario Personal LFDC Viernes 19 de octubre, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>En la acción</p>	<p>Medios</p>	<p>Descripción e Inspiración</p>
<p>[Cuando les preguntamos a los estudiantes cómo se podría resolver la situación] el estudiante Ariza comenta que “unos campesinos asiáticos tenían el mismo problema de las formas de las frutas, en este caso la sandía, y que para dar solución ellos hicieron unos moldes para hacer la sandía cuadrada”. En ese instante Luis Fernando hizo énfasis en la expresión “sandías cuadradas” y preguntó ¿Qué es un cuadrado? En clases anteriores mi compañero ya había estudiado con el curso las propiedades y definición de cuadrado, por eso les hace recordar qué dimensiones tiene un cuadrado.</p>	<p>Septiembre 11/2018 Memoria de la implementación de la secuencia</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>En la acción</p>	<p>Discurso</p>	<p>Descripción</p>
<p>[...] realicé preguntas y comentarios que les permitieran a los estudiantes apreciar que los problemas que estaban reconociendo de la venta y transporte de las frutas, sobre costos y medios de transporte, no estaban directamente relacionados con la forma de estas y que no serían profundizados en la clase.</p>	<p>Diario Personal LFDC Martes 04 a lunes 10 de septiembre, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>En la acción</p>	<p>Discurso</p>	<p>Descripción</p>
<p>Cuando Luis Fernando dirigió la discusión para que los estudiantes aludieran a la modificación de la forma de las frutas, fue necesario retomar el problema de la pérdida de espacio al transportarlas, que ellos habían mencionado antes, debido a la no uniformidad de las sandías. Recurrimos a la siguiente pregunta “¿qué forma tienen la sandía o el melón?”</p>	<p>Septiembre 11/2018 Memoria de la implementación de la secuencia</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>En la acción</p>	<p>Discurso</p>	<p>Descripción</p>

[...] Alex preguntó: “¿qué pasa cuando se acomodan tres melones en una caja?” Ya que los estudiantes no generaban la respuesta de pérdida de espacio, nos apoyamos en una representación en el tablero a mano alzada para que los estudiantes visualizarán la pérdida de espacio que se generaba al acomodar tres melones en su forma natural.	Septiembre 11/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Segundo ciclo Reflexivo	En la acción	Discurso	Descripción
[...] Cuando un estudiante habló de cambiar genéticamente el ADN de las frutas para que quedaran cúbicas quedé sorprendido, ya que no habíamos contemplado esta idea. La verdad, no sabía cómo responder. Mi compañero les preguntó si sería posible transformar una fruta con esta idea, si habían visto algún caso o había leído algo respecto. Esta ruta sacó a los estudiantes de discutir las propiedades del cubo.	Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Segundo ciclo Reflexivo	En la acción	Discurso	Descripción
Vi necesario intervenir porque consideré que iban a seguir discutiendo si era más favorable una fruta de tamaño grande o pequeño y no veía que se dirigieran a mencionar lo de la uniformidad. Creo que fue el momento oportuno para intervenir, porque la charla no avanzaba. No creí que hacerles otras preguntas los sacaría de la discusión sobre tamaños específicos.	Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	En la acción	Discurso	Descripción e Inspiración
Aun cuando la conversación que se estaba adelantando no se refería a la comparación entre el cuadrado y el cubo, sino a la forma de las sandías, vi oportuno hacer referencia a la precisión del lenguaje, al hablar de los objetos geométricos.	Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	En la acción	Discurso	Descripción e Inspiración
Yo les aclaré: “dice Nicolás las variables, pero no son las variables, son las...” Esta es una pregunta adivinatoria y además supone que hay que estar perfectamente pendientes de todo lo que dicen todos y el profesor.	Diario Personal LFDC Viernes 19 de octubre, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	En la acción	Discurso	Descripción e Inspiración
[...] ¿Qué necesitamos saber del cubo, geoméricamente hablando, para construirlo? Con esta pregunta, mi intención era generar una discusión en relación con las propiedades geométricas que los estudiantes reconocían del cubo. Creo que está pregunta me quedó bien formulada.	Diario Personal LFDC Martes 28 de septiembre, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	En la acción	Discurso	Inspiración

Creía necesario que la clase iniciara con la introducción de los contenidos, pero hoy estoy viendo que el hecho de que los estudiantes participen y den aportes a la solución de situaciones problema, da pie a la introducción del contenido matemático. Antes creía que no se podía, ahora creo que sí se puede.	Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Inspiración y confrontación
[...] la profundización sobre el contenido matemático del cubo, se dio mucho más en la clase de la secuencia que en la clase de origami, ya que la primera se centró en el papel origami y en el doblado. Solo se tuvieron en cuenta los elementos del cubo y no las propiedades. En la secuencia de enseñanza se inicia por una situación problema que motiva a los estudiantes a participar y promueve más la actividad matemática que en el trabajo con origami, en donde no se promovía la actividad centrada en la geometría.	Memoria de Asesoría 22/09/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Confrontación
La propuesta de enseñar por secuencias o proyectos nos da una nueva orientación para el tratamiento de los contenidos y procesos matemáticos [...]. La situación problema da lugar a qué la solución se pueda generar en varias áreas como, por ejemplo: biología, química, sociales, español, matemáticas, etc. Da lugar a la interdisciplinariedad de un proyecto.	Memoria de Asesoría 22/09/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Inspiración
Gracias al proceso de reflexión guiada hemos notado que es de suma importancia que profundicemos en los contenidos matemáticos que queremos que los estudiantes aprendan. No siempre es suficiente el conocimiento que se tiene de las temáticas, siempre hay algo nuevo que aprender.	Diario Personal LFDC Viernes 02 de noviembre, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Contenidos	Inspiración
[...] Cuando les presentamos a los estudiantes la situación problema, estos se organizaron en grupos de tres y de inmediato pusieron en discusión diversas posibles soluciones. Aludieron y se enfocaron en el problema de las formas, espacio y acomodamiento de las frutas, para relacionarlas con los problemas que presentaba el campesino. Muchos de los acontecimientos que habíamos previsto en la descripción de las posibles respuestas sucedieron.	Septiembre 11/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Gestión	Descripción e Inspiración

<p>Considero que pude gestionar el momento en el que los estudiantes dieron sus puntos de vista para dar solución a la situación problema. Intenté que los mismos estudiantes compararan sus respuestas para que se revelaran las características más relevantes del problema de la forma de las frutas. No intente imponerles ideas, sino que por el contrario traté de que no se desviaran de lo que estaban analizando respecto a la forma de las frutas, aunque en la discusión de las formas pequeñas o grandes que pueden tomar las frutas, fui yo quien se impuso sobre su discusión para que se llegara a la característica de regularidad de las formas de las frutas. Así mismo considero que se permitieron espacios de conversación y discusión y no rechace ninguna respuesta que los estudiantes expresaban.</p>	<p>Diario Personal LFDC Jueves 13 de septiembre, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Descripción e Inspiración</p>
<p>Creo que cortamos la preocupación que ellos [los estudiantes] tenían de construir segmentos congruentes porque nosotros queríamos que se centraran primero en la perpendicularidad y/o el paralelismo, para construir un cuadrado. Para evitar que se cortara la idea que tenían, hemos debido preguntarles cómo generar segmentos congruentes. Nuestra idea era dejarlos explorar libremente, pero si no exploraban lo que nosotros queríamos que exploraran les truncamos la exploración.</p>	<p>Diario Personal LFDC Viernes 19 de octubre, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Inspiración</p>
<p>Desde nuestro punto de vista, las indicaciones dadas a los estudiantes (para representar el cubo en dos dimensiones) fueron muy instructivas y no aprovechamos la realización de la construcción para hacer referencia a relaciones geométricas conocidas. Tampoco dimos lugar a discutir el porqué de los trazos. Las indicaciones eran porque el profesor decía, sin ahondar en para qué hacía tal o cual construcción. Tampoco se aprovechó para hacer referencia a las caras y aristas ocultas.</p>	<p>Diario Personal LFDC Viernes 02 de noviembre, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Descripción e Inspiración</p>

<p>Comparado con el trabajo hecho con origami [en el primer ciclo], volvimos a acudir a la opción de dar instrucciones para que los estudiantes construyeran el cubo en GeoGebra, creyendo que ello con eso aprenderían las propiedades del sólido. Pero en realidad les estamos enseñando a hacer un procedimiento específico que no se liga con la actividad matemática. Volvimos a recurrir a esta estrategia por el afán del tiempo o porque no se nos ocurrió cómo gestionar este tipo de construcción (el cubo en dos dimensiones) y no se planeó cómo dirigir este trabajo.</p>	<p>Diario Personal LFDC Viernes 02 de noviembre, 2019</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Inspiración y confrontación</p>
<p>En las clases de la secuencia se trató de cambiar el hábito de que los estudiantes siempre buscaran que nosotros le diéramos la aprobación a las respuestas y comentarios que ellos generaban. Se intentó que los estudiantes tomaran más protagonismo y participación, con la participación de todos a fin de que se generaran discusiones de las ideas y posibles soluciones de la situación. Ellos debían aprobar o desaprobado las respuestas.</p>	<p>Octubre 29/2018 Memoria de la implementación de la secuencia</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Descripción y reconstrucción</p>
<p>Durante la clase tuvimos retos que consideramos se gestionaron de manera acertada y otros cuantos que fueron atendidos por acciones que comúnmente realizamos en clases. Observamos que el contenido matemático fue asimilado y no hubo ningún comentario por parte de los estudiantes de rechazo o queja de la implementación de la secuencia. Lo contrario, las matemáticas fueron aprovechadas como solución al problema propuesto.</p>	<p>Memoria de Asesoría 22/09/2019</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Gestión</p>	<p>Inspiración</p>
<p>[...] cuando propusimos la clase sobre construir cubos con origami, tuvimos en cuenta el recurso, pero no profundizamos en para qué lo usábamos y terminamos haciendo una clase tradicional en la que los estudiantes tenían que memorizar algunas definiciones. Creíamos que la didáctica era usar un recurso para distraer a los estudiantes, pero no que los recursos nos sirvieran para que ellos desarrollaran procesos cognitivos. Usábamos los recursos como un puente, pero no profundizábamos en su uso. Mientras que, con la implementación de la secuencia, los recursos los seleccionamos para apoyar la actividad matemática que los estudiantes iban desarrollando, a medida que daban solución a las tareas</p>	<p>Memoria de Asesoría 22/09/2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Medios</p>	<p>Inspiración y confrontación</p>

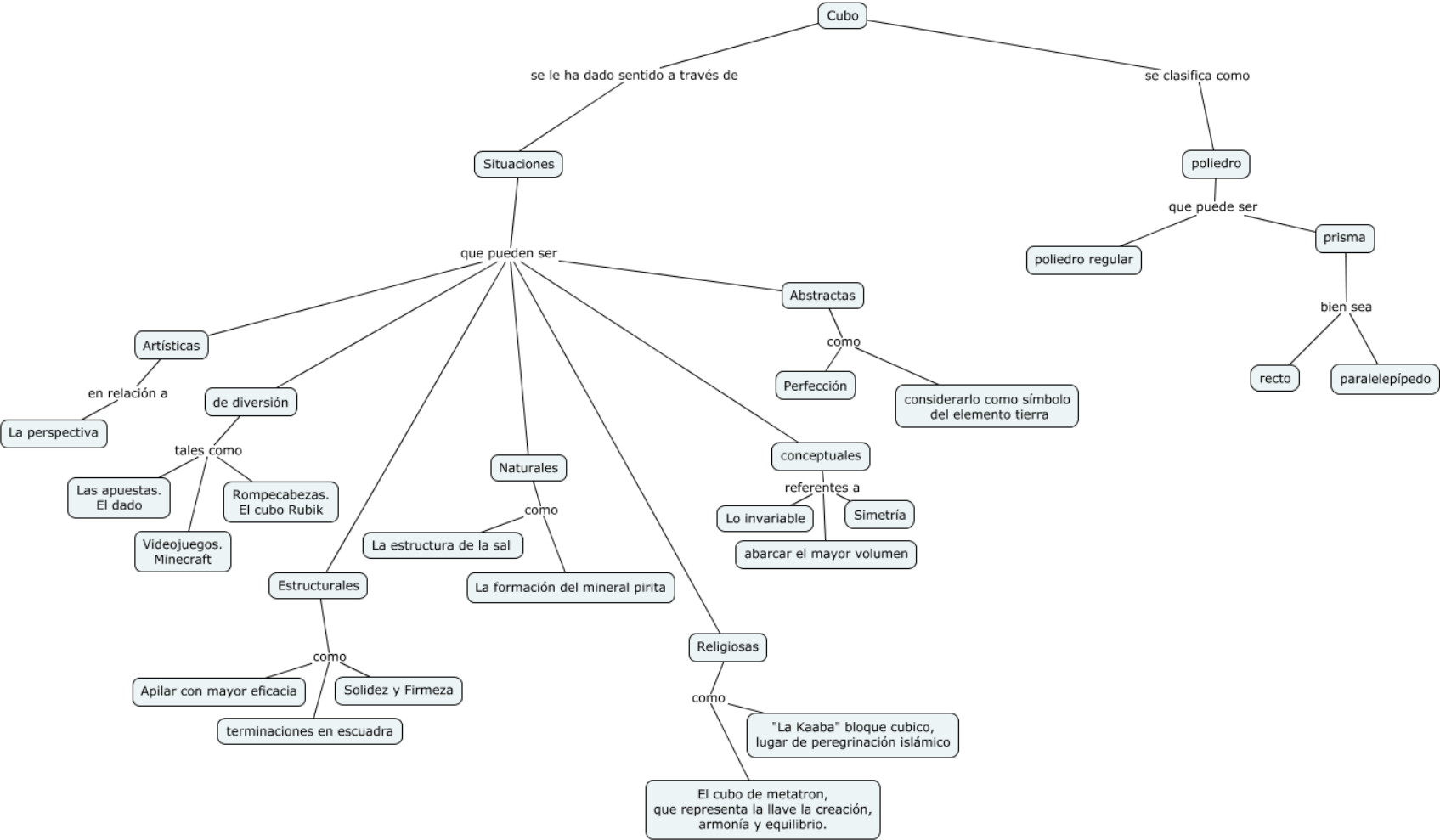
propuestas.					
Al iniciar la clase en la que desarrollaríamos las tareas del bloque tres, los estudiantes no sabían que iban trabajar en las tablets y mucho menos con un programa de geometría dinámica. Temíamos no pudieran desarrollar las tareas [...] A medida que iba transcurriendo la clase apreciamos que los estudiantes se familiarizaron con el software y lograron, aunque no todos, construir el cuadrado.	Octubre 29/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Medios	Inspiración
[...] Apreciamos, durante el bloque tres de la secuencia, que los estudiantes tenían dificultades con el software GeoGebra al momento de saber utilizar las herramientas para representar las propiedades del cuadrado y el cubo.	Octubre 23/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Medios	Inspiración
En términos de la actividad matemática de los estudiantes con GeoGebra, percibimos que esta fue genuina y significativa.	Diario Personal LFDC Viernes 19 de octubre, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Medios	Inspiración
Tenía duda de que al proponer la situación problema, los estudiantes no realizaran comentarios relevantes geoméricamente hablando. Pero para satisfacción mía, ellos realizaron comentarios muy cercanos o incluso iguales a los que teníamos preestablecidas en la descripción de la tarea del bloque uno de la secuencia.	Diario Personal LFDC Martes 04 a lunes 10 de septiembre, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Discurso	Inspiración

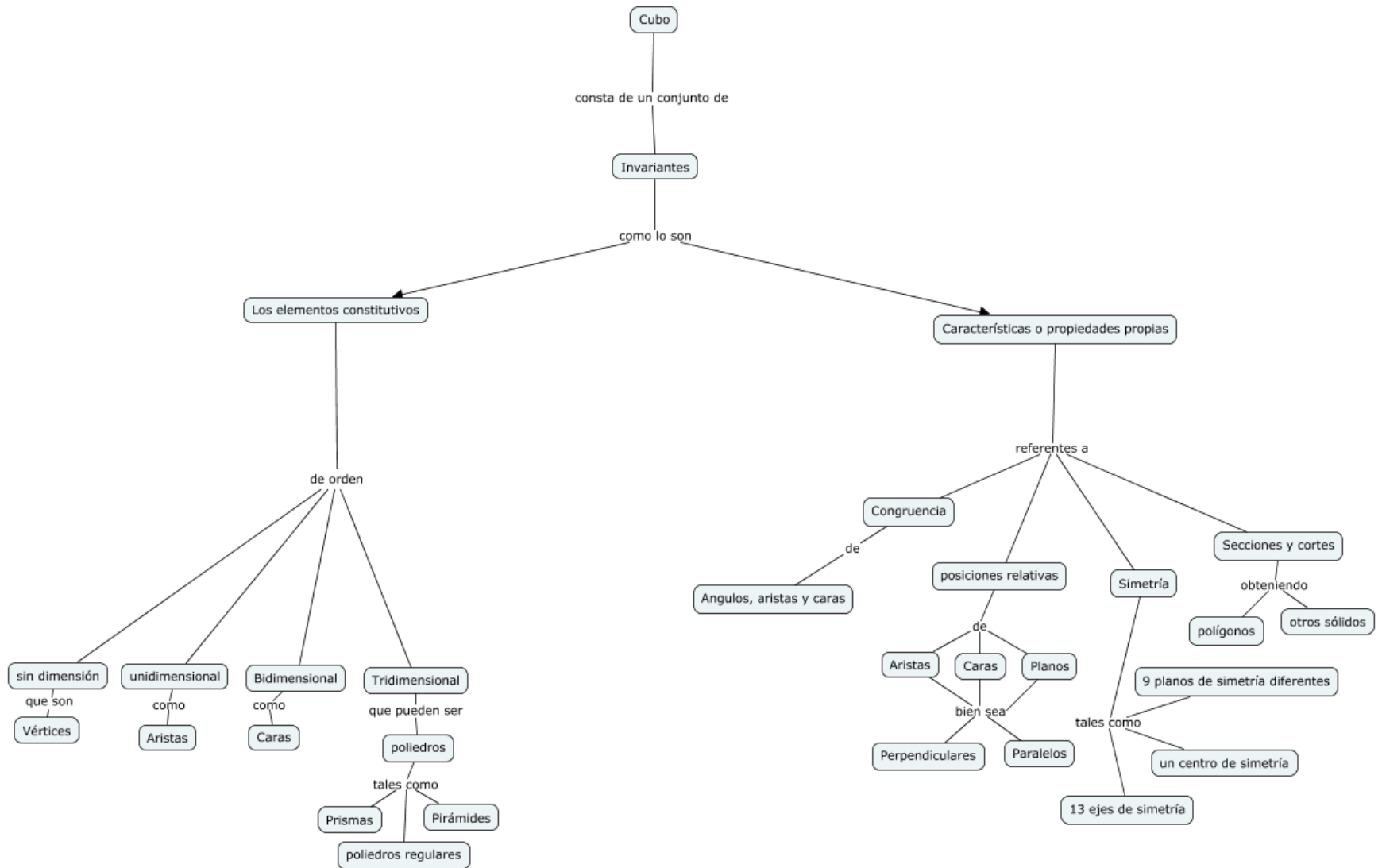
<p>[...] Luis Fernando pregunta: Si, tiene un centro, y pregunta de nuevo ¿si tomamos estos puntos (señalando a los puntos que yo había dibujado sobre la circunferencia) <i>a que distancia están del centro?</i> Mi compañero quería aludir a que esos puntos estaban a la misma distancia, pero los estudiantes no respondían ya que la pregunta estaba orientada hacia la medida, por eso los estudiantes no respondían lo que Luis Fernando pretendía con la pregunta.</p>	<p>Octubre 29/2018 Memoria de la implementación de la secuencia</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Discurso</p>	<p>Descripción</p>
<p>En relación a la pregunta sobre algunas propiedades del cubo, tres estudiantes se quedan pensando, Wilmer y Nicolás dicen que se tienen que construir dos cubos para que la fruta a medida que crece, vaya tomando la forma cúbica. La verdad son respuestas que no estaban contempladas en la descripción de esta tarea. Mirando retrospectivamente, es una intervención interesante porque los estudiantes están considerando cambios en el tamaño de la fruta a medida que va creciendo. Pero también vemos que no aprovechamos esta intervención para discutir con los estudiantes que los cubos pueden ser de diferente tamaño pero conservan las propiedades</p>	<p>Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Discurso</p>	<p>Descripción</p>
<p>[...] Algunas de las preguntas que hacíamos en las clases de la secuencia nos surgieron sobre la marcha y no alcanzamos a concebir el alcance que ellas tienen. Este es un reto que tenemos con esta forma de hacer la clase. Por ejemplo, la pregunta “¿Es posible manipular genéticamente una fruta, un vegetal para que obtenga la forma que queramos?” pretendía que ellos respondieran lo visto en la clase de biología. Pero nos dimos cuenta que al formularla de manera hipotética, era imposible de responder.</p>	<p>Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Discurso</p>	<p>Descripción</p>
<p>En la tarea del bloque tres de la secuencia, apreciamos que algunos estudiantes, haciendo buen uso del lenguaje, le iban diciendo a otro qué tenía que hacer y este seguía las instrucciones en el programa. En otros casos, uno sólo hacía todo y explicaba a los demás qué habían hecho. Los estudiantes decían “rectas”, “congruencia”, “ángulos de 90”. “rectas</p>	<p>Diario Personal LFDC Viernes 02 de noviembre, 2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Discurso</p>	<p>Descripción e Inspiración</p>

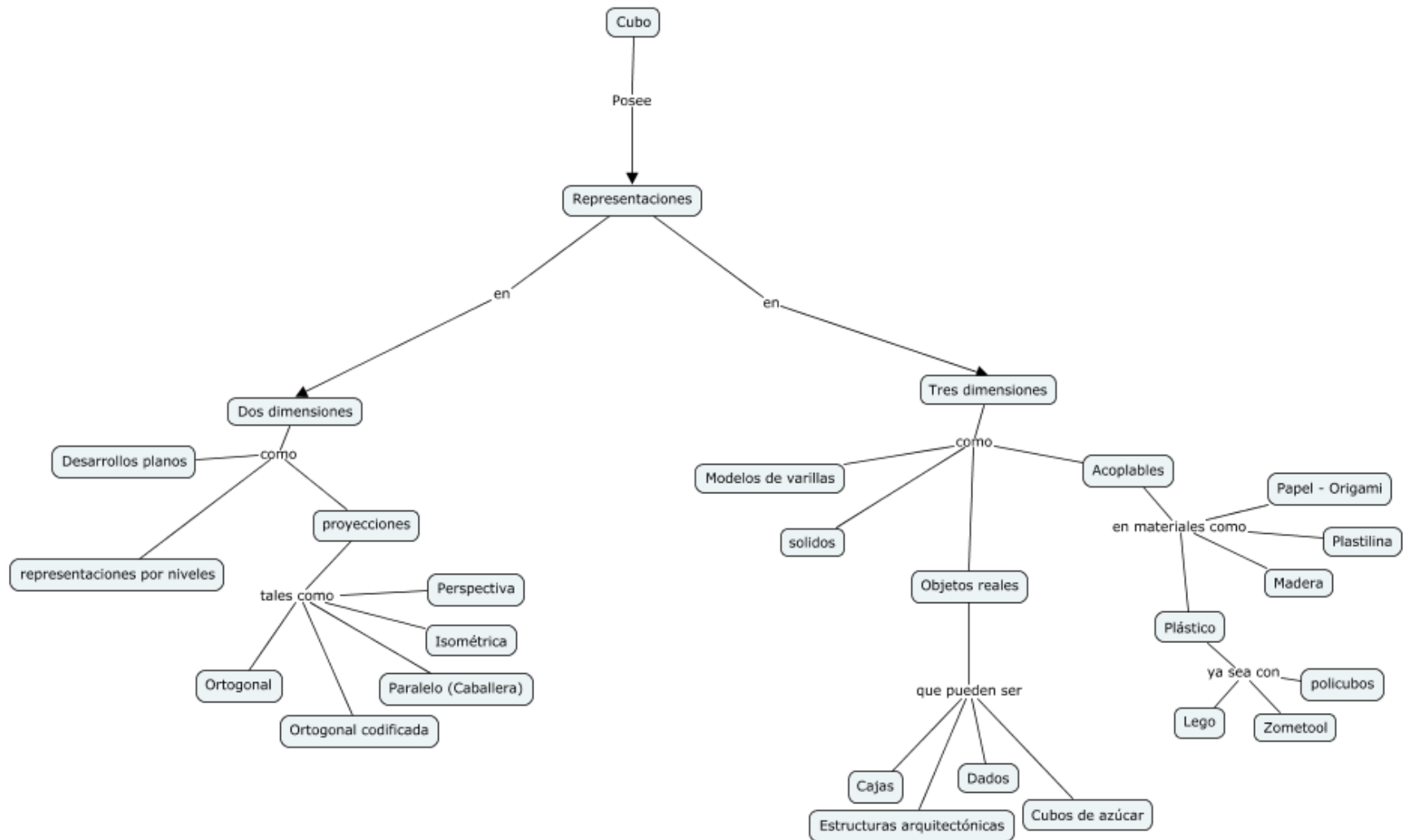
perpendiculares”. Para nosotros fue sorprendente el uso del lenguaje por los estudiantes pues no esperábamos que lo hicieran.					
<p>Apreciamos que aún nos falta sacarle mucho provecho a lo que los estudiantes dicen. En varias ocasiones, damos conclusiones apresuradas y no dejamos que los estudiantes sigan realizando indagaciones y sus propias conclusiones. Por ejemplo, cuando estábamos hablando con los estudiantes de como modificar la forma de la sandía, logramos que los estudiantes se refirieran a la forma cúbica del molde pero nos faltó aprovechar la última respuesta de un estudiante para orientarlo hacia las propiedades del cubo y de los cuadrados como caras.</p>	<p>Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Discurso</p>	<p>Inspiración</p>
<p>[...] algunas discusiones son difíciles de prever durante la preparación de la clase, puesto que se pueden presentar situaciones y discusiones que nunca se habían presentado o vivido en las clases, pero debemos intentar ser ágiles para aprovechar cualquier idea, pregunta o acción de los estudiantes y de nosotros mismos, para direccionar la clase adecuadamente sin que se pierda el foco u objetivo que se tenía planeado.</p>	<p>Septiembre 25/2018 Memoria de la implementación de la secuencia</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Discurso</p>	<p>Inspiración</p>
<p>Los beneficios en la enseñanza y aprendizaje de la geometría que vemos a partir de la secuencia, se dan en la mayor interacción que hay con los estudiantes. Se tienen más en cuenta sus opiniones o sus interpretaciones. Los estudiantes se involucran al ver la necesidad de resolver un problema que inicialmente no tiene nada que ver con matemáticas o geometría y cuando es necesario recurrir a los temas matemáticos lo toman con más agrado y de manera significativa, pues ven la necesidad de aprender matemáticas para dar parte de la solución del problema o situación que les presento al inicio de la secuencia.</p>	<p>Memoria de Asesoría 22/09/2018</p>	<p>Segundo ciclo Reflexivo</p>	<p>Sobre la acción</p>	<p>Discurso</p>	<p>Inspiración</p>

Los estudiantes son más protagonistas y aportan en las ideas centrales de matemáticas con ayuda del docente, esto se da por los acuerdos mutuos entre el docente y los estudiantes. En este caso el docente no es el que tiene la verdad absoluta, sino que entre ambas partes se construye las ideas y definiciones.	Memoria de Asesoría 22/09/2019	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Discurso	descripción e Inspiración
Usualmente nosotros evaluamos tareas o trabajos hechos en clase, pero con la secuencia no estábamos preocupados en dar valoraciones a los estudiantes finalizados cada tarea, sino que evaluamos la actividad matemática que realizan los estudiantes durante el desarrollo de cada uno de los bloques. Lo que sí calificamos fue la propuesta del proyecto, el cual debía contener una propuesta de porqué, para que y como modificar la forma de la sandía, haciendo uso de propiedades geométricas del cubo y sus representaciones para explicar tal hecho.	Diario Personal LFDC Viernes 02 de noviembre, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Descripción y confrontación
La situación problema que elaboramos para la secuencia, se planteó a partir de fenómenos del entorno de los estudiantes, por esto considerábamos que ellos se iban a involucrar fácilmente con lo propuesto y expresarían sus ideas para hallar la solución. Percibimos que su aprendizaje fue más significativo, ya que ellos participaron activamente de cada una de las actividades y tareas propuestas en la secuencia.	Memoria de Asesoría 22/09/2018	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Inspiración
Creíamos que con solo saber el procedimiento de construcción se sabía geometría. Pero hace falta saber para qué se hace cada construcción, qué relación está representando, que propiedades deben ponerse en juego, etc.	Diario Personal LFDC Viernes 02 de noviembre, 2018	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Inspiración
[...] Nos hemos dado cuenta que tenemos estudiantes con buen desempeño y aprendizaje en grado noveno. El desenvolvimiento que hemos visto en ellos nos ha dejado sorprendidos. No confiábamos en los estudiantes. Cambiar el sistema de la clase les ha permitido expresar lo que saben.	Octubre 29/2018 Memoria de la implementación de la secuencia	Segundo ciclo Reflexivo	Sobre la acción	Aprendizaje	Descripción y reconstrucción

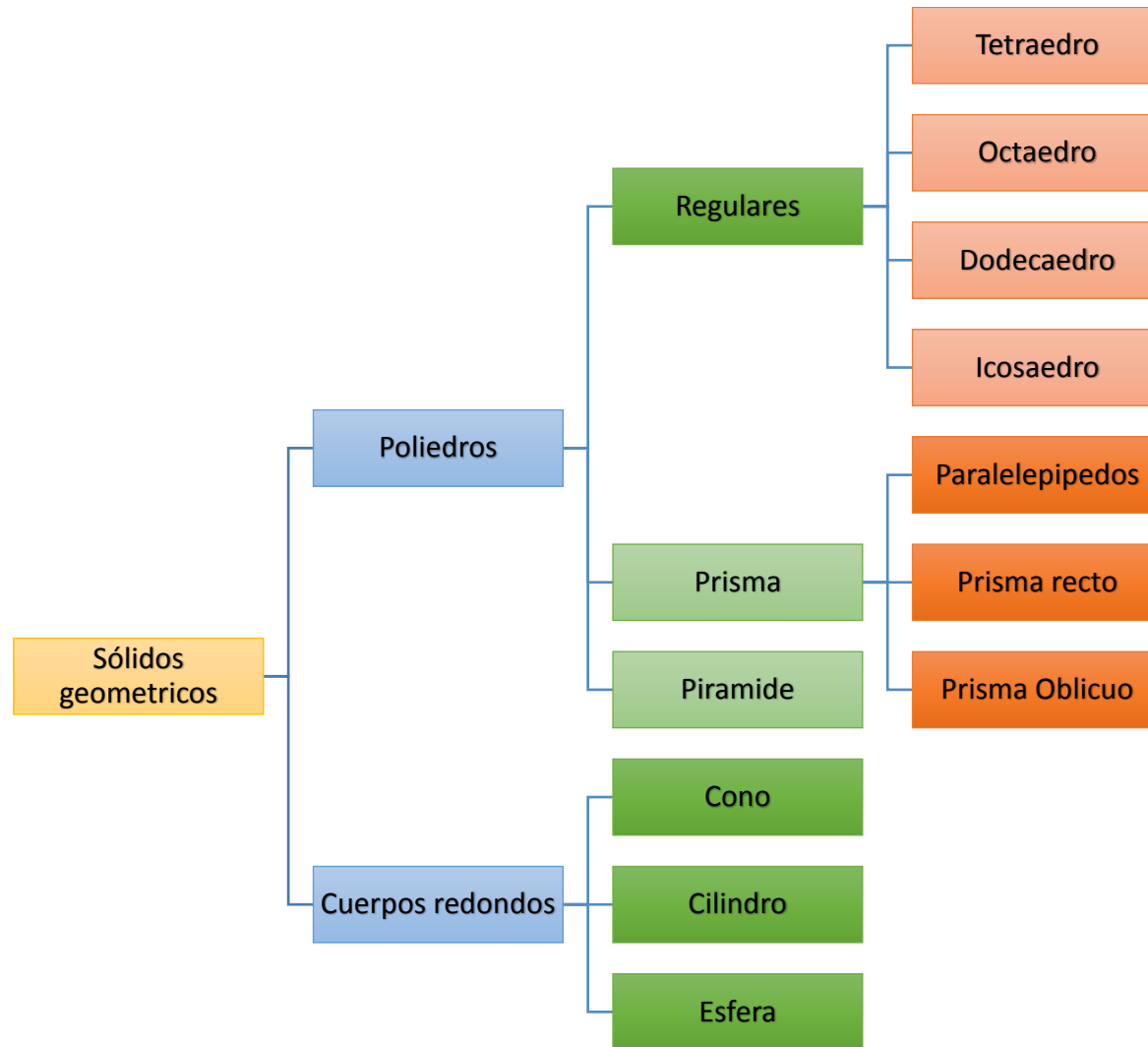
Anexo 4. Mapa conceptual del objeto matemático cubo







Anexo 5. Súper estructura.



Anexo 6. Sub-estructura

