

UNA MIRADA A NUESTRAS CLASES DE GEOMETRÍA A PARTIR DE UN PROCESO
DE REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA

GLORIA ESPERANZA CASTELLANOS BAEZ
NÉSTOR FABIÁN ZAMBRANO CASTRO

Trabajo de grado en Maestría de profundización

Directora
Claudia Marcela Vargas Guerrero
Magíster en Docencia de la Matemática

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

“Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de nuestra total autoría: en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos”.
(Acuerdo 031 del 2007. Artículo 42. Parágrafo 2.)

Dedicatoria Gloria Castellanos:

*A mi perrita sol Morita
por la paciencia,
la compañía, los abrazos,
momentos de felicidad
y sacrificar su tiempo
de recreación.*

Dedicatoria Néstor Zambrano:

*A mi hijo Alan Roberto
y a mi esposa Yohana González
quienes han puesto su paciencia
como apoyo fundamental
para alcanzar este logro.*

*A mis padres
por proyectar en
mí, metas altas*

Agradecimientos de Gloria

A la Secretaría de Educación de Cundinamarca por crear el convenio que permitió vincularme a esta Maestría, a la Universidad Pedagógica Nacional por permitirme llevar el proceso de formación de mi Licenciatura en Matemáticas en el que construí los cimientos que me permiten continuar con procesos rigurosos de formación pos gradual como este. A las instituciones en las que he laborado, por haber permitido las experiencias en las que hoy se generan estos espacios de reflexión.

Gloria Castellanos Báez

Agradecimientos de Néstor

Agradezco a Dios por sus bendiciones y otorgarme la salud que permitiera completar este nuevo paso en mi vida.

Agradezco a mi esposa por las largas horas de traspasado conjunto, esperándome, apoyándome, ayudándome. Por sus deliciosos tintos y cafés que despertaban las neuronas para continuar escribiendo.

A mi hijo por su paciencia, las horas de juego sacrificadas, los cuentos no contados y los abrazos que impulsaban a seguir con esto, gracias por darme ánimo cuando aceptabas jugar solo para darme tiempo y poder culminar estos estudios.

Agradezco a mis padres por ser quienes forjaron la responsabilidad y sentido de esfuerzo para alcanzar mis metas propuestas.

A mi compañera de trabajo de grado y colega en la institución donde laboro, por su paciencia y empatía, horarios flexibles y sentido de responsabilidad.

A mis profesores de la Maestría en Docencia de la Matemática por ampliar mi visión del mundo académico y mostrar que falta mucho por aprender.

A mi alma mater, Universidad Pedagógica Nacional, por otorgarme ocho años de enseñanzas y tres títulos académicos: Licenciatura, Especialización y Maestría.

A la Secretaría de Educación de Cundinamarca por brindarme la oportunidad de avanzar en este proyecto de vida, en mi formación académica y profesional

A mi computador porque a pesar de tener una década encima uso hasta su último transistor para darme la opción de trabajar en él, sin importar el tiempo que se demoraba en prender.

Néstor Fabián Zambrano Castro



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
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 *Una mirada a nuestras clases de geometría a partir de un proceso de reflexión sobre la práctica*, presentado por los estudiantes:

Gloria Esperanza Castellanos Báez, Cód. 2017285007, CC. 1019037285

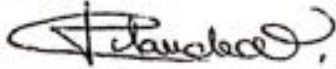
Néstor Fabian Zambrano Castro, Cód. 2017285029, CC. 80549038

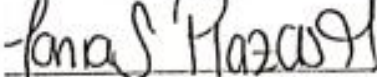
como requisito parcial para optar al título de **Magíster en Docencia de la Matemática**, analizado el proceso seguido por la estudiante en la elaboración del trabajo y evaluada la calidad del escrito final, se le asigna la calificación de **Aprobada**, con 43 puntos.

Observaciones:


En constancia se firma a los 12 días del mes de septiembre de 2019.

JURADOS

Director del Trabajo: Profesora: 
CLAUDIA MARCELA VARGAS (UPN)


Jurados: Profesora: 
TANIA JULIETH PLAZAS (UPN)

Profesora: 
CLARA EMILSE ROJAS MORALES (UPTC)

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>República de Colombia</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 278	

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado en maestría de profundización.
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Una mirada a nuestras clases de geometría a partir de un proceso de reflexión sobre la práctica
Autor(es)	Castellanos Báez, Gloria Esperanza Zambrano Castro, Néstor Fabián
Director	Vargas Guerrero, Claudia Marcela
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019. 257 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA, FASES DE JACKSON, CICLO DE SMYTH, PRÁCTICA DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS, GEOMETRÍA.

2. Descripción
<p>En este documento evidenciamos la reflexión sobre nuestra práctica enmarcada en la Maestría en Docencia de las Matemáticas (MDM) de la Universidad Pedagógica Nacional. Parte de asumir que, los problemas de nuestros estudiantes podrían tener relación con nuestra forma de actuar en el aula, de ahí surgió la importancia de evaluar nuestra práctica profesional.</p> <p>Reflexionar sobre la práctica es una forma de evaluar la actuación del docente (Parada y Pluinage, 2014). Implica analizar la relación existente entre aspectos de la práctica profesional y la manera en cómo se define su práctica en el aula (Llinares, 2000). Así mismo, se debe tener presente su conocimiento profesional desde dos perspectivas, la cognitiva y la sociocultural. Por este motivo se realiza inicialmente una narración en el cual se vislumbra la formación académica y profesional de cada uno de nosotros, dando como resultado el interés por realizar una reflexión sobre la práctica.</p> <p>Se tomó como referencia el modelo de reflexión de Jackson (1975, citado por Llinares, 2000). en el cual se exponen tres fases que van en correspondencia con las establecidas por Parada (2011). La fase preactiva (planeación), la fase activa (implementación) y la fase postactiva (evaluación). A partir de allí se determinó realizar el proceso al planear, ejecutar y evaluar una clase que involucrará un proceso geométrico mediante el concepto de poliedros, específicamente el cambio de representación en 2D</p>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>República de Colombia</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 2 de 278	

a 3D. Como segundo modelo se utilizó el expuesto por Smyth (Ñancupil, Carneiro y Flores 2013), a través del cual se definen cuatro momentos que tienen como objetivo final la reflexión de una situación de conflicto, con el fin de reestructurar las prácticas mediante la evaluación y solución de una problemática profesional. Establecimos cuatro momentos derivados de la revisión, descripción, inspiración, confrontación y transformación.

3. Fuentes

Beltrán, A. y Lazaro, W, (2014). *Caracterización del conocimiento del formador de profesores en didáctica de las matemáticas a través de un estudio de caso* (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.


Buitrago, J., y Martínez, D. (2012). *Actividad demostrativa y argumentación matemática en estudiantes de grado octavo*. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia

Camargo, L., Samper, C., y Perry, P (2006). *Una visión de la actividad demostrativa en geometría plana para la educación matemática con el uso de programas de geometría dinámica*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.

Cañadas, M., Gómez, P., y Pinzón, A. (2018). *Análisis de contenido*. En Gómez, Pedro (Ed.), *Formación de profesores de matemáticas y práctica de aula: conceptos y técnicas curriculares* (pp. 53-112). Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.

Çelik, S., y Yeşilbursa, A. (s. f.). *Understanding Reflective Practice: Professional Development Strategies for EFL Teachers. Chapter 26*. 451 – 470. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Servet_Celik/publication/304535515_Yesilbursa_A_Celik_S_2014_Professional_development_of_EFL_teachers_and_reflective_practice_In_S_Celik_Ed_Approaches_and_principles_in_English_as_a_foreign_language_EFL_education_pp_449_-_470_Ankara_Turk/links/57727da808ae2b93e1a7b342.pdf

D'Amore, B., y Radford, L. (2017). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos*. 192. Recuperado de http://die.udistrital.edu.co/publicaciones/ensenanza_y_aprendizaje_de_las_matematicas_problemas_semioticos_epistemologicos_y

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>República de Colombia</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 3 de 278	

Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona, España: Paidós

Douek, N. (1999). Some remarks about argumentation and mathematical proof and their educational implications. *En Proceedings of the First Conference of the European Society for Research in Mathematics Education*. (Vol. 1, pp. 125-139).

Duval R. (1998). Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. *En Investigaciones en Matemática Educativa II (Editor F. Hitt)*. Grupo Editorial Iberoamérica. Traducción de: Registres de representation semiotique et fonctionnement cognitif de la pensee. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, Vol. 5 (1993).


Flores, J., y Jiménez, E. (2014). Evaluación formativa y resultados de aprendizaje en los centros que imparten Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Española De Pedagogía*. 72(259), 437-455. Recuperado de <http://jstor.ezproxy.uniminuto.edu:8000/stable/24726631>

Flores, P. (2000). Reflexión sobre problemas profesionales surgidos durante las prácticas de enseñanza. *Revista EMA*. 5(2), 113–138. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1107/1/63_Flores2000Reflexión_RevEMA.pdf


Font, V. (2002). Una organización de los programas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. *Revista EMA*. 7(2). 127-170.

Franco, B., Moreno, G. (2011). *La argumentación como núcleo de la actividad demostrativa* (Trabajo de grado para Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.


Gavilán, J., García, M. y Llinares, S. (2007). Una perspectiva para el análisis de la práctica del profesor de matemáticas. Implicaciones metodológicas. *Enseñanza de las ciencias*. 25(2), 109–134. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/39435028_Intentando_comprender_la_práctica_del_profesor_de_matematicas

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>República de Colombia</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 278	

- Giménez, J. (1997). *Evaluación en Matemáticas. Una integración de perspectivas*. Madrid: Síntesis.
- Godino, J. (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Universidad de Granada, España. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf.
- Godino, j.; Batanero, c. y Font, v. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada: ReproDigital.
- Goizueta, M. y Planas, N. (2013). *El papel del contexto en la identificación de argumentaciones matemáticas por un grupo de profesores*. PNA, 7(4), 155-170.
- Gonzato, M., Fernández, T. y Godino, J. (2011). Tareas para el desarrollo de habilidades de visualización y orientación espacial. *Números Revista de Didáctica de las Matemáticas*. 77. 99-117.
- Gutiérrez, A. (1991). *Procesos y habilidades en visualización espacial*. En Memorias del 3er Congreso Internacional sobre Investigación Matemática: Geometría. (pp. 44-59)
- Llinares, S. (2000). Comprendiendo la práctica del profesor de matemáticas. En J.P. Da Ponte y L. Serrazina (Org.). *Educação matemática em Portugal, Espanha e Itália. Secção de Educação Matemática da Sociedade Pottuguesa de Ciencias de Educação* (pp.109-132). Lisboa, España.
- Martínez, M. (2016). *Hacia un ambiente de indagación en una clase de geometría*. (Trabajo de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Estándares Básicos de Competencias En Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Y Ciudadanas*. 46–95. <https://doi.org/958-691-290-6>
- Monaghan, J. (2016). Doing Mathematics with Tools: One Task, Four Tools. En *Tools and Mathematics*. (pp. 13-22). Springer, Cham.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>República de Colombia</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 5 de 278	

- Ñancupil, J., Carneiro, 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 UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*.
- Parada, S. (2011). *Reflexión y acción en comunidades de práctica: Un modelo de desarrollo profesional*, 329.
- Parada, S., y Pluinage, 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*. Granada, España.
- Puentes, J. (2015). *Ambiente indagativo y argumentación en un contexto de geometría dinámica: una experiencia en grado séptimo* (Tesis Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.
- Rojas, G. (2014). *Diseño de una secuencia didáctica para la enseñanza de la simetría axial en grado séptimo de educación básica desde el enfoque de la enseñanza para la comprensión* (tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Palmira. Colombia.
- Rowland, T., Huckstep, P., y Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: The knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 8(3). 255-281.
- Sfard, A. (1996). *Sobre las metáforas de adquisición y de participación para el aprendizaje de las matemáticas*. Building, 14–21.
- Simon, M., y Tzur, R. (1999). Explicating the teacher's perspective from the researchers' perspectives: Generating accounts of mathematics teachers' practice. *Journal for Research in Mathematics Education*. 30(3), 252-264.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>República de Colombia</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 6 de 278	

Smyth, J. (1991). *Teachers as collaborate learners: Challenging dominant forms of supervision*. Buckingham, UK: Open University Press, pp. 106-118.

Stacey, K. (2008). *Mathematics for secondary teaching: Four components of discipline knowledge for a changing teacher workforce*. En *The Handbook of Mathematics Teacher Education: (Vol 1. pp. 87-113)*. Brill Sense.

Toro, J. (2014). *Acercamiento a la argumentación en un ambiente de geometría dinámica* (Trabajo de grado Maestría). Universidad de Medellín. Medellín.

Toulmin, S. (2007). *Los Usos de la Argumentación*. Traducción de María Morrás y Victoria Pineda. Barcelona: Ediciones Península.

Vargas, M. (2013). *Documentación narrativa de las primeras experiencias de enseñanza de la física: un estudio autobiográfico* (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.

Vesga, G. y Falk, M. (2016). Creencias epistemológicas de docentes de matemáticas acerca de la matemática, su enseñanza y su relación con la práctica docente. *Revista Papeles*. 8(16), 11-25.


Vidal, R. (2009). *La Didáctica de las Matemáticas y la Teoría de Situaciones*. 1–7.

4. Contenidos

En el primer capítulo presenta la inquietud investigativa mediante la narración de la formación académica y profesional de los dos autores y el trabajo conjunto entre ellos. Además incluye los objetivos, justificación y delimitación del trabajo de grado mediante la selección de literatura que muestra estudios relacionados a nuestro foco de investigación.

En el segundo capítulo, aparece el marco teórico que sustenta el análisis de las categorías de datos de las reflexiones realizadas. El tercer capítulo involucra la descripción de la metodología de investigación asumida, que incluye la definición de los ciclos y fases de reflexión, las categorías de contenido, los asuntos específicos y los momentos del ciclo de Smyth, que permitieron categorizar los datos recolectados.

El cuarto capítulo presenta el análisis de resultados de la categorización de los datos. El

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>República de Colombia</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 7 de 278	

esquema se muestra partiendo en el primer ciclo pasando por las tres fases y en cada una por las categorías de contenido, siguiendo por el segundo ciclo de igual forma.

Finalmente, en el quinto y sexto capítulo, se sintetiza el análisis realizado con aspectos transversales evidenciados en la reflexión sobre la práctica y las conclusiones del trabajo.

5. Metodología

La metodología que usamos para realizar el proceso de reflexión guiada sobre nuestras prácticas y la manera de sistematizarlo. Para ello, narramos las acciones que realizamos en cada una de las fases del proceso de reflexión, propuestas por Jackson (1975, citado por Llinares, 2000; 1998, citado por Rojas, 2014), ubicadas paralelamente con los tiempos y formas de trabajo durante los cuatro semestres de la MDM.


Posterior a ello se seleccionan apartados de los escritos de ambos docentes para registrarlos en una tabla de Excel y comenzar un proceso de categorización. A cada dato se le asigna un ciclo, fase, contenido, momento del ciclo de Smyth (1991). Finalmente el proceso de análisis de los datos consiste en filtrar por aspectos comunes para ser interpretado y generar una narración respecto a los cambios que se promovieron con la acciones realizadas. Se sintetizan los cambios transversales a los dos ciclos mediante la revisión de asuntos similares en varios momentos o fases de reflexión. Finalmente se realizan las conclusiones del estudio.

6. Conclusiones

Caracterizar las fases preactiva, activa y postactiva durante dos ciclos en el proceso de reflexión docente, permitió reconocer la importancia de la observación, entre compañeros de institución, al analizar mutuamente nuestras creencias.

Conocer los momentos del ciclo de Smyth durante el proceso de reflexión de nuestra práctica docente, nos permitió reconocer cómo es nuestra práctica, el por qué la hacemos de determinada manera, sus causas y cómo transformarla a través del cambio en nuestras creencias.

Describir, fundamentar, confrontar y transformar una secuencia de tareas de geometría durante dos ciclos, para poder prepararla, implementarla y evaluarla. Dejo ver las falencias que como profesores teníamos.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>República de Colombia</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 8 de 278	

Sistematizar nuestro proceso de reflexión mediante instrumentos de recolección de datos con la ayuda de un observador, dio a conocer un punto de vista diferente de nuestro quehacer en el aula.

Categorizar nuestras decisiones e inquietudes en contenido matemático, los medios para la enseñanza, la gestión de la enseñanza, el discurso en el aula y el aprendizaje de las matemáticas, sirvió para descubrir tendencias que teníamos, mejoramos y debemos reforzar.

Contrastar asuntos específicos que generaron cambios en nuestra práctica docente derivados del proceso de reflexión durante dos ciclos, nos obligó a retomar una posición de estudiante, leyendo, estudiando, preguntando y aceptando deficiencias a mejorar.

Comunicar los resultados de este estudio resulta una experiencia académica y un crecimiento personal y profesional por lo aprendido y autocriticado para ser transformado.

La metodología usada en este estudio garantiza una evolución del estudiante de MDM al convertirse en autor y centro de estudio. Cambia su mirada respecto a la investigación en Educación Matemática.

Resultado del proceso de reflexión generó en nosotros dos cambios diferentes. El primero, del paso del primer ciclo al segundo ciclo, donde el análisis de contenido y la lectura de teoría, sirvió para plantear una nueva práctica. El segundo, evidenciado en los cambios desde el primer ciclo hasta el segundo, mediante las transformaciones que muestran la influencia del proceso de reflexión.

El proceso de reflexión genera el pensamiento de ciclo debido a que los momentos de descripción, inspiración y confrontación, pueden reiniciar luego de tener una transformación, esto gracias a las nuevas preocupaciones, incertidumbres y situaciones inesperadas que lleva consigo el quehacer docente.

Elaborado por:	Castellanos Báez, Gloria Esperanza Zambrano Castro, Néstor Fabián
Revisado por:	Vargas Guerrero, Claudia Marcela

Fecha de elaboración del Resumen:	16	06	2019
--	----	----	------

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	2
1. DELIMITACIÓN DEL ENFOQUE DEL TRABAJO DE GRADO	3
1.1. Inquietud investigativa	3
1.1.1. Formación académica y profesional de Gloria Castellanos Báez.....	3
1.1.2. Formación académica y profesional de Néstor Zambrano Castro.....	4
1.1.3. Trabajo conjunto entre profesora Gloria y profesor Néstor.....	6
1.2. Objetivos.....	7
1.2.1. Objetivo General.....	7
1.2.2. Objetivos Específicos	7
1.3. Justificación	7
1.4. Revisión de literatura.....	8
2. MARCO TEÓRICO	12
2.1. ¿Qué es reflexión sobre la práctica?.....	12
2.2. ¿Qué es reflexión guiada? ¿Qué técnicas se reconocen en esta vía?	12
2.3. ¿Qué fases o momentos hay en la reflexión sobre la práctica?	13
2.4. ¿Sobre qué asuntos versa la reflexión sobre la práctica?	16
3. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Acciones para llevar a cabo el proceso reflexivo	17
3.2. Instrumentos para registrar información sobre el proceso reflexivo	18
3.3. Procedimientos para obtener los datos investigativos	19
3.4. Procedimiento para codificar los datos.	24
3.5. Procedimiento para analizar los datos.	26
3.6. Consolidación de resultados del análisis.	27
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	29
4.1. Primer Ciclo	29
4.1.1. Fase preactiva	29
4.1.2. Fase activa	33
4.1.3. Fase postactiva	36
4.2. Segundo Ciclo	43
4.2.1. Fase Preactiva.....	44
4.2.2. Fase activa	64
4.2.3. Fase postactiva	73

5.	SÍNTESIS DE LA REFLEXIÓN DE LA PRÁCTICA.....	85
5.1.	La importancia de evaluar el recurso antes, durante y después de la implementación para hacer cambios a futuro.....	85
5.2.	Reestructuración de la creencia de la enseñanza de conceptos geométricos, sus causas y repercusiones.....	88
5.3.	Reestructuración de la creencia de la enseñanza de procesos geométricos, sus causas y repercusiones.....	91
5.4.	¿Qué y cómo enseñar?.....	92
6.	CONCLUSIONES.....	95
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
	ANEXOS.....	I
	ANEXO 1. TABLA DE CODIFICACIÓN DE DATOS.....	I
	ANEXO 2. CONCEPTO SOLUCIÓN DE PROBLEMA PROFESOR NÉSTOR. SOL_PROB_NF	XLV
	ANEXO 3. CONCEPTO SOLUCIÓN DE PROBLEMA PROFESORA GLORIA. SOL_PROB_G	LIII
	ANEXO 4. DIARIO DE CAMPO PROFESORA GLORIA. DIARIOG	LXIII
	ANEXO 5. DIARIO DE CAMPO PROFESOR NÉSTOR. DIARIONF	LXVI
	ANEXO 6. REFLEXION ANÁLISIS DE CONTENIDO REFLEX_ANA_CONT.	LXIX
	ANEXO 7. RECONSTRUCCION DE LA CLASE ANTES, DURANTE Y DESPUÉS. PRIMER CICLO. REFLEX_M1.....	LXX
	ANEXO 8. REFLEXIÓN PREPARACIÓN DE CLASE SEGUNDO CICLO. REFLEX_M2.....	LXXXII
	ANEXO 9. REFLEXIÓN POSTERIOR A LA IMPLEMENTACIÓN DE CLASE SEGUNDO CICLO. REFLEX_M3.....	XCVII
	ANEXO 10. RELATORÍAS DURANTES LOS CICLOS DE REFLEXIÓN DOCENTE.	CXXV
	ANEXO 11. TAREAS DE SEMINARIOS MDM.	CXLIX

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de reflexión de Smyth	14
Figura 2. Ciclos de reflexión.....	18
Figura 3. Ciclo de Smyth. Caracterización de datos.....	21
Figura 4. Codificación de algunos instrumentos de recolección de datos.....	22
Figura 5. Descripción de las cinco categorías para codificación de datos.....	22
Figura 6. Indicadores para categorizar los datos de investigación.	23
Figura 7. Tabla en Excel para codificación y análisis de datos.....	24
Figura 8. Selección de listas desplegables para codificación y análisis de datos.....	25
Figura 9. Estructura del análisis de datos.	26
Figura 10. Guía de preguntas de los momentos del ciclo de Smyth.....	27
Figura 11. Datos primer ciclo por categorías de contenido.....	29
Figura 13. Datos primer ciclo por categorías de contenido.....	43
Figura 14. Imagen cubos incompletos.	54
Figura 15. Desarrollos planos base del momento de confrontación fase activa.	66
Figura 16. Figuras dibujadas en cartelera tarea 2 sesión 2.....	72

TABLA DE TABLAS

Tabla 1. Datos primer ciclo. Fase preactiva. Contenido Matemático	30
Tabla 2. Datos primer ciclo. Fase preactiva. Gestión de la Enseñanza	31
Tabla 3. Datos primer ciclo. Fase preactiva. Aprendizaje de las Matemáticas.	32
Tabla 4. Datos primer ciclo. Fase activa. Contenido Matemático	33
Tabla 5. Datos primer ciclo. Fase activa. Medios para la enseñanza.	34
Tabla 6. Datos primer ciclo. Fase activa. Gestión de la enseñanza.	35
Tabla 7. Datos primer ciclo. Fase activa. Discurso en el aula.	36
Tabla 8. Datos primer ciclo. Fase postactiva. Contenido matemático	37
Tabla 9. Datos primer ciclo. Fase postactiva. Medios para la enseñanza	39
Tabla 10. Datos primer ciclo. Fase postactiva. Gestión de la enseñanza.....	40
Tabla 11. Datos primer ciclo. Fase postactiva. Discurso en el aula.....	41
Tabla 12. Datos primer ciclo. Fase postactiva. Aprendizaje de las matemáticas.....	42
Tabla 13. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Descripción.....	44
Tabla 14. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Inspiración 1.	45
Tabla 15. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Inspiración 2.	46
Tabla 16. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Inspiración 3.	48
Tabla 17. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Inspiración 4.	49
Tabla 18. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Confrontación.	51
Tabla 19. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Transformación.....	52
Tabla 20. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Medios para la enseñanza. Momento de Descripción.....	53
Tabla 21. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Medios para la enseñanza. Momento de Inspiración.	55
Tabla 22. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Medios para la enseñanza. Momento de Confrontación.	57
Tabla 23. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Gestión de la enseñanza. Momento de Descripción.....	58
Tabla 24. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Gestión de la enseñanza. Momento de Inspiración.	59
Tabla 25. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Discurso en el aula. Momento de Inspiración.	60
Tabla 26. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Gestión de la enseñanza. Momento de Confrontación.	61
Tabla 27. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Aprendizaje de las matemáticas. Momento de Descripción.....	62

Tabla 28. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Aprendizaje de las matemáticas. Momento de Inspiración.	62
Tabla 29. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Aprendizaje de las matemáticas. Momento de Confrontación.	63
Tabla 30. Datos segundo ciclo. Fase activa. Contenido matemático. Momento de Descripción.	64
Tabla 31. Datos segundo ciclo. Fase activa. Contenido matemático. Momento de Inspiración.	65
Tabla 32. Datos segundo ciclo. Fase activa. Contenido matemático. Momento de Confrontación.	66
Tabla 33. Datos segundo ciclo. Fase activa. Medios para la enseñanza. Momento de Descripción.	67
Tabla 34. Datos segundo ciclo. Fase activa. Gestión de la enseñanza. Momento de Descripción.	68
Tabla 35. Datos segundo ciclo. Fase activa. Contenido matemático. Momento de Inspiración.	71
Tabla 36. Datos segundo ciclo. Fase activa. Contenido matemático. Momento de Confrontación.	71
Tabla 37. Datos segundo ciclo. Fase activa. Discurso en el aula. Momento de Descripción.	72
Tabla 38. Datos segundo ciclo. Fase activa. Discurso en el aula. Momento de Confrontación.	73
Tabla 39. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Contenido matemático. Momento de Descripción.	73
Tabla 40. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Contenido matemático. Momento de Confrontación.	74
Tabla 41. . Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Contenido matemático. Momento de Transformación.	74
Tabla 42. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Medios para la enseñanza. Momento de Descripción.	75
Tabla 43. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Medios para la enseñanza. Momento de Confrontación.	76
Tabla 44. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Gestión de la enseñanza. Momento de Descripción.	77
Tabla 45. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Gestión de la enseñanza. Momento de Confrontación.	79
Tabla 46. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Gestión de la enseñanza. Momento de Transformación.	79
Tabla 47. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Discurso en el aula. Momento de Descripción.	80
Tabla 48. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Discurso en el aula. Momento de Inspiración.	81
Tabla 49. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Discurso en el aula. Momento de Transformación.	82
Tabla 50. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Aprendizaje de las matemáticas. Momento de Inspiración.	83
Tabla 51. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Aprendizaje de las matemáticas. Momento de Transformación.	83

INTRODUCCIÓN

En este documento evidenciamos la reflexión sobre nuestra práctica enmarcada en la Maestría en Docencia de las Matemáticas (MDM) de la Universidad Pedagógica Nacional. Parte de asumir que, los problemas de nuestros estudiantes podrían tener relación con nuestra forma de actuar en el aula, de ahí surgió la importancia de evaluar nuestra práctica profesional.

Reflexionar sobre la práctica es una forma de evaluar la actuación del docente (Parada y Pluinage, 2014). Implica analizar la relación existente entre aspectos de la práctica profesional y la manera en cómo se define su práctica en el aula (Llinares, 2000). Así mismo, se debe tener presente su conocimiento profesional desde dos perspectivas, la cognitiva y la sociocultural. Por este motivo se realiza inicialmente una narración en el cual se vislumbra la formación académica y profesional de cada uno de nosotros, dando como resultado el interés por realizar una reflexión sobre la práctica.

Se tomó como referencia el modelo de reflexión de Jackson (1975, citado por Llinares, 2000). en el cual se exponen tres fases que van en correspondencia con las establecidas por Parada (2011). La fase preactiva (planeación), la fase activa (implementación) y la fase postactiva (evaluación). A partir de allí se determinó realizar el proceso al planear, ejecutar y evaluar una clase que involucrará un proceso geométrico mediante el concepto de poliedros, específicamente el cambio de representación en 2D a 3D. Como segundo modelo se utilizó el expuesto por Smyth (Ñancupil, Carneiro y Flores 2013), a través del cual se definen cuatro momentos que tienen como objetivo final la reflexión de una situación de conflicto, con el fin de reestructurar las prácticas mediante la evaluación y solución de una problemática profesional. Establecimos cuatro momentos derivados de la revisión, descripción, inspiración, confrontación y transformación.

En el primer capítulo presenta la inquietud investigativa mediante la narración de la formación académica y profesional de los dos autores y el trabajo conjunto entre ellos. Además incluye los objetivos, justificación y delimitación del trabajo de grado mediante la selección de literatura que muestra estudios relacionados a nuestro foco de investigación. En el segundo capítulo, aparece el marco teórico que sustenta el análisis de las categorías de datos de las reflexiones realizadas. El tercer capítulo involucra la descripción de la metodología de investigación asumida, que incluye la definición de los ciclos y fases de reflexión, las categorías de contenido, los asuntos específicos y los momentos del ciclo de Smyth, que permitieron categorizar los datos recolectados. El cuarto capítulo presenta el análisis de resultados de la categorización de los datos. El esquema se muestra partiendo en el primer ciclo pasando por las tres fases y en cada una por las categorías de contenido, siguiendo por el segundo ciclo de igual forma. Finalmente, en el quinto y sexto capítulo, se sintetiza el análisis realizado con aspectos transversales evidenciados en la reflexión sobre la práctica y las conclusiones del trabajo.

1. DELIMITACIÓN DEL ENFOQUE DEL TRABAJO DE GRADO

En este primer capítulo reportamos la sistematización y análisis del proceso de reflexión sobre nuestra práctica docente. Para ello, lo dividimos en cuatro partes. La primera parte contiene una delimitación del asunto de interés sobre el cual versa este trabajo de grado a partir de la experiencia de los autores. Partiendo de esta delimitación, se proponen los objetivos del trabajo, lo cual constituye la segunda parte. En la tercera, explicamos la importancia de hacer una reflexión sobre la práctica, desde el punto de vista de investigaciones en el campo de la Educación Matemática. Este capítulo finaliza con la reseña de algunas investigaciones centradas en la reflexión sobre la práctica docente.

1.1. INQUIETUD INVESTIGATIVA

A continuación, mostramos cómo aspectos relacionados con la formación académica, experiencia docente y motivación para hacer la maestría, de cada uno de los autores del presente trabajo de grado, dieron origen al interés por realizar un proceso de reflexión sobre la práctica docente como estrategia para mejorarla. Estos aspectos se muestran por medio de dos narraciones realizadas en primera persona. Posteriormente, relatamos el modo cómo se conjugaron los intereses de ambos.

1.1.1. Formación académica y profesional de Gloria Castellanos Báez

Comencé a estudiar Licenciatura en Matemáticas en la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), pues me gustaban las matemáticas desde el bachillerato y tuve una experiencia agradable con las mismas; se me facilitaba el hecho de explicar y trabajar en grupo con mis compañeros. Por lo tanto, escogí ser docente por el hecho de tener la posibilidad de interactuar con otros y enseñarles mis conocimientos. Cuando empecé mi vida universitaria, el aprendizaje de las matemáticas en su gran mayoría fue mediado por la enseñanza de algoritmos y ejercicios que buscaban relacionar nuevos contenidos con objetos matemáticos estudiados con anterioridad. Esto me implicaba revisión de libros y conformación de grupos de estudio para despejar dudas. No obstante, en la Licenciatura me impactó la metodología de los cursos de geometría, debido a que inicialmente se creaban definiciones por medio de ejemplos y no-ejemplos de figuras, propiciando que el aprendizaje se realizará de una manera distinta a la anteriormente dada. De forma colectiva íbamos integrando postulados y teoremas que servirían posteriormente para conformar un sistema teórico; era muy importante seguir una secuencia lógica para establecer relaciones entre conceptos. Finalmente, en los cursos de Didáctica de las Matemáticas, primaba la lectura de publicaciones o artículos relacionados con la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y debates que tenían como finalidad propiciar conclusiones o consideraciones respecto a dichos procesos.

Actualmente, soy docente de grado sexto y séptimo de la Institución Educativa Rural Departamental la Fuente en el municipio de Tocancipá y llevo trabajando en este

municipio tres años. Desde mi experiencia considero que el aprendizaje es un proceso que se desarrolla de forma diferente en cada individuo. Este se puede afianzar de forma colectiva o individual, con distintas estrategias como: la ejercitación, la discusión, la participación, la resolución de problemas, entre otros. La forma en que observo que un estudiante ha aprendido matemáticas va relacionada con la forma en la cual puede expresar, compartir sus ideas, y validar o refutar las de otro.

Mi motivación para hacer una maestría surge del interés que tenía de ampliar mis conocimientos en aspectos didácticos, afianzar conceptos matemáticos y crecer profesionalmente al poseer nuevas estrategias que mejoren el desempeño de mis estudiantes en las diferentes competencias que se evalúa en las pruebas de estado. Había observado que el tiempo que asignado a Geometría y Estadística en mi colegio era insuficiente, por tanto se me hizo importante ampliar mis conocimientos en la Geometría y su Didáctica.

Cuando salió una convocatoria de la Gobernación de Cundinamarca para cofinanciar estudios de maestría, en tres posibles programas, me inscribí a la Maestría en Docencia de las Matemáticas (MDM) de la UPN porque quería seguir avanzando en mis conocimientos tanto en matemáticas como en didáctica. Uno de los requisitos para entrar en la convocatoria fue realizar una propuesta de trabajo de grado. Como mi interés se centraba en Geometría, mi propuesta la desarrollé en la creación de tareas para establecer propiedades de figuras tridimensionales respecto a sus caras, vértices y aristas, relaciones de congruencia y semejanzas entre ellas y cálculos de volúmenes, áreas y perímetros. Esto, debido a que había observado en grado noveno la dificultad de establecer diferentes propiedades de objetos geométricos tridimensionales. Al iniciar los estudios de la MDM, en el espacio académico de Innovación e investigación, se nos pidió realizar una planeación de una clase con el fin de observar nuestras prácticas. Luego de presentar las propuestas, se nos dio la recomendación de buscar intereses comunes con otros compañeros para definir el grupo de trabajo de grado. Como mi compañero Néstor Zambrano tenía las mismas preocupaciones en cuanto a la temática planteada inicialmente y laborábamos en el mismo colegio, tomamos la decisión de desarrollar juntos una nueva propuesta.

1.1.2. Formación académica y profesional de Néstor Zambrano Castro

Mi vida universitaria, se dividió en dos etapas. La primera, enmarcada en mi experiencia como estudiante en Licenciatura en Matemáticas en la UPN, me permitió: 1) ampliar mi gusto y fascinación por aprender matemáticas y los retos derivados de ella; 2) generar un cuestionamiento, al cual intento buscarle una respuesta adecuada hasta el día de hoy: ¿Cómo potenciar en los demás tal gusto y fascinación por y para aprender matemáticas?; 3) Ampliar mi mirada respecto a lo que consideraba Aprendizaje y Enseñanza de las matemáticas mediante las diversas metodologías de enseñanza de los docentes de la UPN; 4) Realizar prácticas pedagógicas tan diversas que me permitieron analizar el cómo y qué aprendían los que ya eran mis estudiantes, particularmente en el Instituto Pedagógica Nacional y el Club de Matemáticas de la

UPN. La segunda etapa se dio en la Especialización en Educación Matemática de la UPN, donde tenía la esperanza ingenua, incluso ilusa, de que en sus seminarios se abordarían niveles superiores de matemática avanzada por ser un programa de postgrado. No podía estar más equivocado, pues los seminarios cursados ese año se enfocaron en retar mis competencias matemáticas relacionadas con la matemática escolar, permitiéndome ser más consciente de la complejidad teórica y didáctica de las matemáticas que se enseñan en la escuela.

Por otra parte, mi vida profesional se enmarcó en dos etapas: docente de matemática en educación básica desde el 2007 y docente universitario entre 2011 y 2016. Esta experiencia me ha llevado a cuestionar mis conocimientos a diario y criticar principios y modelos pedagógicos que pensaban eran perdurables. A su vez, preguntarme constantemente para qué se necesita aprender matemáticas. Considero que mi práctica docente está ligada directamente con la forma como yo he aprendido matemática y la forma como me la han enseñado.

Aunque me puedo describir como un profesor que indaga métodos y estrategias de enseñanza buscando el aprendizaje de los estudiantes y el propio, siempre me he caracterizado por buscar soluciones a problemas que surgen durante mi labor. Así, sin alejarme de una necesidad por mejorar mi práctica, puedo considerar que las enseñanzas y metodologías diversas en mi recorrido académico, lograron implantar la visión de un docente investigador en el aula, quien busca guiar su práctica bajo la comprensión de teorías de la Didáctica de la Matemática.

Deseo ampliar un poco la idea anterior para dejar visualizar mi práctica tal y como la siento. Los experimentos han sido parte de mis clases desde que recuerdo. Cada concepto abordado genera preguntas, que se las transmito a los estudiantes, que retan su comprensión. A tal punto que las evaluaciones y guías que me he visto en la necesidad de construir, han ido evolucionando hasta pretender perfeccionar las preguntas e instrucciones adecuadas y así alcanzar objetivos proyectados. Este proceso casi que se convirtió en hábito, pues año a año, se pulen mis producciones.

No obstante, tal labor ha sido empírica, si bien retomo ideas que permanecen desde lo aprendido de mi estudio, la mayoría se ha enfocado en usar los conocimientos mezclados entre lo aprendido para enseñar en la universidad y lo enseñado para aprender de las dudas que dejan los chicos del colegio. Es de resaltar que mis colegas y sus conocimientos, tanto de mi área como de otras áreas, han estado presentes en esa retroalimentación anual de mis procesos. Ejemplo de ello son las diferentes experiencias que tengo por incluir en mis guías de las aplicaciones de las matemáticas en otras áreas. Así como los trabajos interdisciplinarios que han sido construidos con mis pares.

Tal esfuerzo que evoca mi vocación en mi trabajo, tiene una razón de ser más íntima. Mis padres han sido los gestores iniciales de tal dedicación e invitación a generar cambios, a no repetir lo que ya se ha hecho. Mi padre con su dedicación al trabajo y su

muestra de responsabilidad ha retado los límites de mis metas, él siempre me ha puesto un objetivo más alto. Mi madre con su demostración de cómo ser una campeona en el ámbito deportivo, me ha impuesto dejar huella en lo que realizo. Estas razones junto con las de superación profesional por necesidad y economía, me llevaron a pensar desde hace cuatro años en una Maestría.

En inicio y luego de dos postulaciones fallidas a convocatorias para estudios superiores que oferta la Gobernación de Cundinamarca a sus docentes, además del rechazo de apoyo en la Universidad donde laboré; la opción más plausible era pagar mi Maestría. Entonces, a finales de 2016, surgió la posibilidad definitiva para aspirar a un apoyo que mi ente pagador ofrecía y poder realizar mis estudios de posgrado. Maestría en Educación, en Tecnologías para la enseñanza y Docencia de la Matemática; eran las tres opciones que se esbozaban en la resolución que daba esperanza a la ilusión de seguir avanzando en mi escala académica. Todas en la UPN. Obviamente por mi recorrido y conocimiento de la calidad de educación, elegí la MDM.

Para cerrar, lo más relevante en mi proceso de admisión fue el escrito que solicitaban, En él se pedía describir el por qué se deseaba participar de la MDM y mi intención fue y ha sido (y espero sea) clara: acercar mi práctica docente con aquellas teorías que la Didáctica de la Matemática ha ido cultivando. Sorpresa fue saber que la cohorte a la que ingresaba tenía un énfasis propio y único en su línea de trabajo: la reflexión docente. Suceso que hoy aplaudo a pesar que hasta final del tercer semestre me convencí de su nivel de impacto dentro de la académica, pues a pesar que era consciente de su importancia para mí, poseía grandes dudas, que se fueron dispersando, referentes a la validez dentro de la comunidad disciplinar del tipo de enfoque que se planteaba en el trabajo de grado.

1.1.3. Trabajo conjunto entre profesora Gloria y profesor Néstor.

El seminario de innovación e investigación en el primer semestre de la MDM, permitió, al realizar un trabajo de planeación, ejecución y análisis de clase, generar grupos de trabajo de grado según afinidades en las propuestas hechas en dicha tarea. Nosotros, profesora Gloria y profesor Néstor, decidimos realizar conjunto el trabajo de grado por dos razones. Primero, la afinidad de la temática en la que propusimos la planeación de clase; la segunda, la facilidad que nos da trabajar en la misma institución, IERD La Fuente de Tocancipá.

En ese momento, se implementó en grado séptimo de nuestra institución, la clase que el profesor Néstor había planteado y se nos indicó que el énfasis de la Maestría era la reflexión sobre la práctica del profesor de matemáticas. Esto generó un choque entre los intereses que teníamos inicialmente, pues la idea inicial era crear una secuencia de tareas que potencializaran el concepto de poliedros y el proceso de argumentación en los estudiantes con el fin de analizar su eficacia mediante un estudio de caso. Sin embargo, luego de la implementación nos dimos cuenta que realmente no teníamos

claro como potencializar el concepto ni las relaciones o propiedades que debíamos establecer en los estudiantes.

En el siguiente semestre de la MDM, mediante la interacción con nuestra asesora de trabajo de grado, a través de entrevistas estructuradas (ANEXO 10. RELATORÍAS DURANTES LOS CICLOS DE REFLEXIÓN DOCENTE.), nos dimos cuenta de la importancia de realizar una reflexión de nuestros conocimientos tanto matemáticos como didácticos al momento de planear una clase, pues esta reflexión permite que se tenga en cuenta todos los factores que pueden llevar al estudiante a involucrarse o motivarse en su aprendizaje. También, es fundamental este proceso pues permite usar de manera eficaz los recursos y potencializar sus beneficios en pro del objetivo de enseñanza. Para finalizar, actualmente creemos que este proceso es importante realizarlo en todas nuestras experiencias de clase, pues, es una forma de evaluar nuestro quehacer y mejorarlo en forma continua.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Sistematizar las fases y momentos del proceso de reflexión de nuestra práctica docente, al involucrarnos en la preparación, implementación y evaluación de una clase de geometría.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar nuestro proceso de reflexión al diseñar una secuencia de tareas de Geometría, mediante la información aportada por instrumentos de recolección de datos como diarios de campo y relatorías.
- Evaluar nuestro proceso de reflexión al implementar una secuencia de tareas de Geometría, mediante el análisis de nuestras acciones, decisiones e inquietudes que surgen en el proceso.
- Caracterizar nuestro quehacer docente en relación con cinco categorías de contenido: el contenido matemático, los medios para la enseñanza, la gestión de la enseñanza, el discurso en el aula y el aprendizaje de las matemáticas.
- Contrastar las acciones que generaron cambios en nuestra práctica docente derivados del proceso de reflexión durante dos ciclos analizado desde los momentos propuestos por Smyth.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Luego de observar nuestras prácticas y revisar nuestro quehacer en el aula, se determinó que los bajos resultados en Geometría que tenían los estudiantes podrían tener relación con nuestra forma de actuar, pues, aunque las prácticas tuvieran un objetivo claro no se sabía cómo desarrollar los diferentes procesos y conceptos que se

pretendían. En consecuencia, nos dimos cuenta de la importancia de reflexionar sobre la práctica, pues, existe una relación entre aspectos de la práctica profesional del profesor y la manera en la que él define una determinada práctica matemática en el aula (Gavilán, García y Llinares, 2007). Por lo tanto, la reflexión sobre la práctica profesional debe estar inmersa en todas aquellas tareas que realiza el profesor con el fin de generar conocimiento, desde el diseño de tarea, organización del contenido matemático, planeación, evaluación, interacción con estudiantes, y las cosas que piensa, conoce y creen sobre lo que ellos mismos hacen (Simón y Tzur, 1999). Es importante trabajar lo anterior desde dos aspectos importantes: la mediación que hace el profesor con el fin de crear nuevo conocimiento en el aula y el uso de las diferentes tareas, problemas, modos de representación y el lenguaje.

Según Dewey (1989), la reflexión sobre la práctica, es un proceso que le permite al docente crítico la oportunidad de revisar lo planeado con respecto a lo ejecutado. Según Parada y Pluvinage (2014) es una forma de evaluar la actuación del docente en tres momentos importantes: el primero dirigido a analizar la tarea que se llevará a cabo en el aula, el segundo tiene como objetivo establecer las dificultades de la mediación realizada entre profesor - estudiante, y en el último se evalúan los objetivos de aprendizaje conseguidos al culminar en contraste con lo planeado inicialmente.

Para finalizar, realizar una sistematización de la reflexión docente implica valorar el impacto que genera tal proceso. Según Freire, (1997, citado por Parada y Pluvinage, 2014) enseñar demanda un reflexión crítica sobre la práctica, mediante una interrelación entre lo que se hace y se piensa de lo que se hace. Por lo tanto, el proceso de reflexión es importante en cuanto a la formación permanente del profesor, pues, con este proceso el docente realimenta su práctica constantemente a través de una reflexión crítica de su práctica, sus creencias y sus acciones en el aula.

1.4. REVISIÓN DE LITERATURA.

La indagación de literatura que tienen como foco caracterizar las fases del proceso de reflexión sobre la práctica docente, cuando se realiza preparación, implementación y evaluación de una clase, generó como resultado la recopilación de los siguientes estudios que proveen información relevante para nuestro estudio.

El primer estudio que tomamos como referente es: “La reflexión sobre la práctica del profesor de matemática, el caso de la enseñanza de las operaciones con números enteros”, de los autores Ñancupil et al. (2013). Ellos realizan una investigación en el marco de una asignatura de la Maestría en Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, mediante una situación problema correspondiente a la enseñanza de la suma y resta de números enteros con alumnos de 12 y 13 años, esta experiencia se realiza con la colaboración de varios profesores que participaron en el proceso de identificación de acciones, estrategias y creencias que subyacen de la enseñanza en el aula.

Inicialmente indican la importancia de realizar una reflexión sobre la práctica profesional pues mediante la revisión de varios investigadores, resaltan la reflexión como una herramienta de formación que permite que cada profesor desarrolle un proceso de interpretación del actuar sobre su práctica, desde los problemas teóricos hasta los didácticos. Reflexionando en sus creencias del como enseña, en cuanto a sus estrategias, materiales, forma de abordar el contenido y si esta forma puede frenar el aprendizaje. (Ñancupil et al., 2013).

Este proceso de reflexión lo realizan mediante el ciclo de Smyth (1991), en el cual se establecen cuatro momentos de análisis sobre una situación problemática, la descripción, la información, la confrontación y la reconstrucción. Luego de realizar el respectivo análisis de todas las etapas del ciclo se obtiene como insumo final los diferentes cambios y consideraciones que debe realizar el profesor en su planificación y se determina una nueva problemática: cómo ayudar a los estudiantes a diferenciar los signos de las operaciones de los signos de los números. Esta investigación es importante en nuestro trabajo de grado porque nos permite revisar las diferentes concepciones a cerca de la reflexión desde los diferentes autores mencionados en el artículo; nos permite entender cómo al enfrentar situaciones problemáticas, que conllevan a una toma de decisiones en forma diaria que involucran y afectan a los alumnos, hacen parte del proceso de reflexión; por último, nos permite visualizar un ejemplo del cómo llevar a cabo un proceso reflexivo a través del ciclo de Smyth y su relevancia en el quehacer del docente, lo que implica afrontar tal proceso distanciándose de la situación, pues el docente es el actor y el director.

El segundo estudio que se toma como referente se titula “Reflexión sobre problemas profesionales surgidos durante las prácticas de enseñanza” de Flores (2000). En él se presenta una experiencia investigativa con profesores en formación inicial, donde la reflexión se centra en los problemas que subyacen de sus prácticas, buscando mejorar su conocimiento profesional. Se focaliza en el componente dinámico pues es considerado un aspecto fundamental a la hora de enfrentarse a problemáticas o situaciones imprevistas que le permitan reaccionar de forma asertiva. Además, presenta una síntesis sobre las características de un profesor reflexivo desde diferentes autores, mostrando la reflexión como un proceso que está determinado por el sentido y valor educativo, la evaluación de las finalidades, la realización de acciones acordes con los objetivos y la valoración de los procesos y sus consecuencias. Menciona las cualidades profesionales que se desarrollan en el proceso y describe el proceso de reflexión de Smyth.

El proceso se realiza con equipos de cinco a seis estudiantes en formación inicial, con el objetivo de detectar una dificultad en sus prácticas y diseñar una clase que abordara tal problemática, posteriormente se implementa la clase, y se somete a discusión la problemática, el diseño y la forma de implementación de la clase con todos sus compañeros. Nos aporta a nuestro trabajo de grado en cuanto es un ejemplo significativo de la aplicación del ciclo de Smyth, pues permite generar a través de todo el proceso una actitud reflexiva, desde la identificación de una problemática hasta la

reconstrucción de una práctica. Igualmente, nos permite ver un ejemplo de los diferentes aspectos del conocimiento profesional, conocimiento curricular, didáctico y matemático, que se ponen en juego a la hora de realizar este proceso de reflexión.

El tercero es la tesis doctoral de Parada (2011), el cual expone dos estudios de caso con docentes inmersos en comunidad de práctica, uno de los cuales rescatamos aquí pues involucra la reflexión de la práctica docente de dos profesores en Geometría. El aspecto metodológico de ese estudio radica en la propuesta de intervención que la tesis sustenta, razón por la cual las intervenciones del grupo de investigadores en el accionar del docente son evidentes. La propuesta consiste esencialmente en la preparación de tres momentos: preparación de una clase de Geometría por los profesores que están siendo foco de estudio; exposición por parte de los investigadores de estrategias de enseñanza del concepto elegido; nueva preparación de clase y exposición por parte de los profesores, de los cambios realizados luego de la intervención de los investigadores. Este camino se ubica durante la aplicación y evaluación de las clases por los docentes que continua su labor con normalidad y que paralelamente participan del proceso.

La doctora Parada con este ejemplo desea evidenciar un modo específico en el que los tres ejes de su tesis (matemáticas escolares, pensamiento pedagógico y didáctico y pensamiento orquestal) se aplican en un caso real. Es de resaltar el énfasis que hace al modelo de aprendizaje utilizado pues su investigación se enmarca en el enfoque sociocultural que involucra el aprendizaje de las matemáticas como una construcción social y cultural aceptada dentro de la comunidad de práctica.

Esta tesis presenta aportes teóricos y prácticos que orientan nuestros procesos de reflexión antes, durante y después de una práctica docente. Nos muestra una ruta para trabajar actividades al interior de comunidades de práctica en las que se promueva la negociación de significados. Si bien no podríamos decir que seamos una comunidad de práctica, nuestro trabajo conjunto, junto a la asesora y los seminarios de la MDM, retoman características de instrumentos que este estudio presenta para usarlos en nuestro trabajo de grado.

Finalmente, un último estudio a retomar es el de las doctoras Çelik y Yeşilbursa (s.f.), titulado “Comprensión de la práctica reflexiva: estrategias de desarrollo profesional para profesores”. Aquí la práctica reflexiva (RP), sitúa en el centro de su desarrollo al mismo docente para que a medida que analiza y evalúa su práctica, realice cambios y monitoree sus efectos. Así el estudio se interesa en describir brevemente los diferentes puntos de vista de la reflexión que han influido en la RP; además de proporcionar su definición y principales características. Afirma también que aunque es significativo tener en cuenta las múltiples perspectivas presentes acerca del concepto de reflexión, la investigación se centra en ideas de dos autores altamente reconocidos es este campo.

El primero, Dewey (1991, citado por Yeşilbursa y Çelik, s.f., p. 452), a quien se atribuye con mayor frecuencia el pensamiento reflexivo, lo define como un medio para tomar decisiones racionales tratando de preservar el modelo de ciencia aplicada al tiempo que

se acorta la brecha entre la teoría y la práctica. Afirma también que el pensamiento reflexivo es una secuencia organizada de pensamientos; siendo cada uno punto de inicio para el siguiente; no es una serie aleatoria de ideas. Al cambiar las acciones rutinarias, la RP da la posibilidad de una previsión sistematizada asignando significado a objetos y eventos físicos que rodean al maestro.

El segundo, Donald Schön (1991, citado por Yeşilbursa y Çelik, s.f., p. 452), cuyo modelo de reflexión profesional ha tenido una gran influencia en la educación docente y quien la ve como un proceso artístico e intuitivo tras observar soluciones a las que acuden maestros durante situaciones de incertidumbre, inestabilidad, singularidad y conflicto de valor. Enfatiza también en los términos: 1) 'saber-en-acción', gama de conocimientos implícitos del docente reflejados únicamente en su accionar por la imposibilidad de describirlo verbalmente; 2) 'reflexión-en-acción', descrita como la capacidad de los profesores para pensar en su actuar mientras lo llevan a cabo; y 3) 'reflexión-sobre-acción', retrospectiva de la acción. Cerrando, Schön en su modelo de práctica reflexiva, asegura que este ayuda al profesor a mirar atrás y poder criticar los supuestos que han nacido como producto de una práctica repetitiva. Así cuando el profesional reflexivo ve inconsistencias entre su conocimiento y los fenómenos durante la clase, tendrá la capacidad de pensar en nuevas ideas resultado de su falta de comprensión del fenómeno visto.

El estudio en mención, además de mostrar actividades reflexivas sugeridas para ser aplicadas, exhibe una distinción entre las tipologías de pensamiento reflexivo basado en varios estudios en cuanto a ese respecto. Por tanto, hace distinción entre 1) la *reflexión descriptiva*, que proporciona una cuenta de acontecimientos; 2) la *reflexión analítica*, que busca razones, ofrece alternativas y evalúa los resultados de la docencia; y 3) la *reflexión crítica*, en la que se toma en cuenta el contexto socio-político más amplio. En nuestro caso se retomará la mirada de reflexión analítica.

Finalmente, anexando lo necesario de este estudio en el nuestro, menciona una crítica a la práctica reflexiva. Las autoras afirman que los resultados de investigaciones en este aspecto confirman el entusiasmo de los docentes por participar en la reflexión, pero hay poca evidencia empírica que demuestre si es realmente más beneficioso para el desempeño de los maestros y el aprendizaje de los estudiantes que cualquier otro enfoque.

2. MARCO TEÓRICO

En este apartado realizaremos una descripción del marco teórico, el cual tiene como objetivo fundamentar el proceso de reflexión sobre la práctica, para ello responderemos cuestionamientos que posteriormente permitirán conceptualizar este proceso, sus elementos, técnicas, fases o momentos y todos los demás asuntos que se involucran en el mismo.

2.1. ¿QUÉ ES REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA?

La práctica del profesor de matemáticas según Llinares (2000) se define mediante la relación existente entre aspectos de la práctica profesional del profesor y la manera en la que él define una determinada práctica matemática en el aula. Por lo tanto, la práctica profesional del profesor está inmersa en todas aquellas actividades que realiza con el fin de generar conocimiento, desde el diseño de tareas, organización del contenido matemático, interacción con alumnos y evaluación de los mismos, no solo implica la planeación, evaluación e interacción con sus estudiantes.

Constantemente el docente hace un proceso implícito en su labor, donde pone en juego su capacidad para sistematizar sus acciones con el fin de guiar la mejora de su práctica. Esta reflexión según Nancupil et al. (2013) se convierte en una herramienta de formación que permite interpretar su manera de actuar en el aula y fuera de ella, reflexionando a través de su conocimiento teórico y didáctico. Este proceso es continuo y dinámico, pues permite evaluar y orientar las prácticas de una mejor forma.

La reflexión debe llevar consigo la apropiación por parte del docente de habilidades que modifiquen su accionar constantemente, ligado a las dinámicas que le involucra su entorno y a la comprensión de los elementos teóricos con el fin de entender sus procesos de enseñanza y su influencia en el aprendizaje de los estudiantes.

Este proceso le ofrece al docente, la posibilidad de evaluar lo planeado con relación a lo ejecutado por medio de la estructuración de contenidos y la consecución de los objetivos de aprendizaje de sus estudiantes. En consecuencia, surge como una forma de clarificar una situación o problemática de la práctica docente, con la intención de reconstruirla. Involucra analizar situaciones que necesiten cambios, mediante el reconocimiento de los elementos, estrategias, creencias, acciones y decisiones que influyen su forma de actuar (Peñas y Flores, 2005).

2.2. ¿QUÉ ES REFLEXIÓN GUIADA? ¿QUÉ TÉCNICAS SE RECONOCEN EN ESTA VÍA?

El proceso de reflexión se considera como una continua interacción entre el pensamiento y la acción, (Schön, 1983; citado por Godino, 2010), este proceso es presidido por un profesor práctico reflexivo, el cual es el protagonista de la comprensión de sus acciones, creencias y factores que pueden afectar su práctica. A través de estas se realiza una reestructuración de las mismas con el fin de mejorar sus acciones

futuras. Sin embargo, para que sea innovador y eficaz lo debe asistir un guía que permita que el proceso de auto – indagación, desarrollo y aprendizaje que se realiza a través de la reflexión sea efectivo. Se denomina reflexión guiada (Godino, 2010).

Este proceso es mediado a través de preguntas orientadoras, entrevistas estructuradas de cada uno de los procesos que se desarrollan en la práctica y de los conocimientos matemáticos y didácticos que se tienen en el momento, permitiendo que el profesor realice un análisis de su quehacer en el aula y fuera de ella, en cuanto a sus conocimientos, significados y actuaciones.

2.3.¿QUÉ FASES O MOMENTOS HAY EN LA REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA?

Según Dewey (1989), la reflexión sobre la práctica es una oportunidad para revisar la actuación docente durante la acción o después de la misma. En consecuencia, se evalúa, de manera crítica la planeación e implementación de una clase, observando si en la práctica facilitamos un proceso vinculado con la geometría.

El proceso reflexivo lo realizamos durante el diseño, implementación, ejecución y reconstrucción de una clase enmarcada en el pensamiento espacial y sistemas geométricos, se consolidó en dos ciclos. El primer ciclo realizado en el primer semestre de la MDM, y segundo ciclo en los dos semestres siguientes e inicios del último. El ciclo se define como el espacio en el cual se llevan a cabo tres fases: fase preactiva, fase de planificación y organización de las matemáticas; fase activa, fase de gestión del proceso de enseñanza aprendizaje; y fase postactiva, análisis y evaluación de lo sucedido en las fases anteriores Jackson (1975, citado por Linares, 2000) que van en correspondencia con las planteadas por Parada y Pluvinage (2014); la fase preactiva (para la acción), la activa (en la acción) y la postactiva (sobre la acción).

Este modelo contiene el concepto de comunidad de práctica para su desarrollo, el cual permite analizar, desde la perspectiva de diferentes autores citados, los siguientes factores: ¿Cómo el uso de unos instrumentos ayuda a caracterizar unas determinadas prácticas matemáticas en el aula? ¿Cómo se generan patrones de conducta entre el profesor y los alumnos vinculados al contenido matemático y su evolución a través de una determinada práctica? ¿Cómo se establecen normas socio-matemáticas y patrones temáticos que definen la práctica en el aula? A continuación, describiremos lo que se desarrolla en cada fase.

La primera fase, la fase preactiva o reflexión para la acción, se establece una relación entre el profesor y el currículo, se realiza la planificación y organización de la propuesta que se va a implementar. En esta el profesor determina y diseña las tareas que se propondrán, revisa la forma en que organiza el contenido matemático, evalúa la pertinencia de los medios a utilizar con respecto a sus objetivos de enseñanza - aprendizaje, determina cómo será su gestión durante la clase y los diferentes momentos que se pueden llevar a cabo en la misma.

La segunda fase, la fase activa o la reflexión en la acción, se establece la relación entre el problema propuesto y los estudiantes, por lo tanto, las acciones del profesor van vinculadas a la gestión de esa interacción entre el conocimiento matemático y los estudiantes al enfrentarse a una tarea matemática, es decir, acciones dirigidas a tomar decisiones de gestión de los diferentes instantes de la clase, desde la presentación de la información, la organización del trabajo en grupo, la discusión e interpretación de las ideas entre los estudiantes, entre otras, que se desarrollan en el aula con el fin de conseguir el objetivo de aprendizaje. En esta fase se establecen reflexiones de determinaciones acciones que realiza el profesor en su actuar en el aula ante diferentes situaciones, cuestionamientos, resultados y preguntas que realizan los estudiantes, y ponen a prueba el conocimiento matemático y didáctico del profesor desde su experiencia.

La tercera fase, la fase postactiva o reflexión sobre la acción es una etapa de evaluación del alcance que tuvo la tarea de forma crítica, donde se evalúa si los objetivos planteados fueron los alcanzados, permite un análisis de la toma de decisiones y actitudes que se llevaron a cabo en la clase: pensar en lo que pasó, lo observado, el significado y el sentido de las acciones que se tomaron y como todo ello conllevó o no a promover el pensamiento matemático. En pocas palabras establecer un contraste entre lo planeado y lo ejecutado.

El segundo modelo que nos permite realizar una revisión global de la práctica, es el expuesto por Smyth (Nancupil et al., 2013), a través del cual se definen cuatro momentos que tienen como objetivo la reflexión de una situación de conflicto, con el fin de reestructurar las prácticas mediante la evaluación y solución de una problemática profesional. En la Figura 1 se muestran el ciclo de reflexión con sus diferentes momentos.



Figura 1. Ciclo de reflexión de Smyth

El primer momento se denomina *Descripción* o Definición. Establece una descripción de la situación, el contexto, el sujeto al que afecta; es decir, se busca un problema profesional en la práctica docente que conlleve una preocupación y cuestione las leyes de una buena enseñanza. Además pretende dar significado a lo que sucede en el aula. Este proceso se realiza a través de los siguientes cuestionamientos: ¿Cómo generar el aprendizaje? ¿Qué nuevas estrategias puedo usar? ¿Cómo enseñar? (Ñancupil et al., 2013), ¿Qué es lo que hago? ¿Cuál es mi práctica actual? ¿Cuáles son los sucesos significativos o contradicciones? Regularidades en la práctica actual (Smyth, 1991)

El segundo momento se refiere a la *Inspiración* o Información. Se tiene en cuenta las creencias sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, ideas propias del docente y de sus compañeros acerca de su quehacer. Adicionalmente, elaborar hipótesis y descubrir razones profundas que subyacen y justifican las acciones en el aula. Se tratan de responder cuestionamientos como: ¿Cuál es el sentido de nuestra enseñanza? ¿Qué procesos pedagógicos subyacen de nuestras acciones? ¿Cuáles son las creencias sobre las comprensiones y el aprendizaje de los estudiantes? ¿Cómo enseñamos? ¿Por qué enseñamos de determinada forma? ¿Por qué de lo que hacemos? ¿Para qué lo hacemos? y ¿Qué teorías expresa mi práctica? En conclusión, la información permite teorizar las razones por las cuales ejecutamos nuestras prácticas de una determinada manera o establecer el porqué de una acción o decisión que problematice nuestra práctica (Ñancupil et al., 2013;). No basta describir (Smyth, 1991)

El tercer momento es de *Confrontación*. En este se realiza un contraste del conocimiento del profesor entre experiencias, aprendizajes, principios, creencias, ideas, obstáculos, aspectos históricos; con el fin de determinar qué actitudes, valores, teorías que han influido en ser como somos en nuestra práctica (Flores, 2000). Permite ver de manera crítica factores que han cambiado o se han reconstruido en nuestras prácticas a través del proceso de reflexión, determinando las razones o consecuencias que diferencian una experiencia de otra. Pero la reflexión no es una mera sucesión de ideas, para que exista reflexión estas deben surgir con la intención de responder a las dudas que van apareciendo y deben ser sometidas al proceso de confrontación y toma de conciencia de las creencias implícitas en ellas (Peñas y Flores, 2005). Se trata de responder cuestionamientos como: ¿Cómo afectan en la práctica los conocimientos del profesor? ¿Cuáles son las causas de la confrontación de ideas o toma de conciencia de creencias? ¿Qué mantiene o hace cambiar mis teorías? (Smyth, 1991).

El cuarto momento se llama Transformación o Reconstrucción. En él se plantean aspectos para mejorar y nuevas estrategias que reestructuran las que se realizan actualmente, es un análisis reflexivo de todas las etapas anteriores con el fin de generar cambios importantes en los diferentes aspectos en los que se estableció la reflexión (Ñancupil et al., 2013). Se responde: ¿Qué puedo cambiar y cómo? ¿Cómo promover nuevas propuestas para el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje? ¿Qué hice y cómo puedo mejorarlo? (Smyth, 1991).

2.4. ¿SOBRE QUÉ ASUNTOS VERSA LA REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA?

Teniendo en cuenta el modelo de reflexión que establece Parada (2011), las reflexiones se centran en cuatro aspectos generales: los conocimientos matemáticos, conocimientos didácticos, uso y selección de instrumentos y el uso de lenguaje matemático. Los *conocimientos matemáticos* se refieren a todos aquellos contenidos matemáticos que va a enseñar, el currículo los procesos, habilidades y competencias que piensa promover en los estudiantes. El *conocimiento didáctico* se refiere a todas aquellas estrategias, ilustraciones, ejemplos, analogías y formas que el profesor utiliza en su quehacer con el fin de hacer más comprensible los contenidos. Otro aspecto relevante es el *uso y selección de instrumentos* pues en este proceso se deben considerar los fortalezas y debilidades de cada uno de los materiales, recursos, tecnologías, de igual forma se deben evaluar la pertinencia de las preguntas orientadoras, problemas o situaciones que se plantearán y su incidencia en el desarrollo de los objetivos de aprendizaje. Por último, el *uso del lenguaje matemático*, en este aspecto son relevantes los símbolos y términos; de igual forma la pertinencia del lenguaje verbal, escrito y numérico que se utilizarán para favorecer la comprensión.

Ampliando la mirada, la propuesta de Shulman (1986, citado por Beltrán y Lázaro, 2014), base de estudios que teorizan acerca del conocimiento del profesor de matemáticas, se rigen por cuatro componentes que lo caracterizan: 1) conocimiento disciplinar, de la materia que se va a enseñar; 2) conocimiento didáctico del contenido, pedagógico y didáctico; 3) conocimiento curricular, sobre materiales instruccionales y herramientas tecnológicas; y 4) conocimiento práctico, generado de la reflexión del docente desde su quehacer, sus vivencias y las diferentes situaciones experimentadas. Particularmente de este último, Beltrán y Lázaro (2014) establece unas tipologías del conocimiento práctico (experiencial, personal y grupal). Esta clasificación aludida es muestra de los puntos de vistas que tendremos para realizar el análisis de nuestra práctica profesional. Finalmente, en el instante de la preparación de la segunda tarea, realizamos un análisis didáctico, el cual tiene como propósito ampliar nuestros conocimientos. Para ello, se realizó una indagación con los cuatro niveles de análisis: (a) de contenido, (b) cognitivo, (c) de instrucción y (d) de actuación (Cañadas, Gómez, y Pinzón, 2018), y así mejorar la toma de decisiones para la planeación.

3. METODOLOGÍA

En este apartado describimos la metodología que usamos para realizar el proceso de reflexión guiada sobre nuestras prácticas y la manera de sistematizarlo. Para ello, narramos las acciones que realizamos en cada una de las fases del proceso de reflexión, propuestas por Jackson (1975, citado por Llinares, 2000; 1998, citado por Rojas, 2014), ubicadas paralelamente con los tiempos y formas de trabajo durante los cuatro semestres de la MDM. Posteriormente describimos los instrumentos que utilizamos para el registro de la información. Luego, plasmamos el procedimiento para seleccionar los datos obtenidos en los diferentes instrumentos. Por último, aparece cómo se analizamos e interpretamos los datos para, en la última sección, explicar cómo sintetizamos y consolidamos los resultados.

3.1. ACCIONES PARA LLEVAR A CABO EL PROCESO REFLEXIVO

El proceso de reflexión se llevó a cabo en dos ciclos con tres fases cada uno. El primer ciclo de reflexión inició con la fase preactiva, en la cual realizamos un ejercicio propuesto en el seminario de innovación en el primer semestre de la MDM, que involucraba la planeación de una clase que tuviera como objetivo principal potencializar un proceso de la geometría. Escogimos el proceso de argumentación mediante la construcción, representación, observación e identificación de propiedades de los sólidos geométricos. La fase activa se situó en el mismo semestre, al aplicar la clase. Es importante aclarar que el docente Néstor la implementó y la docente Gloria actuó observadora. En ese instante el docente Néstor hizo énfasis a la socialización de respuestas que tenían los estudiantes al problema propuesto. Grabamos la sesión con el fin de observar los momentos relevantes de esta implementación y características de la gestión de la clase por parte del profesor.

En la fase postactiva del primer ciclo realizamos un análisis de la implementación de clase, esto mediante una entrevista estructurada realizada por parte de la asesora de trabajo de grado (Anexo 10), con el fin de evaluar la gestión del profesor, la pertinencia de los medios e instrumentos utilizados, y el contraste con los objetivos planteados con los logrados. En esta etapa nos surgieron varias reflexiones respecto al conocimiento que teníamos del concepto y el proceso que se quería potencializar, por lo tanto, fue necesario comenzar un nuevo ciclo.

Al iniciar el segundo ciclo de reflexión en su fase preactiva realizamos un análisis de contenido de los poliedros (Anexo 8) y una indagación del proceso de argumentación por lo cual nos dimos cuenta que nuestros estudiantes no tenían muchas de las habilidades necesarias para llevar a cabo este proceso, sin previamente avanzar en el proceso de visualización, razón por la que lo cambiamos. Luego comenzó la reestructuración de la planeación ejecutada en el primer ciclo, realizando un proceso reflexivo en cada pregunta propuesta respecto a diferentes aspectos como: la gestión, los medios, los recursos y las habilidades que se querían desarrollar en los estudiantes.

En la fase activa, se llevó a cabo la implementación de la secuencia de tareas mediante tres sesiones de clase, durante las cuales cada uno de nosotros, profesora y observador, realizamos las respectivas reflexiones de cada una de las sesiones. En la última fase, efectuamos un análisis de la clase mediante una reflexión conjunta con el fin de evaluar la gestión del profesor, la pertinencia de los medios e instrumentos utilizados, y el contraste con los objetivos planteados con los logrados. Finalmente, como cierre del segundo ciclo reportamos un análisis transversal respecto a los diferentes cambios que se han realizado en nuestras prácticas desde el inicio del primer ciclo hasta la finalización del segundo ciclo.

Este proceso de reflexión se realizó en forma cíclica con el fin de reevaluar y retroalimentar nuestras prácticas desde los diferentes momentos de planeación, ejecución, gestión de clase. Por lo tanto, al finalizar cada ciclo de reflexión se realiza un informe en el cual se contrasten los cambios que se tuvieron en todo el proceso. En la Figura 2 se puede observar la esquematización del proceso mencionado.

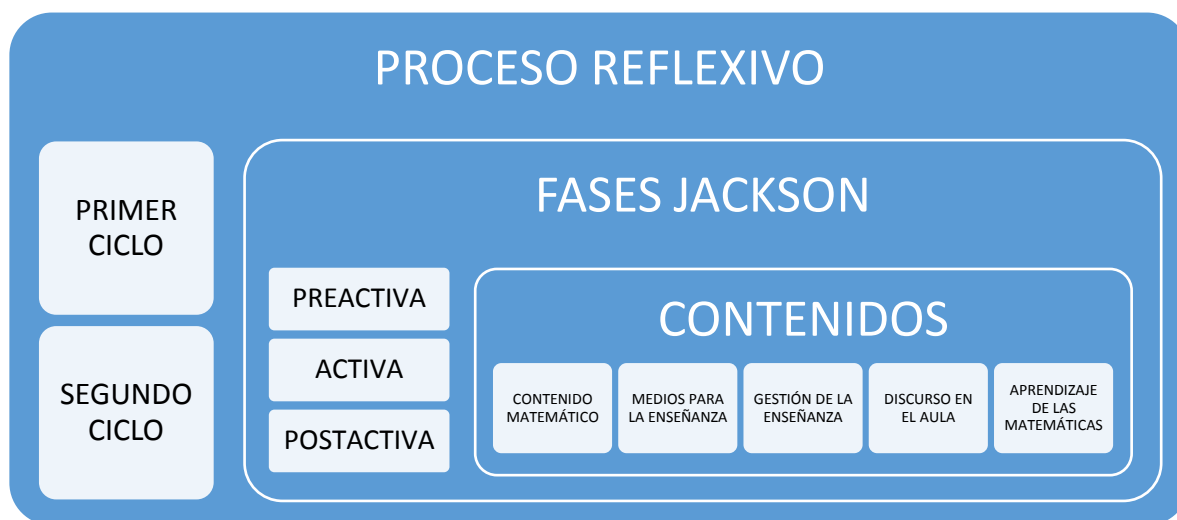


Figura 2. Ciclos de reflexión.

3.2. INSTRUMENTOS PARA REGISTRAR INFORMACIÓN SOBRE EL PROCESO REFLEXIVO

Desde el inicio del proceso, la asesora nos indicó la importancia de registrar la información de las diferentes reflexiones que surgían de asesorías, seminarios, lecturas sugeridas, debates, planeaciones y ejecuciones de clase. Estos insumos se convirtieron en las fuentes de los datos para el análisis de nuestras prácticas y de la reflexión sobre las mismas, explorando creencias, perspectivas, preocupaciones y cambios.

Por tal motivo, existen variados instrumentos para recopilar la información de la reflexión: relatorías de asesoría, diarios de campo, registros de la solución de problemas que involucraban el concepto, reflexiones de planeaciones de clase y relatorías de clase. A continuación, se describe la información registrada en cada uno

de los instrumentos mencionados, la codificación usada en la tabla de recolección de datos y la cantidad de instrumentos resultantes.

- *Relatorías de asesoría*: estos documentos contienen las descripciones de cada una de las asesorías. En ellos se plasma el resultado de nuestras interacciones con nuestra asesora, registrando respuestas a preguntas, cuestionamientos de afirmaciones y manifestación de preocupaciones. Se registraron 21 relatorías de asesorías, codificadas: *Rnn_ddmmaa*, donde *R* es relatoría, *nn* el número de la relatoría de 01 a 21 y la fecha (Ver Anexo 10)
- *Diarios de campo*: documentos que registran la información individual respecto a la reflexión de las tareas realizadas en el transcurso de la MDM; desde los diferentes seminarios, lecturas propuestas, cuestionamientos que surgían de la interacción con el compañero o preocupaciones luego de las asesorías. Se constituyeron dos diarios de Campo, el de la profesora Gloria: DIARIOG (Ver Anexo 4) y el del profesor Néstor: DIARIONF (Ver Anexo 5)
- *Soluciones a problemas que involucran el concepto*: en estos documentos se presentan las descripciones de las soluciones individuales de un problema planteado por la asesora con el fin de reflexionar sobre nuestro conocimiento matemático del concepto. Resultaron dos escritos, la solución de la profesora Gloria: SOL_PROB_G (Ver Anexo 3) y la solución del profesor Néstor: SOL_PROB_NF (Ver Anexo 2).
- *Reflexiones de planeación de clase*: en estos documentos se presentan las reflexiones de cada una de las planeaciones realizadas y de las implementaciones de clases. En ellas se evalúa la pertinencia del contenido, los medios, la gestión, el discurso y el aprendizaje que se esperan desarrollar. Las codificamos con las iniciales de la palabra reflexión seguido de la letra M y el número asignado ó las iniciales de lo que contiene. Así, REFLEX_M1, es la primera y contiene las reflexiones de la clase en el primer ciclo (Ver Anexos 6, 7, 8 y 9).
- *Tareas de seminarios*: estos documentos fueron tomados de tareas de los seminarios cursados en el transcurso de la MDM y que reflejan reflexiones referentes a los cambios, las narraciones o decisiones que se tomaron. Son seis los archivos retomados y que se codifican con las iniciales de tarea, que precede parte del nombre que la describe: TA_NOMBRE_TAREA. En la Figura 4 se evidencia parte de los instrumentos (Ver Anexo 11).

3.3. TAREAS DISEÑADAS DURANTE EL PROCESO DE REFLEXIÓN.

En el primer ciclo, la fase preactiva, activa y posactiva giró en torno al diseño, implementación y evaluación de una secuencia de tareas que tenía como objetivo construir el desarrollo plano de letras tridimensionales con el apoyo del software Geogebra, con el fin de potenciar el proceso de argumentación en grado séptimo. Esta tarea fue implementada por el profesor Néstor y la profesora Gloria actuó como observadora. Las tareas implementadas son una adaptación de una actividad que el profesor Néstor había desarrollado anteriormente con estudiantes de grado once.

La instrucción inicial consistía en crear en grupos un desarrollo plano de una letra específica (la T) utilizando el software. No obstante, al momento de implementar la actividad se tuvo que utilizar hojas cuadriculadas por motivos logísticos. Todos los posibles resultados se pegaban en el cuaderno para una posterior socialización y validación de los modelos. La descripción de las tareas y las preguntas que se realizaron sobre las mismas en las asesorías se reportan en el Anexo 7.

En el segundo ciclo de reflexión, los autores de realizaron una nueva propuesta de secuencia de tareas. Esta fue realizada a partir de los resultados obtenidos en el primer ciclo de reflexión, un análisis de contenido acerca del concepto de poliedros y de las diferentes tareas que se pueden plantear para desarrollar el proceso de visualización y argumentación en los estudiantes. Es así como se planteó una secuencia (Ver anexo 8) para tres sesiones de clase. En la primera sesión se tomó como objeto de estudio el cubo, se plantearon preguntas que estuvieran enfocadas en encontrar propiedades básicas del cubo, en cuanto a la cantidad de vértices, aristas y caras, con el fin de descartar modelos que no corresponden a su desarrollo plano. En la segunda sesión se centraron las preguntas hacia el establecimiento de propiedades de perpendicularidad y paralelismo entre caras, con el fin de encontrar propiedades que permitieran decidir si los modelos presentados pertenecían al desarrollo plano de un cubo sin la necesidad de doblarlo. Finalmente, en la tercera sesión se amplía el panorama a otros poliedros, enfocando la clase en establecer propiedades que al igual que en cubo permitieran validar cuando un desarrollo plano correspondía o no a un sólido. Por lo tanto, en esta última sesión se propone la construcción de poliedros diferentes al cubo, por ejemplo se propone construir un desarrollo plano con 4 caras rectangulares y dos caras no rectangulares.

3.4.PROCEDIMIENTOS PARA OBTENER LOS DATOS INVESTIGATIVOS

La validez de los datos resultantes mediante instrumentos que se usaron para registrar la información, descritos en el ítem anterior, radica en el desconocimiento por nosotros de esta intencionalidad hasta el final del semestre 2018-2. En el curso llamado Sistematización de ejercicios de Reflexión guiada sobre la práctica del profesor de Matemáticas, que cerró la etapa catedrática en la UPN, se presentó el modelo analítico propuesto para la codificación de datos: organizar los datos de la investigación, intervenir sobre ellos con el fin de establecer una ruta para su análisis, resultados y conclusiones.

El modelo aludido propone una tabla de categorías para la organización, jerarquización y lectura de los datos. Así mismo, se definen cinco categorías de contenido para usar en las tres fases tanto del primer ciclo como el segundo ciclo: Contenido matemático de la enseñanza, Medios para la enseñanza, Gestión de la enseñanza, Discurso en el aula y el Aprendizaje de las matemáticas. La descripción de lo que se entiende de cada categoría se explica en la

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN
-----------	-------------

CONTENIDOS MATEMÁTICOS (CMath) DE LA ENSEÑANZA	Se refiere a los conceptos matemáticos que el docente incluye en su planeación y ejecución de la enseñanza. Se ponen en juego los documentos indagados o utilizados: estándares, lineamientos curriculares, libros de texto, entre otros. Los contenidos matemáticos para la enseñanza dependen de la concepción que se tenga de las Matemáticas.
MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Se refiere a los recursos, material y medios en sí, que son pensados tanto en la fase preactiva como en la activa. Es importante determinar su uso y las situaciones que generan errores, sus dificultades o beneficios.
GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Se refiere a la manera en que el docente planea la ejecución de la actividad, el desarrollo de las tareas y la evaluación para lograr el objetivo de enseñanza. Se incluye la logística en la clase, su manejo del tiempo, la organización de las sesiones y el modo de trabajo de los estudiantes (individual, grupal). Todo lo que implique la gestión de la enseñanza.
DISCURSO EN EL AULA	Dentro del aula de clase, en un proceso de enseñanza, se genera un discurso que enmarca los ritos de aprendizaje e interacción entre docentes y estudiantes. En lo posible durante las tres fases de la planeación se debe tener conciencia de su influencia. Aquí, se incluyen preguntas, comentarios, respuestas, acuerdos y desacuerdos de estudiantes como del docente, con el fin de retomar todo lo que engloba el discurso en el aula. Se trata de un discurso con el lenguaje, aspectos relacionados en el cómo se determina la validación de algo, no con respecto a la materia sino a normas socio matemáticas. Aceptar que se apoye con las imágenes.
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Se refiere a la manera en que el docente planea la evaluación y valoración de lo que el estudiante aprende en la actividad y el desarrollo de las tareas propuestas. La mirada que el docente tenga del aprendizaje de las matemáticas e incluso de la evaluación, definen cómo se mirará esta categoría y lo que contiene.

Figura 5.

Cada categoría posee una caracterización propia que define indicadores esenciales basados en su descripción (Figura 6), lo que invita a tomar decisiones centradas en la particularidad del dato y la influencia que pueda tener en determinada categoría de contenido. Por ejemplo, la categoría *Aprendizaje de las Matemáticas (AMath)* incluye un indicador como *Estilos diferenciados de aprendizaje* que invita a clasificar allí algún reporte. Cabe aclarar que al retomar alguna de las técnicas de recolección descritas en apartados anteriores, resultan de ellas, datos de investigación ubicados en distintas categorías de contenido según el foco de atención del mismo y su contexto.

La organización de los datos incluyen el primer ciclo o segundo ciclo junto a las tres fases, preactiva, activa y postactiva, en las cuales se ubican los datos según el tiempo de ocurrencia en el transcurso de la MDM.

También, usamos el ciclo de Smyth para definir la manera en que se caractericen las reflexiones resultantes en los datos. Los cuatro momentos poseen una caracterización: *descripción* (Describir mi práctica, Interpretar mi práctica e Interrogar mi práctica), *inspiración* (Fundamentar mi práctica), *confrontación* (Cuestionar mi práctica y objetar mi práctica) y *transformación* (Transformar mi práctica) (Figura 3). Tienen la finalidad de ubicar la reflexión guiada dentro del marco teórico que nos permite observar el proceso con lentes distintos.

CARACTERIZACIÓN CICLO SMITH

DESCRIPCIÓN	INSPIRACIÓN	CONFRONTACIÓN	TRANSFORMACIÓN
Describir mi práctica	Fundamentar mi práctica	Cuestionar mi práctica	Transformar mi práctica.
Interpretar mi práctica		Objetar mi práctica	Aplaudir mi práctica (algo así)
Interrogar mi práctica		Confrontar mi práctica	

Figura 3. Ciclo de Smyth. Caracterización de datos.

Finalmente aparece la idea de Generador de la reflexión, allí se determina el factor que generó la reflexión, (el asesor, un niño, el compañero de tesis, una lectura, un seminario un autor, alguna situación específica del momento), esto como ayuda a la caracterización del fragmento que describe el dato.

CONCEPTO MATH	DIARIO DE CAMPO	REFLEXIONES	RELATORÍAS	TAREAS DE SEMINARIOS
SOL_PROB_G	DIARIOG	REFLEX_M1	R01_130218	TA_ANA_CLASE
SOL_PROB_NF	DIARIONF	REFLEX_M2	R02_200218	TA_CONCEP_APREN
		REFLEX_M3	R03_280218	TA_CONCEP_EVAL
		REFLEX_ANA_CONT	R04_060318	TA_PROC_INVEST

Figura 4. Codificación de algunos instrumentos de recolección de datos.

CATEGORIA	DESCRIPCIÓN
CONTENIDOS MATEMÁTICOS (CMath) DE LA ENSEÑANZA	Se refiere a los conceptos matemáticos que el docente incluye en su planeación y ejecución de clase. Aquí, se ponen en juego los documentos indagados o utilizados: estándares, lineamientos curriculares, libros de texto, entre otros. Los contenidos matemáticos para la enseñanza dependen de la concepción que se tenga sobre enseñar Matemáticas.
MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Se refiere a los recursos, material y medios en sí, que son pensados tanto en la fase preactiva como en la fase activa. Es importante determinar su uso y las situaciones que generan errores, sus dificultades o beneficios.
GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Se refiere a la manera en que el docente planea la ejecución de la actividad, el desarrollo de las tareas y los pasos para lograr el objetivo de enseñanza. Se incluye la logística en la clase, su manejo del tiempo de la cátedra o sesiones y el modo de trabajo de los estudiantes (individual, grupal). Todo lo que implique la gestión de la enseñanza.
DISCURSO EN EL AULA	Dentro del aula de clase, en un proceso de enseñanza, se genera un discurso que enmarca los ritmos y modos de aprendizaje e interacción entre docentes y estudiantes. En lo posible durante las tres fases de la práctica, el docente se debe tener conciencia de su influencia. Aquí, se incluyen preguntas, comentarios, respuestas, aclaraciones, tanto de estudiantes como del docente, con el fin de retomar todo lo que engloba el discurso en el aula. Todo lo asociado con el lenguaje, aspectos relacionados en el cómo se determina la validación de algo, no con respecto al concepto sino a normas socio matemáticas. Aceptar que se apoya con las imágenes.
APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Se refiere a la manera en que el docente planea la evaluación y valoración de lo que el estudiante aprende con la actividad y el desarrollo de las tareas propuestas. La mirada que el docente tenga del aprendizaje de las matemáticas e incluso de la evaluación, definen cómo se mirará esta categoría y lo que contiene.

Figura 5. Descripción de las cinco categorías para codificación de datos.

MODELO ANALÍTICO PARA CATEGORIZACIÓN DE DATOS REFLEXIÓN DOCENTE GUIADA															
CONTENIDOS MATEMÁTICOS (CMath) DE LA ENSEÑANZA		MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA		GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA		DISCURSO EN EL AULA		APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS (AMath)							
PREACTIVA - PARA LA ACCIÓN	ACTIVA - EN LA ACCIÓN	POSTACTIVA - POSTACCIÓN	PREACTIVA - PARA LA ACCIÓN	ACTIVA - EN LA ACCIÓN	POSTACTIVA - POSTACCIÓN	PREACTIVA - PARA LA ACCIÓN	ACTIVA - EN LA ACCIÓN	POSTACTIVA - POSTACCIÓN	PREACTIVA - PARA LA ACCIÓN	ACTIVA - EN LA ACCIÓN	POSTACTIVA - POSTACCIÓN				
Conceptos previos y posteriores	Secuenciación del CMath	Inquietudes sobre CMath	Reestructuración de la secuenciación del CMath	Recurso y su papel.	Situaciones Imprevistas con el recurso	Interpretaciones uso del recurso	Secuenciación de la actividad matemática	Situaciones Imprevistas con las tareas	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Conducción – explicaciones	Situaciones Imprevistas con la conducción de	Interpretaciones del discurso del profesor	Formas de valorar el AMath.	Situaciones Imprevistas de la valoración AMath.	Interpretaciones sobre valoración de AMath.
Necesidades para CMath	Uso recurso para CMath	Nuevos conceptos previos y posteriores	Nuevos recursos a usar y para qué.	Estrategias de apoyo a dificultades	Nuevas tareas a proponer y para qué.	Conducción – preguntas	Situaciones Imprevistas con la conducción de	Interpretaciones del discurso de estudiantes.	Formas de apreciar el AMath.	Situaciones Imprevistas de la valoración AMath.	Nuevas formas de valorar AMath				

Figura 6. Indicadores para categorizar los datos de investigación.

3.5. PROCEDIMIENTO PARA CODIFICAR LOS DATOS.

Con el fin de iniciar el proceso de análisis tomamos los documentos mencionados en el apartado 3.3 y obtuvimos fragmentos donde se identificaran elementos que interrogaron o hicieron reflexionar sobre nuestra práctica docente. Esto se realizó mediante una selección, fragmentación y depuración de la información obtenida en los documentos.

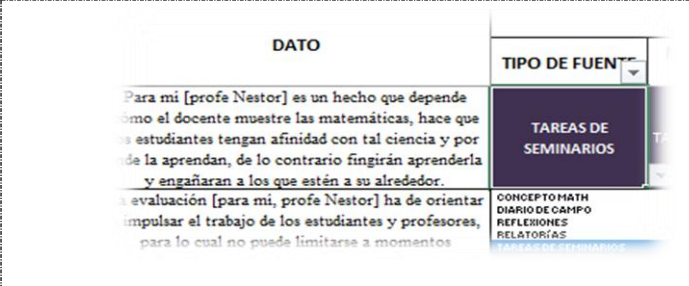
Para ello usamos una macro en Excel donde codificamos los datos por medio de colores con el fin de visualizar alguna tendencia que permitiera realizar rápidamente el análisis y conclusiones del estudio (Figura 7). El objetivo de la tabla es organizar los datos, codificarlos, con el fin de filtrarlos posteriormente para generar el análisis por cada ciclo, fase y contenido.

A continuación, presentamos la organización de la tabla con la cual se realizó la codificación. Se compone de 10 columnas que incluyen: dato, tipo de fuente y su nombre, ciclo y fase de reflexión, contenido que se refiere a categoría, asunto específico o indicador de la categoría, ciclo de Smyth y por último generador. Sin retornar al significado de cada ítem, describimos cual es el fin de esta ordenación dentro de nuestro estudio, su importancia y relevancia para el informe final del presente documento.


#	DATO	TIPO DE FUENTE	NOMBRE DE FUENTE	CICLO	FASE	CONTENIDO	ASUNTO ESPECÍFICO	Caracterización	Ciclo Smyth	Generador
17	Es de resaltar que se aclaró que al querer promover el análisis de las propiedades y elementos constitutivos del desarrollo plano de figuras tridimensionales con miras a convertirlo en herramienta para la garantía de argumentos deductivos, se debe por obligación establecer cuáles son las propiedades de aquellos desarrollos planos que van a trabajar, se desea que los estudiantes descubran.	RELATORÍAS	R16_300718	SEGUNDO CICLO	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN	Pregunta asesora

Figura 7. Tabla en Excel para codificación y análisis de datos.


Es fundamental aclarar que los datos resultantes se apoyan en el contexto, tiempo, momento y lugar donde provino. Por ello es importante decir que se podría retornar al documento fuente para aclarar la procedencia y entender el entorno en el que se forjó. Por tal motivo aparece la fuente donde se originó el dato con su codificación. Así mismo, otro detalle adicional en nuestro trabajo investigativo es que nuestros datos, a pesar de provenir de dos compañeros, se asumen dentro del proceso de reflexión como si ambos profesores fuésemos un solo sujeto, salvo que se especifiquen puntos de vistas contrarios. Se especifica en cada caso si los datos proceden de una reflexión conjunta o provienen de opiniones o visiones personales.




A. Selección de Tipo de Fuente y Nombre



B. Selección de Ciclo y Fase



C. Selección de Categoría Contenido y Asunto específico Indicador



D. Selección de Caracterización ciclo de Smyth y Generator

Figura 8. Selección de listas desplegables para codificación y análisis de datos.

El proceso para codificar un dato lo describimos a continuación: inicialmente buscamos el dato en alguno de los documentos tomados como fuente, teniendo en cuenta que proceda de una descripción, interpretación, interrogante, cuestionamiento, o que fuera un detonante de la reflexión de nuestra práctica. Así, copiamos (si es necesario se completó) el fragmento en la celda correspondiente a dato. Seguido elegimos el tipo de fuente y nombre respectivo (Figura 8. Selección de listas desplegables para codificación y análisis de datos).

A), que sirve para la búsqueda rápida del dato en caso de necesitar contextualizarlo en el análisis. Posteriormente, seleccionamos el ciclo y la fase de la cual se tomó el dato. (Figura 8B). Seguidamente, elegimos la categoría a la cual pertenece el dato y el asunto específico. Por último, determinamos el momento del ciclo de Smyth (1991), su respectiva caracterización y la actividad en la cual surgió el dato (Figura 8C y Figura 8D).

3.6. PROCEDIMIENTO PARA ANALIZAR LOS DATOS.

Posterior a la codificación, con el fin de condensar los datos (298 datos), realizamos el filtro teniendo en cuenta los siguientes parámetros: inicialmente determinamos el ciclo en el cual se reporta, posteriormente organizamos el análisis respecto a cada una de las fases de la práctica (preactiva, activa y postactiva). Luego, indicamos el contenido de la reflexión (contenido matemático, gestión, medios, aprendizaje y discurso), los momentos del Ciclo de Smyth (inspiración, descripción, confrontación y transformación) y los aspectos específicos en los que se centraron las reflexiones (Figura 9).

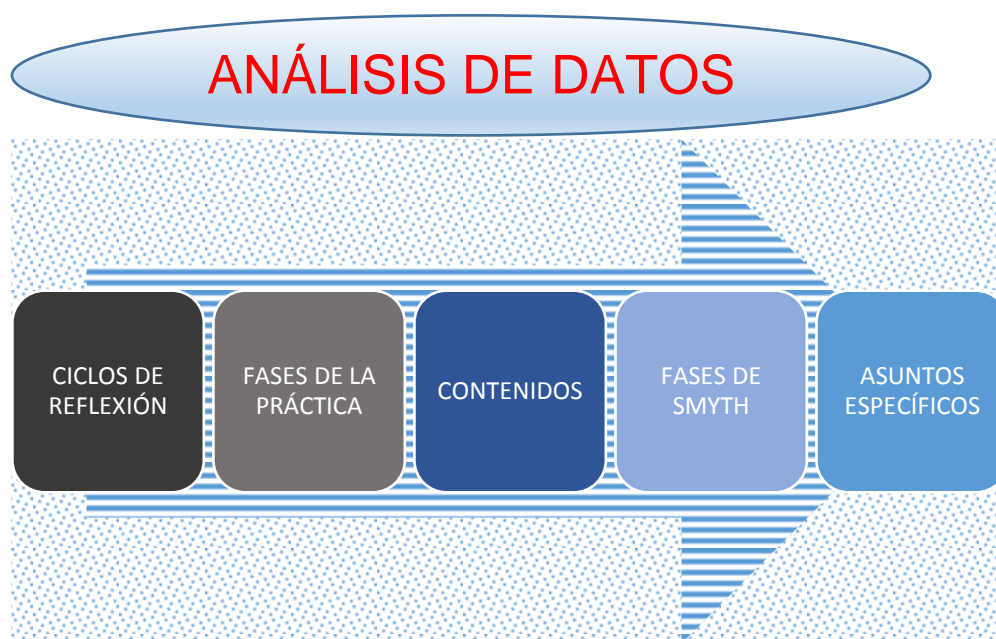


Figura 9. Estructura del análisis de datos.

Teniendo en cuenta este orden realizamos una narración hilada en cada apartado, iniciando con el contexto del dato o conjunto de datos, una síntesis del dato indicando el número correspondiente. Posteriormente, un análisis teniendo en cuenta la codificación del ciclo de Smyth y su asunto específico, este lo realizamos con la siguiente tabla de preguntas que conformamos con la asesora luego de la revisión teórica, con el fin de establecer la correspondencia del dato con el momento indicado, relatamos el por qué consideramos que pertenece a esta categorización evidenciando implícitamente la pregunta a la cual se asocia y dando nuestro punto de vista como investigadores (Figura 10).

Por ejemplo, si el dato pertenece a un momento de *descripción* indica que responde a alguna de las preguntas: ¿Qué es lo que hago? ¿Cuáles son mis prácticas? ¿Cómo genero el aprendizaje? ¿Cómo enseñamos? o relatan una situación preocupante o un contexto que surgió a partir de alguna de las fases.

Describir o definición	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descripción de una situación que fue preocupante en el momento. 2. Descripción de la situación. 3. Descripción del contexto. 4. Descripción del sujeto al que afecta la situación. 5. Descripción de nuestro actuar en el aula 6. Descripción de creencias respecto a cómo se genera aprendizaje 7. Descripción de creencias acerca de lo que constituye una buena enseñanza
Información o inspiración	<ol style="list-style-type: none"> 8. Situación en la práctica que nos preocupe y nos cuestione sobre las leyes de una buena enseñanza. 9. Evaluar creencias que se tienen sobre la enseñanza y el aprendizaje, que tenemos de nosotros mismos y que nuestros compañeros tienen de nosotros, 10. Razones por las cuales realizamos nuestras prácticas de una determinada manera 11. Teorías que se expresan en nuestras prácticas 12. Significados que le asocio a nuestras prácticas 13. El sentido de nuestra enseñanza 14. Procesos pedagógicos que subyacen de nuestras acciones 15. Creencias sobre las comprensiones y el aprendizaje de los alumnos
Confrontación	<ol style="list-style-type: none"> 16. Preguntas que llevaron a comparar dos experiencias. 17. Identificar limitaciones en una perspectiva personal (puede ser al compararla con otra) 18. Contrastar las creencias, percepciones con algo que está pasando en el momento, y que pueden llevarnos a ampliar la mirada o a cambiarla. 19. Contraste de la literatura con la práctica. 20. Cuestionamientos que surgen a partir de opiniones de otros sobre lo que hacemos. 21. Comparación entre las experiencias previas con las actuales. 22. Cuestionamientos que evalúan nuestra enseñanza y la influencia que tiene en el aula. 23. Confrontación de lo que somos y cómo influye en nuestras prácticas.
Transformación	<ol style="list-style-type: none"> 24. Acciones que podrían mejorar nuestras prácticas 25. Nuevas estrategias que reestructuran las prácticas que se realizan habitualmente. 26. Análisis reflexivo de todas las etapas anteriores con el fin de generar cambios importantes en los diferentes aspectos en los que se estableció la reflexión. 27. Situaciones que dan cuenta de una ampliación de mirada respecto a la complejidad del aula. 28. Reestructuración de nuestras prácticas derivadas de la reflexión.

Figura 10. Guía de preguntas de los momentos del ciclo de Smyth.

3.7. CONSOLIDACIÓN DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS.

Posterior al análisis de los datos en cada una de las fases, realizamos una síntesis general que posee en su estructura una narración hilada en la que se pretende que el lector pueda dar cuenta de la reflexión que cada uno de nosotros y entre nosotros realizamos. En ella se exponen las preocupaciones más relevantes que permitieron evidenciar un cambio en nuestra práctica al transcurrir cada una de las fases, mediante

un recuento del cambio y sus generadores, con ejemplos de fragmentos relevantes que ejemplifican la reflexión resultante.

Finalmente, los resultados y conclusiones que cierran este estudio surgen de la síntesis general, mediante la cual esperamos evidenciar la trayectoria que tuvimos al realizar un proceso de reflexión guiada al realizar la planeación, ejecución y análisis de una clase de geometría en dos ciclos.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta el análisis de los datos recolectados durante dos ciclos de reflexión. Se obtuvieron en total 298 datos, los cuales corresponden a 74 datos del primer ciclo y 224 del segundo ciclo (Anexo 1).

4.1. PRIMER CICLO

En el primer ciclo se identificaron 74 datos. En la Figura 11 se muestra la frecuencia de los datos clasificados en cada una de las categorías de contenido. En este se observa que la mayor preocupación está dirigida al aprendizaje de las matemáticas. A continuación, se realiza la descripción de cada una en las tres fases del ciclo.

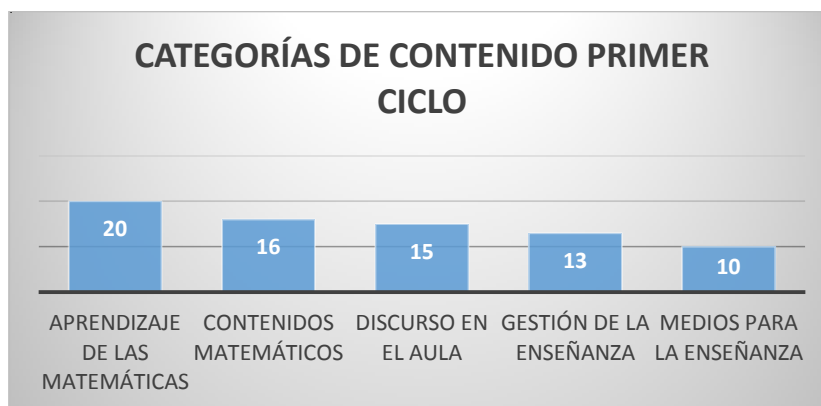


Figura 11. Datos primer ciclo por categorías de contenido.

4.1.1. Fase preactiva

4.1.1.1. Contenido matemático

#	DATO	FUENTE
1	<i>[nosotros] vimos necesario el aprendizaje de esta temática [cuerpos geométricos] debido a las dificultades en el pensamiento espacial reportadas en las pruebas saber de los años 2016 y 2017</i>	Relatorías R02_200218
117	<i>Inicialmente, el objetivo de la planeación parte de dos estándares básicos de aprendizaje del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006): (1) representa y construye formas bidimensionales y tridimensionales con el apoyo en instrumentos de medida apropiados, y (2) observa objetos tridimensionales desde diferentes puntos de vista, los representa según su ubicación y los reconoce cuando se transforman mediante rotaciones, traslaciones y reflexiones. Es importante señalar que el profesor observado (Néstor) había desarrollado un proceso de enseñanza previo para representar el desarrollo plano de figuras tridimensionales de algunas letras en el grado undécimo</i>	Reflexiones REFLEX_M1
118	<i>De la actividad [actividad con grado undécimo] surgieron algunas conclusiones y dificultades expuestas por los estudiantes al realizar las letras, [...] que permitieron la clasificación de las mismas en tres niveles de dificultad</i>	Reflexiones REFLEX_M1

119	<i>La ubicamos [la actividad] en séptimo grado debido a la falta de refuerzo en conceptos geométricos, esto se debe a la necesidad de ampliar el trabajo en dicho pensamiento teniendo como base los resultados de pruebas externas que indican que en este aspecto esta la mayor dificultad.</i>	Reflexiones REFLEX_M1
------------	---	--------------------------

Tabla 1. Datos primer ciclo. Fase preactiva. Contenido Matemático

Los datos [1, 119] indican una de las causas por las cuales se decidió trabajar en un concepto asociado a la geometría: al observar los bajos resultados de nuestra Institución en el componente geométrico de las Pruebas Saber en los años anteriores, consideramos que los mismos eran causados por las dificultades de los estudiantes respecto a conceptos previos y la poca intensidad horaria de las clases de geometría. Esta situación la categorizamos como *descripción* porque fue una preocupación que identificamos dentro del contexto institucional que afectó a los estudiantes y la institución. Aunque fue una situación externa al aula, ejerció presión en nuestro accionar y cuestionó posibles causas que se pudieron generar desde nuestra labor.

El dato [117] reporta que una de las causas fue encontrar dos estándares (MEN, 2006) enfocados en desarrollar competencias mediante la representación y construcción de objetos tridimensionales. También, menciona que al escoger la tarea se tuvo en cuenta que el profesor Néstor la había implementado anteriormente con grado undécimo y consideramos que los estudiantes de grado séptimo tendrían las habilidades para ejecutarla. Se categorizó como *descripción* porque identificamos que es una decisión que tomamos frecuentemente al interrogarnos sobre el qué enseñar y cómo hacerlo. Observamos que las tarea que se implementan en el aula responden a la pregunta del qué enseñar desde los estándares y lineamientos curriculares, y el cómo enseñar teniendo en cuenta las diferentes experiencias que hemos tenido como docentes a la hora de abordar en el aula un determinado concepto o proceso.

El tercer conjunto de datos está relacionado con evaluar la pertinencia de implementar en grado séptimo la tarea que previamente se ejecutó con estudiantes de grado undécimo. El dato [118] indica que, al realizar la tarea con estudiantes de undécimo, ellos propusieron establecer diferentes niveles de dificultad en la elaboración de desarrollos planos de las letras. Esto permitió que al pensar en volver a implementarla se tuviera una clasificación previa. Categorizamos estos datos como un momento de *confrontación* pues nos dimos cuenta que anteriormente teníamos la idea errónea de que a cualquier poliedro se le podría construir su desarrollo plano, pero vimos que esto no era cierto. Es decir, nos cuestionó una creencia relacionada con nuestro conocimiento matemático, que nos llevó a tomar decisiones sobre la forma de estructurar el contenido de la actividad.

4.1.1.2. Gestión de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
69	<i>El gusto y fascinación por aprender matemáticas [...] engendró un cuestionamiento que hasta el día de hoy intento [Néstor] buscar una respuesta adecuada: ¿Cómo potenciar en los demás tal gusto y fascinación por y para aprender matemáticas?</i>	Tareas de seminarios TA_CONCEP_APREN

89	Lograr disminuir la brecha que hay entre las investigaciones en educación matemática y los procesos de enseñanza-aprendizaje llevados a cabo en mi institución estimuló esta idea [inicial para mí, Néstor, trabajo de grado]	Tareas de seminarios TA_PROP_TGRADO
120	Tuvimos en cuenta condiciones de los estudiantes de [séptimo]: participación de manera respetuosa, [...] no se intimidan al expresar sus ideas, trabajo en grupo y colaborativo, [...] ayudan a sus compañeros a superar sus dificultades y tienen un buen comportamiento en clase	Reflexiones REFLEX_M1
121	Se pensó en un grupo con estas condiciones [valores, participación y atención] porque el objetivo inicial era tener una clase armónica y de esta forma favorecer el proceso escogido	Reflexiones REFLEX_M1

Tabla 2. Datos primer ciclo. Fase preactiva. Gestión de la Enseñanza.

En los datos [69, 89] se resalta la falta de incidencia en nuestra práctica de los resultados de las investigaciones en Educación Matemática que buscan favorecer el aprendizaje de las matemáticas, y un cuestionamiento del cómo potenciar en los demás el gusto por las matemáticas. Consideramos que los datos corresponden a un momento de *inspiración*. El primero, porque muestra una crítica a una realidad que el profesor identifica y desea modificar. Se puede entrever que el docente asume que, si las investigaciones en educación matemática permearan sus prácticas, entonces podría mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Es decir, asume que las investigaciones en este campo le brindarían herramientas para ello. El segundo dato es de inspiración pues reporta un principio que subyace respecto a lo que se quiere lograr al enseñar matemáticas: el gusto por esta disciplina. Pensamos que los aspectos descritos interrogan la práctica en cuanto a las metodologías para fomentar el aprendizaje.

Los datos [120, 121] surgen de una asesoría al preguntarnos sobre los factores que incidieron para escoger alguno de los tres cursos. En ellos se reportan algunos parámetros que se tuvieron en cuenta al realizar esta elección como: la participación activa, el respeto al expresar sus ideas, el trabajo colaborativo y el buen comportamiento. Además, en el dato se afirma que los anteriores parámetros conllevan a tener una clase armónica y en consecuencia permitiría lograr el objetivo de favorecer el proceso de argumentación. Consideramos que esta situación es de *inspiración* porque, en ese momento ya se había determinado que el proceso que se quería trabajar era argumentar y en el dato se muestran las condiciones sociales que asumimos se requieren para desarrollar este proceso.

4.1.1.3. Aprendizaje de las matemáticas

#	DATO	FUENTE
67	Mi [Néstor] recuerdo de aprendizaje de las matemáticas escolares está encuadrado en una enseñanza de algoritmos y procedimientos con un incesante nivel de repeticiones y ejercicios	Tareas de seminarios TA_CONCEP_APREN
68	Es claro notar que el aprendizaje de las matemáticas [...] apuñó un significado de capacidad para no solo repetir sino cambiar mi lenguaje y mis códigos de escritura para poder transmitir lo que por mi mente [Néstor] pasaba.	Tareas de seminarios TA_CONCEP_APREN
70	El verdadero impulso para afinar mi [Néstor] concepción de aprendizaje se forjó mis prácticas docentes	Tareas de seminarios TA_CONCEP_APREN
71	Mis [Néstor] semestres de prácticas se realizaron de forma tan diversa que	Tareas de seminarios

	<i>me permitió analizar, mediante preparaciones de clase, el cómo y qué aprendían los que ya eran mis estudiantes</i>	TA_CONCEP_APREN
72	<i>Mi objetivo [Néstor] era (y es) plantar la semilla del gusto y fascinación hacia el aprender matemáticas, que experimentarán y valorarán la labor de un matemático</i>	Tareas de seminarios TA_CONCEP_APREN
73	<i>Mi concepción de aprendizaje está ligada directamente con la forma como yo [Néstor] he aprendido y he enseñado</i>	Tareas de seminarios TA_CONCEP_APREN
74	<i>Mi narrativa y construcción de la misma, me han permitido ahondar en las múltiples facetas que tiene la concepción de aprendizaje en mí [Néstor]</i>	Tareas de seminarios TA_CONCEP_APREN
75	<i>Lo único que puedo concluir [profe Néstor] es que el significado de aprendizaje no es transversal ni único, depende del momento y contexto para darle un significado.</i>	Tareas de seminarios TA_CONCEP_APREN
85	<i>Mi experiencia [Néstor] me ha permitido evidenciar problemáticas enfocadas a tres aspectos para garantizar un aprendizaje matemático: motivación de los estudiantes, saberes previos y aplicabilidad de nociones o conceptos enseñados</i>	Tareas de seminarios TA_PROP_TGRADO
86	<i>El tipo de estrategias de enseñanza y métodos de aprendizaje usados por mi [Néstor] o los estudiantes influyen [...] para alcanzar la transferencia de conocimiento deseada</i>	Tareas de seminarios TA_PROP_TGRADO
87	<i>[Néstor] considero que la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas está en cierta medida dada por la aplicabilidad que vean en los conceptos enseñados.</i>	Tareas de seminarios TA_PROP_TGRADO
88	<i>Me refiero [Néstor] a los procedimientos cambiantes que utiliza el docente buscando lograr aprendizaje significativo según el instante de enseñanza, momento de uso o proceso cognitivo inmerso</i>	Tareas de seminarios TA_PROP_TGRADO

Tabla 3. Datos primer ciclo. Fase preactiva. Aprendizaje de las Matemáticas.

En los [86,87], se afirma que *el aprendizaje de las matemáticas* está permeado por tres aspectos importantes que lo garantizan: la motivación, los preconceptos y la aplicabilidad en otros contextos. De igual manera, en el dato [88] él indica que usa diferentes estrategias de enseñanza con el fin de lograr aprendizaje significativo y estas dependen del instante de enseñanza. Consideramos que estos datos pertenecen a un momento de *inspiración* pues observamos que en ellos se muestran las concepciones que tiene el profesor sobre lo que es aprendizaje, específicamente relacionadas con los factores que lo determinan.

El segundo conjunto de datos proviene de responder las preguntas: ¿Cuál es nuestra concepción de aprendizaje? ¿Cómo ha influido en sus prácticas la manera en la cual aprendió matemáticas? Los datos [67, 68, 70 al 75] indican que la forma como se ha aprendido y enseñado las matemáticas, desde la escuela hasta la universidad, determinaron la concepción de aprendizaje del profesor. Adicionalmente, cómo estas experiencias generan una preocupación por saber cómo y qué aprenden los estudiantes, y por cómo plantar la semilla del gusto y fascinación hacia el aprender matemáticas, pues es una forma de experimentar y valorar la labor de un matemático. Determinamos que es un momento de *confrontación* pues a través de este relato nos permitió fundamentar nuestras prácticas al darnos cuenta que nuestra forma en que he aprendido matemáticas y me han enseñado, son factores que han incidido en nuestras concepciones de aspectos ligados al aprendizaje y el cómo estas concepciones influyen en nuestras prácticas.

4.1.2. Fase activa

4.1.2.1. Contenido matemático de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
137	<i>Vi [Gloria] que algunos factores que incidieron en [la clase] estuvieron ligados a los preconceptos que el curso no poseía [...], lo cual propicio que las interacciones que ellos realizaban estuvieran dirigidas a [...] propiedades visuales que dependían de la imagen que construía el estudiante.</i>	Reflexiones REFLEX_M1
142	<i>Observé [Gloria] que los estudiantes relacionaban las dificultades que les habían surgido al construir el desarrollo plano para determinar si la figura se construía completamente.</i>	Reflexiones REFLEX_M1

Tabla 4. Datos primer ciclo. Fase activa. Contenido Matemático

El dato [137] reporta la preocupación que tuvo el profesor al ver que los estudiantes no hacían uso de las relaciones de perpendicularidad y paralelismo, para explicar si un desarrollo plano correspondía o no con una letra, lo que ocasionó que las intervenciones se centraran en aspectos visuales como: mantener el ancho en todas las caras de la figura y también aspectos dirigidos a que la estructura no quedara con ninguna cara faltante. Este dato lo categorizamos como *descripción* pues en él se evidencia una preocupación que surge al observar cómo los estudiantes no vieron la necesidad de utilizar los preconceptos. Aunque las relaciones de perpendicularidad y paralelismo habían sido trabajadas con ellos en clases anteriores, no fueron necesarios para explicar el proceso de construcción y tampoco para validar si la figura realizada correspondía al desarrollo plano de la letra. Consideramos que esta situación fue una de las causas por las cuales no se dieron argumentos con garantía teórica.

El dato [142] surgió al pedir a los estudiantes validar un desarrollo plano propuesto para la letra T, indica que al momento de socializar cada figura construida y reportar el por qué no correspondía al desarrollo plano, se explicitaron las dificultades que había tenido a la hora de construirlo o se repetía el proceso de construcción. Consideramos que el dato fue una situación imprevista en la cual observamos que los estudiantes realizaron explicaciones empíricas más no teóricas como se esperaba. Se categorizó como *descripción* debido a que en ella se hace un relato de una situación que surgió en el momento de la socialización donde se esperaba que se dieran argumentos apoyados con elementos teóricos, pero en contraste los estudiantes realizaban relatos de los procesos y dificultades de la construcción.

4.1.2.2. Medios para la enseñanza.

#	DATO	FUENTE
122	<i>Por dificultades técnicas en el momento de la implementación, propusimos que los estudiantes realizaran el desarrollo plano en papel cuadriculado con regla, lo cual permitió [...] la transición del desarrollo plano del sólido (LETRA) a su representación tridimensional</i>	Reflexiones REFLEX_M1
123	<i>Propusimos que los estudiantes realizaran el desarrollo plano en papel cuadriculado con regla, [porque consideramos que] es de forma más rápida que con el software porque permite la manipulación física del desarrollo plano resultante y de esta forma validar o invalidar la construcción.</i>	Reflexiones REFLEX_M1

124	<i>Di [Néstor] la recomendación acerca de la importancia de incluir pestañas que ayudaran al proceso de pegado y ensamblaje.</i>	Reflexiones REFLEX_M1
125	<i>Se generó en mis [Néstor] estudiantes desacierto y confusión al darse cuenta que el espacio de la hoja impedía conseguir que el desarrollo plano de su letra fuera del tamaño presentado inicialmente</i>	Reflexiones REFLEX_M1
141	<i>Lo cual permitió que [los estudiantes] desarrollaran la visualización, mediante la creación mental del sólido que se conformaría del desarrollo plano creado por un compañero</i>	Reflexiones REFLEX_M1

Tabla 5. Datos primer ciclo. Fase activa. Medios para la enseñanza.

El dato [122, 123] surge de la preocupación dada justo antes de iniciar la clase, pues se tuvo que cambiar el recurso Geogebra, ya que por cuestiones logísticas no se pudo disponer de las tabletas que se usarían. En él se reporta la decisión de proponer a los estudiantes realizar el desarrollo plano con papel cuadriculado (correspondiente a las hojas de sus respectivos cuadernos) y regla. En ese momento nos pareció pertinente realizar el desarrollo plano con estos recursos, pues permitía que los estudiantes construyeran el boceto y lo verificaran con el ensamblaje, procedimiento que no es posible realizar con el programa. Consideramos que este fue un momento de *Confrontación* pues aunque la decisión fue causada por un imprevisto, se evaluaron las potencialidades de los dos recursos a través de las experiencias que se habían tenido anteriormente con cada uno. Determinamos que se realizó una evaluación rápida de como el recurso permitía el cambio de representación de dos dimensiones a tres dimensiones, lo cual conllevó a ver una potencialidad del instrumento papel y lápiz, que el programa no permitía.

El dato [124] proviene de dar una instrucción al momento de construir la figura que correspondería con el desarrollo plano de la letra en 3D. Se reporta que una de las instrucciones dadas por el profesor a sus estudiantes para construir el desarrollo plano, fue incluir pestañas para facilitar el proceso de pegado y ensamblaje. Consideramos que es una situación de *descripción* pues es una decisión que toma el profesor con el fin de facilitarles a los estudiantes el ensamblaje de la figura, el pegado sería efectivo pues permite que las aristas queden pegadas y darle más compactibilidad al modelo. Consideramos que se refiere a una situación imprevista con el recurso pues inicialmente en la planeación no se había tenido en cuenta la importancia de esta instrucción, pues pensamos inicialmente que los estudiantes verían la necesidad de incluirlas, pero no fue así.

Los datos [125, 141] surgen al contrastar las dimensiones del desarrollo plano que se representaría con el tamaño de la hoja a usar. Por una parte, el tamaño de las hojas de los estudiantes variaba y por otra, las longitudes del papel no permitían construir del mismo tamaño el sólido presentado por el profesor. En el dato [125] se reporta la indicación que se les dio a los estudiantes de hacer la representación sin mantener las longitudes iniciales, pero sin la forma de la letra. En el dato [141] se da una indicación luego de que los estudiantes terminaran su propuesta de desarrollo plano, se dijo a los estudiantes que debían pegar el modelo en su cuaderno. Esto permitió que

desarrollaran el proceso de visualización al crear una imagen mental del cuerpo geométrico que correspondía a su propuesta.

Consideramos que los datos descritos en el párrafo anterior corresponden a un momento de *descripción*. Esto teniendo en cuenta que reporta situaciones que se dieron en la clase, que involucraban el uso del material elegido, sobre las cuales se tuvieron que tomar decisiones que facilitarían la finalización exitosa de la tarea. Estas fueron respecto a las instrucciones que se debían dar derivadas de una restricción del material para construir un desarrollo plano manteniendo una escala de uno a uno con el cuerpo geométrico. La otra situación también la consideramos como *descripción* pues se deriva de identificar una habilidad que desarrollaron los estudiantes al no poder manipular el desarrollo plano.

4.1.2.3. Gestión de la enseñanza.

#	DATO	FUENTE
126	<i>La sesión tenía como objetivo validar el desarrollo plano de las figuras creadas de forma grupal, por tal motivo se organizó de tal forma que se generará una discusión colectiva</i>	Reflexiones REFLEX_M1
131	<i>[Como observadora vi que] con la ayuda del profesor [Néstor] la atención se concentró en aspectos ligados a las propiedades, como el grosor y ancho de la figura.</i>	Reflexiones REFLEX_M1
133	<i>Como observadora vi que no se estableció en ningún momento por parte de él [Néstor] si en realidad funcionaban o no los modelos realizados</i>	Reflexiones REFLEX_M1

Tabla 6. Datos primer ciclo. Fase activa. Gestión de la enseñanza.

Los datos [131, 133] surgieron al socializar los desarrollos planos de cada estudiante al preguntarles: ¿Qué dificultades tuviste?, en ellos se indica que las intervenciones se centraron en las dificultades de ensamblaje como ya se había mencionado anteriormente. Sin embargo, una de las intervenciones estuvo dirigida hacia el grosor de la figura, expresando que el grosor debería corresponder para que al armar el sólido no se generaran espacios. Esta situación fue aprovechada por parte del profesor quien trató de dirigir la discusión hacia la correspondencia entre “el ancho” de la letra y las longitudes de los lados del desarrollo plano. Es importante mencionar que en este proceso el profesor no establece si los modelos propuestos corresponden a la figura presentada, sino que dejó que los estudiantes asumieran esta responsabilidad. Determinamos que las situaciones descritas en el párrafo anterior están enfocadas a un momento de *Descripción* pues muestra como el profesor actúa ante las intervenciones de los estudiantes y trata de encaminar las discusiones hacia aspectos geométricos de la figura. Además, deja ver que lo importante en la gestión de las intervenciones de los estudiantes es lograr que ellos explicaran sus afirmaciones.

El dato [126] reporta la decisión tomada de organizar el salón por medio de mesas distribuidas en grupos con el fin de generar una discusión colectiva. Consideramos que es un dato que pertenece a un momento de *inspiración* pues la decisión se asocia a una creencia que tiene el profesor en cuanto a que la organización en grupos permite que los estudiantes interactúen y realicen un proceso de discusión. No corresponde a una

situación imprevista pero tampoco es una situación planificada pues son acciones rutinarias que se toman cuando se desea socializar y generar una discusión entre los estudiantes.

4.1.2.4. Discurso en el aula.

#	DATO	FUENTE
127	<i>Como observadora vi que Néstor trataba de aclarar las intervenciones de cada estudiante a través de nuevas preguntas que permitieran explorar algunas propiedades que se tenían en cuenta al construir el modelo.</i>	Reflexiones REFLEX_M1
128	<i>Como observadora vi que Néstor intento que los estudiantes expresaran sus ideas con respecto a la posibilidad de construir un sólido a partir de un esquema (desarrollo plano) realizado por un compañero, mediante preguntas</i>	Reflexiones REFLEX_M1
129	<i>[Como observadora afirmo que] los estudiantes dieron respuestas de tipo descriptivo, las intervenciones del profesor se encaminaron a que el estudiante fuera más preciso al expresarse o ampliar la mirada</i>	Reflexiones REFLEX_M1
132	<i>[Como observadora vi] que Néstor centró [...] las participaciones para establecer relaciones geométricas entre el desarrollo plano y el sólido formado</i>	Reflexiones REFLEX_M1
140	<i>[Como observadora vi que] el trabajo en grupo de la figura y la posterior socialización generó en los estudiantes la participación activa propiciando un ambiente de discusión</i>	Reflexiones REFLEX_M1

Tabla 7. Datos primer ciclo. Fase activa. Discurso en el aula.

Los datos [127, 132] indican que el profesor no necesariamente buscó que los estudiantes usaran términos matemáticos, sino que todos pudieran interpretar lo que estaba comunicando el estudiante. Por ejemplo: para indicar la idea de grosor se aceptó que los estudiantes usaran la palabra ancho. Además, a través de preguntas intentó generar en los estudiantes la necesidad de explorar algunas propiedades geométricas. De igual forma en los datos [128, 129, 140] se reporta que el profesor intentó que los estudiantes expresaran sus ideas con respecto a la posibilidad de construir un sólido a partir de un desarrollo plano. Se observó que las respuestas dadas por los estudiantes fueron de tipo descriptivo y que el profesor trató de generar participación activa y precisar el lenguaje usado por los estudiantes. Clasificamos los datos como *descripción*, pues da características de las acciones que realiza el profesor en clase: 1) priorizar la atención en garantizar una comunicación comprensible entre los estudiantes, mas no debatir los significados asociados a términos usados; 2) aceptar que las intervenciones de estudiantes se enfocan en describir lo que hacen, cuando explican una afirmación.

4.1.3. Fase postactiva

4.1.3.1. Contenido matemático de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
2	<i>Sin embargo [Néstor] hace referencia a la falta de teorización respecto a las propiedades y definiciones de objetos tridimensionales por parte del docente.</i>	Relatorías R02_200218
6	<i>Se debe realizar un análisis del concepto, es decir, qué se va a enseñar, que es lo que sé de lo que voy a enseñar y lo que se quiere que desarrollen en los estudiantes [reflexión conjunta]</i>	Relatorías R02_200218
9	<i>[Nos realizamos] los siguientes cuestionamientos: ¿Cuáles eran las relaciones geométricas se querían establecer entre el sólido y su desarrollo plano? ¿Qué</i>	Relatorías R03_280218

	<i>propiedades geométricas tenían los sólidos que se mostraron? ¿Qué elementos de un sistema teórico me permite justificar estas propiedades?</i>	
10	<i>En relación con el proceso de argumentación, [nos] surgen ciertas preguntas: ¿una explicación se puede convertir en una argumentación? ¿Qué matices debe tener la argumentación en grado séptimo? ¿Cuál es el nivel de complejidad en grado séptimo? ¿Cuáles serían los antecedentes que se deben tener para poder desarrollar el proceso de argumentación?.</i>	Relatorías R04_060318
11	<i>[Nos] surge la siguiente inquietud ¿al no tener un argumento que vaya relacionado con una teoría se consideraría válido?</i>	Relatorías R04_060318
53	<i>Al analizar por la profesora Gloria las relaciones geométricas que existen entre el desarrollo plano del objeto y el sólido y finalmente surge la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las relaciones existentes entre los elementos constitutivos del sólido y los elementos constitutivos del desarrollo plano del mismo?</i>	DIARIO DE CAMPO DIARIOG
54	<i>Me surgieron [Gloria] varias inquietudes relacionadas con el proceso de argumentación que vamos a intentar desarrollar en los estudiantes de grado séptimo, como: ¿Qué tipo de argumentaciones quieren desarrollar?, ¿es posible hablar de argumentaciones de tipo visual?, ¿tienen validez argumentos que no son formales o no están enmarcados en un sistema teórico?, ¿Cuándo damos una explicación de un hecho geométrico se está argumentando? ¿Qué elementos debe tener una proposición para llegar a ser un argumento válido?</i>	Diario de campo DIARIOG
134	<i>Una primera consideración a escribir es la dolorosa e innegable obligación de cambiar una realidad utópica que definía la forma de ver mi práctica docente [Néstor]</i>	Reflexiones REFLE_M1
135	<i>[Confronté] lo que creía saber [profe Néstor], [sobre cómo] garantizar que se lograra un aprendizaje o se avanzará en los niveles de un proceso matemático (como el de argumentar por ejemplo), [...], identificando vacíos teóricos para poder conseguir el fin descrito en mis clases.</i>	Reflexiones REFLE_M1
145	<i>[El análisis de la clase] nos llevó a realizar una revisión teórica respecto al proceso involucrado, observamos que la secuencia de preguntas propuestas van encaminadas a desarrollar explicaciones, así mismo, supone una intención de explorar razones en contra o a favor de una idea (argumentos empíricos), con el fin de expresar el punto de vista, parte de la idea de argumentación (Douek, 1999), [incluir en análisis]</i>	Reflexiones REFLE_M1
147	<i>No existe en nosotros claridad sobre lo que se requiere para potencializar un proceso de argumentación y las habilidades espaciales requeridas para aprovecharlas en la actividad planteada</i>	Reflexiones REFLE_M1
148	<i>Analizando la clase, nos dimos cuenta que lograr ascender en una escala del proceso de argumentación es más que simplemente preguntar y responder, argumentar es más que participar o justificar un procedimiento o construcción. [incluir en el análisis obligatorio, así Gloria no quiera]</i>	Reflexiones REFLE_M1

Tabla 8. Datos primer ciclo. Fase postactiva. Contenido matemático

El conjunto de datos [2, 11, 54, 134, 135, 147] reportan los cuestionamientos hechos por los profesores respecto a su concepción del proceso de argumentar: Este conjunto de datos se categorizó como un momento de *transformación* por el tipo de contraste que se hizo entre lo que ocurrió en la clase y las creencias que se tenían sobre argumentación de cada uno de los profesores. Al instante de terminar la clase el profesor determinó que sí se había desarrollado argumentación, mientras que la profesora estableció que no. Este contraste generó cuestionamientos que cambiaron lo que cada uno consideraba del proceso, puntualmente respecto al papel que desempeñaba la teoría en los argumentos. Por un lado, en el profesor, al ver la

importancia de incluir aspectos teóricos en los argumentos, y en la profesora, al empezar a incluir en su mirada diferentes tipos de argumentos.

El dato [9] reporta una preocupación relacionada con cómo establecer las propiedades geométricas y fundamentarlas en un sistema teórico a través de las siguientes preguntas: ¿Cuáles eran las relaciones geométricas se querían establecer entre el sólido y su desarrollo plano? ¿Qué propiedades geométricas tenían los sólidos que se mostraron? ¿Qué elementos de un sistema teórico me permite justificar estas propiedades? Nos llevó a pensar en nuevos tratamientos del concepto matemático pues al responder estas preguntas vimos que no se tuvieron en cuenta en la planeación y por ende no teníamos claro lo que pensábamos queríamos desarrollar. Además, en los datos [6, 53] se reportan para establecer el tratamiento que se le dará al concepto y de esta forma determinar el cómo y que aprenderán los estudiantes, es importante contestar los siguientes cuestionamientos: ¿qué voy a enseñar? ¿qué sé de lo que voy a enseñar? ¿qué es lo que quiero que desarrollen los estudiantes?

Los datos descritos en el párrafo anterior los categorizamos en un momento de *transformación*, pues el proceso realizado nos llevó a mirar nuestras prácticas, evaluar lo que no tuvimos en cuenta al realizar la planeación y preguntarnos por el cómo y el qué aprenden los estudiantes. Además, después de realizar el proceso, consideramos que tener claridad respecto a las propiedades de un objeto matemático contribuye a una mejor enseñanza. Es una transformación porque al iniciar el primer ciclo, no cuestionábamos nuestros conocimientos matemáticos.

Los datos [10, 145 y 148] fueron provenientes de discusiones conjuntas que permitieron reflexionar sobre como reestructurar el proceso matemático de argumentación. En ellos se establecen las características y clasificación de los diferentes tipos de argumentos de acuerdo con Giménez (1997), se identifica por ejemplo que existen argumentos de tipo empírico y nos damos cuenta que “este proceso es más que simplemente preguntar y responder, argumentar es más que participar o justificar un procedimiento o construcción”. En los datos de igual forma nos empezamos a cuestionar sobre el nivel de complejidad que tendría este proceso para el curso en el cual lo queríamos desarrollar y las habilidades que deberían potenciarse antes de proponer una tarea con dicho fin. A través de preguntas como ¿Qué matices debe tener la argumentación en grado séptimo? ¿Cuáles serían los antecedentes que se deben tener para poder desarrollar el proceso de argumentación? Estos datos los enmarcamos como *transformación* pues iniciamos un proceso de análisis al revisar varios autores que permitieron darnos cuenta de la complejidad que tiene potenciar un proceso geométrico en los estudiantes y como al reestructurar la tarea deberíamos que tener en cuenta todos los factores que involucran al proceso.

4.1.3.2. Medios para la enseñanza

#	DATO	FUENTE
3	Al terminar la clase se comparó el recurso utilizado con el propuesto, cada uno de ellos permite desarrollar diferentes habilidades, el lápiz y papel permite que el	Relatorías R02_200218

	<i>estudiante manipule el desarrollo plano y con ello compruebe de forma más rápida si su construcción es correcta.</i>	
52	<i>Reflexioné [Gloria] sobre la importancia de evaluar el material a utilizar estableciendo las fortalezas y debilidades de utilizar uno u otro material, en este caso el uso de hojas cuadriculadas, hojas blancas o el programa Geogebra, además de establecer las propiedades que el recurso permite desarrollar, las relaciones que establece el recurso con el resultado que se quiere obtener.</i>	Diario de campo DIARIOG
139	<i>[Decidimos] realizar una réplica de la clase con otro curso usando el tablero y el marcador para generar los modelos en 2D. [...] Se evidenció la necesidad de las rectas paralelas para que el modelo se realizará correctamente.</i>	Reflexiones REFLEX_M1
149	<i>Al finalizar nos dimos cuenta que cada recurso tiene unas potencialidades importantes en el desarrollo de la figura</i>	Reflexiones REFLEX_M1

Tabla 9. Datos primer ciclo. Fase postactiva. Medios para la enseñanza

Los datos [3, 52] reportan la reflexión realizada por la profesora Gloria al indicar que vio la importancia de evaluar el material a utilizar estableciendo las fortalezas y debilidades de emplear uno u otro material, en este caso el uso de hojas cuadriculadas, hojas blancas o el programa Geogebra, además de establecer las propiedades que el recurso permite desarrollar, las relaciones que establece el recurso con el resultado que se quiere obtener. Lo anterior, surgió al terminar la clase, cuando se comparó el recurso utilizado con el propuesto, cada uno de ellos permite desarrollar diferentes habilidades, por ejemplo el lápiz y papel permite que el estudiante manipule el desarrollo plano y con ello compruebe de forma más rápida si su construcción es correcta. Consideramos que es un momento de *inspiración* debido a que cuestiona nuestra práctica al ver las interpretaciones que se le dan al uso del recurso, pues al ver la importancia de evaluar el material desde las fortalezas y debilidades que cada uno tiene, permite fundamentar el por qué se escoge uno u otro y la pertinencia de los resultados que se desean.

En los datos [139, 149] se observa que al realizar una réplica de la clase de geometría con otro curso del mismo nivel, nuestras reflexiones estuvieron centradas en una nueva comparación: “el lápiz y el papel” y “el tablero y el marcador”. Pues se evidenció que con el tablero y el marcador los estudiantes vieron la necesidad de las rectas paralelas para que el modelo se realizará correctamente. Esta situación la enmarcamos en *descripción* porque se refleja como el profesor asume un nuevo recurso y se da cuenta que este permite que los estudiantes reconozcan la necesidad de usar propiedades geométricas que garanticen el correcto desarrollo del modelo, aspecto que con el lápiz y el papel no se pudo gestionar.

4.1.3.3. Gestión de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
4	<i>Inicialmente [ambos docentes] no se tenían claro cómo generar el proceso de argumentación, se pensaba que la argumentación iba dirigida a la participación al momento de expresar sus ideas de forma clara, por ello en la planeación se establecieron preguntas que iban enfocadas a una descripción de las características del ¿Cómo? y ¿por qué? del desarrollo plano realizado, por lo tanto se cree que estas preguntas lo que lograron fue establecer un proceso de justificación y no de argumentación.</i>	Relatorías R02_200218
5	<i>Se indicó [por ambos profesores] que al planear la clase es importante, además</i>	Relatorías

	<i>de generar la actividad, centrarse en la orquestación, en el cómo desarrollar el proceso, las dificultades y oportunidades que pueden surgir de manejar un recurso u otro.</i>	R02_200218
7	<i>Se deben planear minuciosamente los tres momentos de la clase: el antes, el durante y el después. [reflexión conjunta]</i>	Relatorías R02_200218
8	<i>Se concluyó que el problema que tuvimos al planear la actividad fue que no se evaluaron las preguntas y las posibles respuestas que surgirían en la socialización, tampoco se evaluó el recurso y por lo tanto no se potencializo.</i>	Relatorías R03_280218
76	<i>En la planeación, no se observa un espacio donde nosotros sintetizamos en algún momento los aportes realizados, ni institucionalizamos las ideas de tal manera que conformen una parte importante del sistema teórico de la clase</i>	Tareas de seminarios TA_ANA_CLASE
79	<i>No evidenciamos el sistema teórico sobre el cual se pretendía fundamentar, por lo tanto [la clase] estuvo encaminada más a un proceso de explicación</i>	Tareas de seminarios TA_ANA_CLASE

Tabla 10. Datos primer ciclo. Fase postactiva. Gestión de la enseñanza

Los datos [4, 8] hacen parte de una reflexión conjunta posterior a la implementación en la cual hicimos una interpretación de la gestión en la acción, al realizar énfasis en valorar si realmente se había alcanzado el objetivo. En ellos se reporta la preocupación que surgió luego que ambos docentes expresaron no tener claro cómo generar el proceso de argumentación. También nos dimos cuenta la importancia de planear las preguntas y las posibles respuestas de los estudiantes, pues de allí depende, en gran parte, desarrollar el proceso geométrico deseado. Lo categorizamos como *Inspiración* porque en él se cuestiona lo que se creía saber del proceso y determina que esta falta de claridad respecto hace que lo planeado no sea efectivo. Además, permite evidenciar la importancia que requiere planear preguntas orientadoras que en algún momento direccionen las respuestas de los estudiantes con el fin de potenciar el proceso.

Los datos [5, 7] surgen de un cuestionamiento propuesto por la asesora sobre el que aprendimos en la planeación y ejecución de la clase. Resaltan la preocupación de tener presente el planear tres momentos: el antes, el durante y el después. Específicamente se reflexionó la importancia de sentarse para planear aspectos como la orquestación, las dificultades y oportunidades que pueden surgir de manejar un recurso u otro, y la organización para que se genere un proceso matemático y el cómo desarrollarlo. Consideramos que es una situación de *transformación* al ver la necesidad de precisar los momentos para la gestión de las sesiones de clase. Nos informa además acerca de una situación en la práctica que nos preocupó y que nos lleva a reformular la idea que teníamos de planeación. El ignorar el análisis de las posibles respuestas en la socialización y la falta de estructuración para la escena de clase, potencio la búsqueda de respuestas hacia el por qué enseñamos de determinada forma.

Los datos [76, 79] resultan al realizar una tarea de un seminario del primer semestre de la MDM, en la cual se realiza un análisis de la planeación de clase y lo leído en tres documentos (Franco y Moreno, 2011; Martínez, 2016; y Toro, 2014). Así, los datos [76, 79] los profesores contrastan la falta de institucionalización de los aportes realizados por los estudiantes con la formación de argumentos alineados a un sistema teórico geométrico. La clase estuvo encaminada a explicaciones. Por tanto, la ubicación en el

momento de *confrontación* es porque se retoma una interpretación de la gestión en la acción enfocada a cuestionar nuestros conocimientos sobre cómo gestionar el desarrollo del proceso de argumentación. Nos encontramos frente a un dilema al reconocer que se requería tener un sistema teórico de base sobre el cual cimentar las participaciones de los estudiantes lo que conllevó a no poder institucionalizar las ideas propuestas por ellos, para generar argumentaciones que reforzarán sus conocimientos.

4.1.3.4. Discurso en el aula.

#	DATO	FUENTE
51	<i>Se analiza el tipo de argumentos que se esperaban que dieran los estudiantes al indicar si el desarrollo plano de la letra era válido o no, [entonces] a Néstor y a mi [Gloria] nos surge la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de preguntas debe realizar el profesor para que se genere un espacio de argumentación?</i>	Diario de Campo DIARIOG
90	<i>El profesor [Néstor] generó un conjunto de acciones que desarrollaron una práctica discursiva [...] ejecutando acciones que aprovecharon las construcciones e ideas de los estudiantes. [Observación profesora Gloria]</i>	Tareas seminarios TA_ANA_CLASE
91	<i>En la planeación no se observa donde el profesor [Néstor] sintetice los aportes realizados [por los estudiantes], ni se institucionalicen las ideas [...] como parte del sistema teórico de la clase.</i>	Tareas seminarios TA_ANA_CLASE
130	<i>[Como observadora afirmo que] faltó planear las preguntas que debía realizar el profesor al realizar la socialización con el fin de generar justificaciones o argumentaciones de tipo deductivo.</i>	Reflexiones REFLEX_M1
143	<i>Sin embargo [nos dimos cuenta que] en las respuestas de los estudiantes se dio un proceso de explicación más que de argumentación, refiriéndose a los problemas manuales de la construcción y no a los aspectos geométricos</i>	Reflexiones REFLEX_M1
144	<i>Evidenciamos que las preguntas no llevaron a un proceso de argumentación [en los estudiantes] como se tenía planeado, esto debido a que no teníamos claro [características, objetos involucrados y tipos de argumentos].</i>	Reflexiones REFLEX_M1
146	<i>[Elaboramos] las preguntas sin [tener en cuenta] un marco de referencia que guiará la coherencia entre lo que se preguntaba y se pretendía desarrollar</i>	Reflexiones REFLEX_M1

Tabla 11. Datos primer ciclo. Fase postactiva. Discurso en el aula.

En el dato [90] se menciona que la actuación del profesor Néstor durante su sesión de trabajo con los estudiantes de séptimo, generó un conjunto de acciones que desarrollaron una práctica discursiva, pues en el instante de socialización el profesor guio la discusión a través de preguntas como ¿Qué dificultades tuviste para construir esta letra o este esquema? ¿Por qué creen ustedes que las medidas influyeron en que le quedaba bien o mal? ¿Cuáles medidas eran importantes en esas construcciones? ¿Quién quiere comentar? Lo ubicamos en un momento de *descripción* pues se evidencia cómo el profesor trata de generar un ambiente de discusión con el fin de que los estudiantes desarrollen el proceso de argumentación, tratando que los estudiantes revisen su actuar mediante preguntas que puedan generar justificaciones del proceso que realizaron para construir el desarrollo plano de la letra.

Así mismo, los datos [51, 91, 130, 143, 144, 146] plasman reflexiones de la profesora Gloria observadora de clase, después de leer a Gonzato (2011), quien afirma que faltó planear las preguntas que debía realizar el profesor para la socialización con el fin de generar justificaciones o argumentaciones de tipo deductivo. Las preguntas que se

realizaron en la socialización iban encaminadas a desarrollar procesos de explicación e incluso descripción sin generar argumentaciones de tipo deductivo. Entonces, expone el siguiente cuestionamiento ¿Qué tipo de preguntas debe realizar el profesor para que se genere un espacio de argumentación? Este conjunto de datos lo categorizamos como *confrontación* pues permite cuestionar las razones que direccionan nuestras prácticas, es un instante donde el profesor analiza el cómo desarrollar argumentación, el contraste de las creencias con las lecturas realizadas y lo acontecido en la clase al no saber que preguntar para generar efectivamente el proceso que se quiere.

4.1.3.5. Aprendizaje de las matemáticas.

#	DATO	FUENTE
81	<i>Para mí [Néstor] es un hecho que depende cómo el docente muestre las matemáticas, hace que los estudiantes tengan afinidad con tal ciencia y por ende la aprendan, de lo contrario fingirán aprenderla y engañaran a los que estén a su alrededor.</i>	Tareas seminarios TA_VALOR_APREN
82	<i>[Néstor] el aprendizaje [...] cambio de perspectiva donde la cognición individual pierde foco y se agranda el lente con el cual se observa y acepta el aprender matemáticas desde una comunidad de aprendizaje, cada quien aprende a medida que participa en la construcción de las matemáticas, [...] incluyendo el ser y el trabajo conjunto entre docente y estudiantes</i>	Tareas seminarios TA_VALOR_APREN
83	<i>La evaluación [Néstor] ha de orientar e impulsar el trabajo de los estudiantes y profesores, para lo cual no puede limitarse a momentos terminales, sino que ha de estar presente durante todo el proceso de aprendizaje</i>	Tareas seminarios TA_CONCEP_EVAL
84	<i>Las competencias sociales y ciudadanas [Néstor] se adquieren y están inmersas en un proceso de aprendizaje y enseñanza</i>	Tareas seminarios TA_CONCEP_EVAL
92	<i>Este hecho, la reflexión de los procesos que los estudiantes de grado séptimo desarrollan en geometría y la reflexión realizada de la práctica del docente, ha generado que se evidencie un problema al ver que no se realizan actividades que permitan un avance en el proceso de argumentación y los subprocesos de visualización, exploración y construcción que apoyan directamente el proceso</i>	Tareas seminarios TA_PROC_INVEST
136	<i>No es secreto a estas alturas que la lejanía con el mundo académico hace necesario retomar lecturas y teorías que refuercen mi quehacer docente [Néstor]</i>	Reflexiones REFLEX_M1

Tabla 12. Datos primer ciclo. Fase postactiva. Aprendizaje de las matemáticas.

Los datos [83, 84] expresan que la evaluación es mirada como un proceso continuo cuya finalidad es orientar e impulsar el trabajo con los estudiantes, no solo limitándose a un momento terminal de la clase, sino que ha de estar presente durante todo el proceso de aprendizaje. Así mismo, afirma que: “*las competencias sociales y ciudadanas se adquieren y están inmersas en tal proceso de acompañamiento*”. De igual forma, en el dato [81] se expone que el profesor considera que debe hacer que los estudiantes tengan afinidad con las matemáticas, de lo contrario fingirán aprenderla y engañaran a los que estén a su alrededor. Este conjunto de datos lo categorizamos como *Inspiración* por dar a conocer el significado de evaluación y aprendizaje de las matemáticas. La evaluación como proceso continuo donde se tienen en cuenta diferentes aspectos desde los saberes hasta las competencias ciudadanas. De igual forma, una mirada de

aprendizaje de las matemáticas que indica que para aprenderlas se debe tener gusto por las mismas.

En el dato [92] al analizar los procesos que los estudiantes de grado séptimo desarrollan en geometría y la reflexión realizada de la práctica del docente, ha generado que se evidencie un problema al ver que no se realizan tareas que permitan un avance en el proceso de argumentación y los subprocesos de visualización, exploración y construcción que apoyan directamente el proceso. El dato es de *confrontación*, porque muestra un contraste entre una observación o valoración de lo que sus estudiantes no lograron hacer respecto a lo que se esperaba desarrollar y el proceso de reflexionar sobre su práctica, nos lleva a problematizar el cómo se construyen y dirigen las tareas para potenciar un proceso.

El dato [82] se reporta la mirada del profesor hacia el aprendizaje, en él se evidencia un cambio de perspectiva donde la cognición individual pierde foco y se acepta el aprender matemáticas como convertirse en integrante de una comunidad de aprendizaje, donde cada quien aprende a medida que participa en la construcción de las matemáticas, incluyendo el ser y el trabajo conjunto entre docente y estudiantes. Este dato es de *confrontación*, porque en varios de los datos que se han analizado anteriormente se evidenciaba que asuntos como la participación son considerados como medio para que el individuo desarrolle su aprendizaje. No obstante, este dato muestra que cambia la perspectiva al vincular el aprendizaje con el hecho de ser miembro de una comunidad.

4.2.SEGUNDO CICLO

El segundo ciclo de reflexión, con 224 datos. En la Figura 12 se muestra la frecuencia de los datos clasificados en cada una de las categorías. En este se observa que la mayor preocupación está dirigida al Contenido Matemático. A continuación, se realiza la descripción de cada una de estas categorías en las tres fases del ciclo.

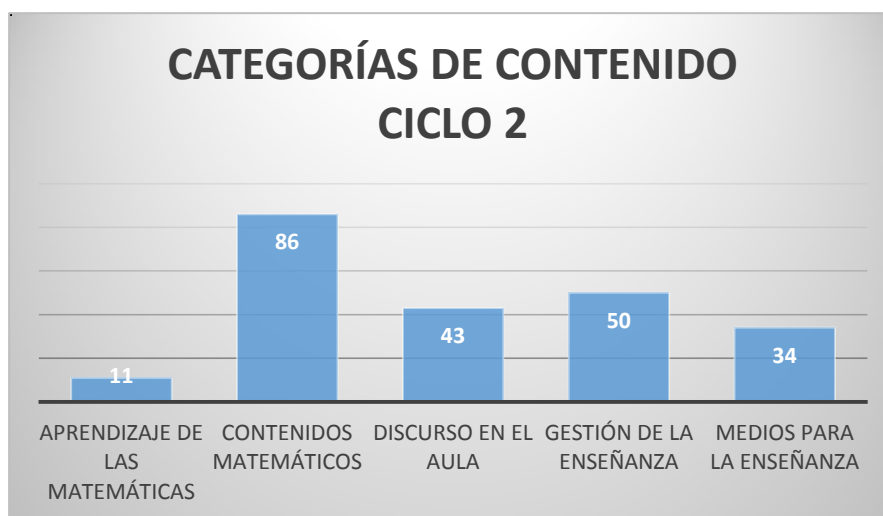


Figura 12. Datos primer ciclo por categorías de contenido.

4.2.1. Fase Preactiva

En esta fase surgieron cuatro tareas propuestas por la asesora en el proceso de reconstrucción de la secuencia de tareas a implementar en grado séptimo. La primera tarea fue solucionar un problema donde se nos pedía responder las siguientes preguntas: 1) ¿Cuántos desarrollos planos diferentes se pueden formar para un cubo?, 2) ¿Cuántos desarrollos planos diferentes se pueden formar para un prisma? y 3) Escoja dos letras y determine cuántos desarrollos planos se pueden formar para cada uno de ellos. La segunda fue construir un glosario de términos y un mapa conceptual con los conceptos y propiedades relacionados con poliedros. La tercera tarea fue realizar un análisis de contenido (Cañadas, Gómez y Pinzón, 1999). La cuarta tarea fue diseñar una secuencia que tenía como propósito promover el proceso de visualización a través del análisis de propiedades y elementos constitutivos, mediante el paso del desarrollo plano al cuerpo geométrico

4.2.1.1. Contenido matemático de la enseñanza

4.2.1.1.1. Momento de Descripción Contenido matemático de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
17	<i>Es de resaltar que se aclaró que al querer promover el análisis de las propiedades y elementos constitutivos del desarrollo plano de figuras tridimensionales con miras a convertirlo en herramienta para la garantía de argumentos deductivos, se debe por obligación establecer cuáles son las propiedades de aquellos desarrollos planos que van a trabajar, se desea que los estudiantes descubran.</i>	Relatorías R16_300718
18	<i>Es importante además anotar que la falta de claridad de lo que se quiere al final de la secuencia hace pedregoso el camino hacia su construcción [...] con inquietudes como: cuál es el concepto a enseñar, sus características y el nivel de aprendizaje deseado.</i>	Relatorías R16_300718

Tabla 13. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Descripción.

El primer dato se produjo al iniciar la planeación de la secuencia de tareas. En el dato [18] se reporta que tuvimos dificultades para establecer el objetivo de la tarea, porque después de haber realizado el análisis de contenido, nos dimos cuenta de que el concepto era muy amplio y se nos hizo difícil seleccionar las propiedades y el nivel deseado de aprendizaje de la secuencia. Consideramos que es un momento de *descripción* pues nos lleva a ver la importancia tener claro los objetivos y los alcances que se quieren con la tarea, pues, anteriormente en la primera planeación se establecieron los objetivos únicamente teniendo en cuenta los estándares y se escogió la tarea por lo atractiva que resulta al manipular el material. Luego de la realización del análisis de contenido nos dimos cuenta que el concepto es tan amplio, que es necesario al realizar una secuenciación de las tareas delimitar los objetivos con respecto a la cantidad de relaciones, términos y propiedades que se esperan alcanzar.

El siguiente dato surgió durante la planeación de la secuencia. El dato [17] indicaba que dado que se quería desarrollar el proceso de argumentación era necesario establecer las propiedades y elementos constitutivos de los desarrollos planos, porque estos se

convierten en herramientas para construir argumentos deductivos. Consideramos que el dato es de *descripción* pues en el primer ciclo de reflexión se observó que los estudiantes no veían la importancia de usar los elementos teóricos con el fin de sustentar sus argumentos, basándose en gran proporción en justificaciones de tipo empírica. Luego de realizar un análisis de contenido, lecturas y enfrentarnos a un problema donde se cuestionaron nuestros conocimientos geométricos, fuimos conscientes de las propiedades del objeto geométrico e igualmente concluimos que para poder desarrollar el proceso de argumentación es necesario establecer relaciones de dependencia entre propiedades que permitan deducir estructuradamente unas propiedades con respecto a otras.

4.2.1.1.2. Momento de Inspiración Contenido matemático de la enseñanza.

#	DATO	FUENTE
13	<i>[pregunta de asesora] ¿Cómo supiste que se podía trabajar con una matriz de 4 x 3? A lo cual el docente [Néstor] indica que al hacer la gráfica de un desarrollo plano y tratar de cambiar mentalmente la posición de sus caras, se dio cuenta que siempre podían ubicarse en la cuadrícula mencionada.</i>	Relatorías R07_0404018
108	<i>¿Cómo supe que se podía trabajar con una matriz de 4 x 3? [...] en la necesidad que vi de poder “simplificar” el proceso de conteo de desarrollos planos de un cubo y la afinidad que poseo con el álgebra lineal.</i>	Concepto Math SOL_PROB_NF
111	<i>Inferí que podían ser representados [desarrollos planos del cubo] en una cuadrícula de 4x3,</i>	Concepto Math SOL_PROB_NF
93	<i>Establecí que todo desarrollo plano de un cubo es un hexaminó pero debe cumplir ciertas condiciones</i>	Concepto Math SOL_PROB_G

Tabla 14. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Inspiración 1.

Los datos [13, 108, 111] fueron extraídos de la solución dada a la tarea propuesta por la asesora donde se nos pedía encontrar la cantidad de desarrollos planos diferentes que se podían formar para un cubo. En ellos se reportan las razones por las cuales el profesor Néstor decidió trabajar con matrices. Según estos, la idea surge de realizar la gráfica de un desarrollo plano y tratar de cambiar mentalmente la posición de sus caras; el profesor por su acercamiento con el álgebra lineal, se dio cuenta que siempre podían ubicarse en una cuadrícula de 4×3 para simplificar el proceso de conteo. El dato [93] reporta la estrategia que tuvo la profesora al resolver el problema se derivó de una experiencia previa que se tenía con pentominós. Indica que utilizó el mismo concepto pero en esta ocasión con hexaminós, realizó su análisis teniendo en cuenta la cantidad de caras alineadas y las posibles condiciones necesarias para determinar cuándo un hexaminó es desarrollo plano de un cubo.

Consideramos que el conjunto de datos pertenece a un momento de *inspiración* pues al enfrentarnos a un problema que se relacionaba con el concepto, nos dimos cuenta que las estrategias que usamos para resolverlo no necesariamente involucraban aspectos geométricos, sino que estaban relacionadas con experiencias anteriores que tuvimos con otros objetos geométricos como los hexaminós, los cuales involucraban implícitamente a los desarrollos planos de un cubo. De igual forma el profesor Néstor involucró el trabajo en matrices considerando que esta representación ayudaría desde

el álgebra lineal a la generalización de propiedades mediante las transformaciones u operaciones que se pueden realizar con las matrices.

#	DATO	FUENTE
109 - 115	<p>Imaginé el cambio de posición de algunas de sus caras [del cubo] para construir otros desarrollos planos</p> <p>me di cuenta que ninguno de estos tenía más de 4 caras alineadas (Conjetura 1)</p> <p>Inferí que podían ser representados [desarrollos planos del cubo] en una cuadrícula de 4x3,</p> <p>Encontré matrices 4x3 que no permitían la construcción de un cubo bien sea porque generaban la sobre posición de caras o porque no cubrían las seis caras del cubo.</p> <p>Quise contar las matrices que si corresponden a un desarrollo plano de un cubo pero ello exigía evitar el doble conteo, [pues] varias matrices representaban desarrollos planos congruentes</p> <p>De lo anterior [matrices] deduje la segunda conjetura</p> <p>Organicé grupos que representarán el mismo desarrollo plano, mediante la comparación por medio de movimientos rígidos en el plano y comprobar congruencias</p>	<p>Relatorías</p> <p>R07_0404018</p>
94	Realicé el análisis con hexaminós con cuatro caras alineadas, desarrollé las construcciones de todos los posibles casos que cumplieran esa condición	Concepto Math SOL_PROB_G
95	Vi necesaria la construcción de algunos de ellos en papel para determinar si eran o no el desarrollo plano de un cubo.	Concepto Math SOL_PROB_G
96	<p>El análisis de los anteriores modelos me permitió establecer tres conjeturas o condiciones necesarias para que un hexaminó con tres caras alineadas se convirtiera en el desarrollo plano de un cubo.</p> <p>lo anterior [me di cuenta] no fue una conjetura válida para todos los hexaminós</p> <p>Vi la necesidad de crear otra condición que incluyera el modelo número 20 y el siguiente hexaminó formado por 2 caras alineadas</p> <p>Analicé todos los posibles casos de hexaminos [para hallar] una regla general o condición que permitiera agrupar los modelos que se convertían en el desarrollo plano de un cubo y cuáles no.</p> <p>Pensé en realizar una generalización en cuanto a la cantidad de ángulos rectos que tenía el hexaminó.</p> <p>Observé [deduje] la propiedad: "si n es el número de ángulos rectos de un hexaminó entonces la cantidad de lados es $2n + 4$" sin embargo esta relación se cumple para cualquier hexaminó [sin ser desarrollo plano de cubo]</p>	<p>Concepto Math</p> <p>SOL_PROB_G</p>
116	Lamentablemente o afortunadamente, luego de una conversación con mi compañera de trabajo y asesora de trabajo de grado, el modo de análisis descrito tiene una gran dificultad, deja casos particulares fuera del conteo,	Concepto Math SOL_PROB_NF

Tabla 15. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Inspiración 2.

Los anteriores datos surgen al formular conjeturas que reportaban propiedades con las cuales se determinaría si una matriz de 4×3 o un hexaminó es representación de un desarrollo plano de un cubo. Los datos [109 a 115] reportan que las diferentes conjeturas que propuso el profesor surgen de la manipulación de la matriz y el cambio de posición de algunas de las caras del cubo para construir otros desarrollos planos; a partir de esta acción concluye las siguientes conjeturas: a) Si la matriz de 4×3 tienen

filas o columnas con ceros entonces no es desarrollo plano de un cubo; b) Si en una matriz existe en la matriz una fila o columna con solamente ceros, no corresponde al desarrollo plano de un cubo. Los datos [94, 95] reportan que la profesora Gloria realizó un análisis de los hexaminós con cuatro caras alineadas, para determinar cuáles de estos representan desarrollos planos. Los datos [96 a 101, 116] reportan las conjeturas propuestas por la profesora Gloria en las cuales se establecen las condiciones necesarias para que un hexamino con tres caras alineadas se convirtiera en el desarrollo plano de un cubo: a) Un hexaminó con cinco o más caras alineadas no puede ser el desarrollo plano de un cubo, b) Un hexaminó con cuatro caras alineadas es desarrollo plano de un cubo, si las dos caras no alineadas se encuentran a lados opuestos c) Un hexaminó con tres caras alineadas es desarrollo plano de un cubo, si cuatro caras no comparten un mismo vértice.

Consideramos que el conjunto de datos es de *inspiración* pues en ellos se evidencia la preocupación por darle un fundamento teórico a los resultados de una exploración, al ver la importancia de crear conjeturas y validarlas con el fin de convertirlas en propiedades que permitieran agrupar diferentes modelos. De esta manera, se determinó por ejemplo en el caso específico de los hexaminós cuales se convertirían en desarrollo plano, pues no todos conformaban el cubo. Se realiza la conjeturación del modo si... entonces... para usarla posteriormente como medio para crear argumentos deductivos que justificaran si una representación dada sería desarrollo plano sin ensamblarla.

#	DATO	FUENTE
15	<i>queda como pregunta: ¿Qué tan específica debe ser una definición? ¿Cuáles son los elementos necesarios que se deben tener en cuenta al definir un objeto geométrico? ¿Una definición es una descripción detallada del objeto?</i>	Relatorías R09_180418
16	<i>Surgieron preguntas como: ¿Qué Matemáticas se iban a enseñar? ¿Qué es el proceso de argumentación en geometría? ¿Qué es un desarrollo plano? ¿La actividad propuesta inicialmente como se relaciona con el currículo de Matemáticas?.</i>	Relatorías R15_050618
19	<i>Se debe definir el tipo de argumentación que se pretende teniendo como base la teoría sin esto claro, no es posible establecer las metas en cada bloque de trabajo para llegar a la meta.</i>	Relatorías R16_300718
49	<i>la actividad de la ubicación de desarrollos planos en la cuadrícula complementa el proceso de visualización al obligarlos a pensar en opciones de desarrollo plano que construyan el poliedro.</i>	Relatorías R21_291018
160	<i>Nuestra intención de la actividad es que los estudiantes puedan identificar no solo elementos constitutivos sino además relaciones de congruencia y la perpendicularidad</i>	Reflexiones REFLEX_M2
165	<i>El fabricar objetos tridimensionales y descubrir relaciones con materiales nos permite afirmar que aparece nuevamente la interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales como tipo de tarea enmarcada en la propuesta de Gonzato (2011).</i>	Reflexiones REFLEX_M2
171	<i>[Decidimos que] el tipo de tarea [...] se trabaja en toda la secuencia de actividades, es decir el énfasis es la interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales, en este caso mediante la identificación de representaciones planas de sólidos</i>	Reflexiones REFLEX_M2
150	<i>[Pediremos] al estudiante establecer una conjetura para determinar cuántos</i>	Reflexiones

	<i>vértices, aristas y caras necesita para terminar la construcción de la figura, este proceso se realiza a partir de la visualización que el estudiante hace de la figura,</i>	REFLEX_M2
183	<i>Pensamos potenciar habilidades de reconocimiento de las posiciones en el espacio mediante el cambio de representación, la identificación visual y el reconocimiento de las relaciones espaciales de los elementos constitutivos de las figuras que cumplen con las propiedades específicas</i>	Reflexiones REFLEX_M2

Tabla 16. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Inspiración 3.

El dato [15] proviene de la realización de la tarea de construcción del glosario, en el cual se contrastan los significados propios con los encontrados luego de realizar una revisión en libros de geometría. En él se evidencian diferentes cuestionamientos que quedaron luego de la reflexión realizada con la asesora como: ¿Qué tan específica debe ser una definición? ¿Cuáles son los elementos necesarios que se deben tener en cuenta al definir un objeto geométrico? ¿Una definición es una descripción detallada del objeto?. Este dato es de *inspiración* porque evalúa nuestras concepciones sobre lo que es una buena definición, consideramos que una buena definición debe tener lo necesario para describir el objeto matemático en forma exclusiva y además los elementos que se nombren ya deben estar definidos, esta tarea nos permitió ver la amplitud del concepto que pretendíamos enseñar, sus relaciones y la jerarquización de los términos involucrados con el concepto, una síntesis de ello se evidencia al crear un mapa conceptual.

Los datos [16, 19] provienen de realizar un cambio al proceso geométrico, pues nos dimos cuenta a través de varias lecturas sobre argumentación, que este es un proceso complejo en el cual se necesita establecer un sistema teórico que sirva de base para justificar propiedades más complejas. Por tal motivo, están dirigidos a cuestionarnos ¿Qué Matemáticas se iban a enseñar? ¿Qué es el proceso de argumentación en geometría? ¿Qué es un desarrollo plano? ¿La tarea propuesta inicialmente como se relaciona con el currículo de Matemáticas? En el dato [49] se estableció que el proceso a desarrollar sería la visualización pues la manipulación del material y el paso de una representación en 2D a 3D permite que este proceso se desarrolle. Los datos los categorizamos como *inspiración* pues nos permiten la lectura de varios documentos referidos al proceso de argumentación nos hizo caer en cuenta que este proceso es complejo de realizar con los estudiantes sin antes no haber desarrollado un sistema teórico de referencia, por lo tanto, nos hizo pensar en otro posible proceso que se adecuara al contexto de nuestros estudiantes y se potenciara con el cambio de representación. Así mismo, nos hizo cuestionarnos sobre el porqué del proceso y el cómo pretendíamos desarrollarlo en los estudiantes.

El dato [60] surge al preguntarnos por el tipo de tareas que involucraríamos en la secuencia de tareas, para la realización de esta evaluación se realizó la lectura de varios documentos con el fin de responder la pregunta: ¿cómo potenciar el proceso de visualización? Reporta que el identificar no solo elementos constitutivos sino además relaciones de congruencia y la perpendicularidad en los poliedros es el objetivo que se que se espera los estudiantes desarrollen. En los datos [165, 171] se indica que el tipo de tarea escogida fue la interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales

mediante la identificación de representaciones planas de sólidos, al fabricar objetos tridimensionales y descubrir relaciones a través de los materiales (Gonzato, 2011). De igual forma, en los datos [150, 183] se evidencia la decisión de potenciar tres tipos de habilidades que propone Gutiérrez (1991) el conocimiento de las posiciones en el espacio mediante el cambio de representación, la identificación visual y el reconocimiento de relaciones espaciales de los elementos constitutivos de las figuras.

Este conjunto de datos pertenecen al momento de *inspiración*, pues se evidencia la preocupación por definir el tipo de tarea a trabajar en la secuencia, las habilidades que se generarían con ese tipo de tarea y cómo presentarla. Contrario con las tareas planeadas en el primer ciclo, en donde no se tuvo en cuenta aspectos teóricos que permitieran justificar el porqué de las tareas, en este momento surge la importancia de buscar referentes teóricos que justificaran el tipo de tarea a realizar y las habilidades que se potenciaría en los estudiantes con las mismas. Este proceso nos ayudó a abrir el panorama al observar ejemplos de tareas que involucraban tanto la habilidad de reconocer las posiciones en el espacio por el cambio de representación, como las relaciones entre los elementos constitutivos de las figuras y otras habilidades que no teníamos en mente hasta el momento.

#	DATO	TIPO DE FUENTE
178	<i>Esta pregunta la realizamos con el objetivo de que el estudiante pueda visualizar diferentes tipos de desarrollos planos diferentes al prototípico, con el fin de potenciar el nivel operativo de percepción global</i>	Reflexiones REFLEX_M2
179	<i>Nos preguntamos el cómo los estudiantes podrían lograr visualizar la relación de unión de dos aristas</i>	Reflexiones REFLEX_M2
180	<i>Fue importante discutir si el número de segmentos del polígono es el doble con respecto al número de aristas en la representación en 3D y si cambia esta relación dependiendo del desarrollo plano que se use o si siempre se mantiene</i>	Reflexiones REFLEX_M2
181	<i>Nos dimos cuenta que existen 5 aristas dentro del desarrollo plano y 14 segmentos que se unen para formar dos aristas, puesto que el cubo en su representación 3D tiene 12 aristas</i>	Reflexiones REFLEX_M2

Tabla 17. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Inspiración 4.

El anterior conjunto de datos surge al realizar la reflexión por pregunta a la secuencia de tareas que se implementaría en grado séptimo. El dato [178] se enfoca inicialmente en preguntamos el cómo desarrollar el proceso de visualización, determinamos que algunas preguntas dirigidas a realizar el paso de desarrollo plano a el cuerpo geométrico lo potencializarían. Por ejemplo: al pedir a los estudiantes dibujar dos desarrollos planos en una cuadrícula de 5 x 4, observamos que el estudiante debería visualizar diferentes tipos de desarrollos diferentes al prototípico, teniendo en cuenta que una condición necesaria era no poder dibujar un mismo desarrollo plano o construir los que forman una t o una T.(correspondientes a los desarrollos prototípicos). En los datos [179, 180, 181] se reporta el cómo pensamos establecer relaciones entre el desarrollo y su cuerpo geométrico, mediante la visualización de los elementos constitutivos de la figura en sus distintas representaciones y sus relaciones. Por ejemplo al preguntar la cantidad de aristas del cubo con relación al desarrollo plano nos

cuestionamos inicialmente si el número de segmentos del polígono sería el doble con respecto a las aristas del desarrollo plano, luego de visualizar esta relación nos dimos cuenta que existen 5 aristas dentro del desarrollo plano y 14 segmentos que se unen para formar dos aristas en el cubo, y esto va asociado con las aristas del cubo que son 12. De igual forma, en los datos [168, 170] se observa la preocupación por crear tareas que permitan establecer algunas propiedades que deben tener los desarrollos planos que son importantes a tener en cuenta antes de proponerles construir la plantilla.

Consideramos que en los datos anteriores se hace un proceso de *inspiración* pues nos cuestionamos el cómo desarrollar el proceso de visualización y las relaciones que queremos que los estudiantes determinen al pasar de una representación a otra, este proceso se realiza mediante la reflexión de cada pregunta propuesta dando sentido a la enseñanza que se pretende con la secuenciación de las tareas. Su importancia radica en la obligación de teorizar la práctica a través de preguntas que me permitan evaluar el fin de la enseñanza en la secuencia correspondiente al análisis del tratamiento matemático

4.2.1.1.3. Momento de Confrontación Contenido matemático de la enseñanza.

#	DATO	FUENTE
12	<i>Esto hace que sea necesario explorar lo matemático del desarrollo plano, pues existen propiedades que permiten determinar si un desarrollo plano genera un determinado sólido, para no solamente basarse en la habilidad de construir mentalmente el sólido.</i>	Relatorías R06_210318
55	<i>Al solucionar el problema [la dificultad de la profesora Gloria] fue la falta de visualización del desarrollo plano al formar el cubo sin tener la necesidad de recortar y ensamblar, sin embargo esta habilidad con el paso del tiempo se fue mejorando</i>	Diario de campo DIARIOG
57	<i>reconozco que no tenía habilidad en la construcción de una imagen mental del desarrollo plano de un sólido y su transición para validar si la figura pertenecía o no al mismo,</i>	Diario de campo DIARIOG
58	<i>es importante resaltar que la construcción de conjeturas me permitió darme cuenta de muchas propiedades que no tenía en cuenta a la hora de construir el desarrollo plano de una figura.</i>	Diario de campo DIARIOG
64	<i>Entonces, mi afirmación es que en esta actividad no es posible hablar de un concepto geométrico como tal, pues aunque se entiende que existen propiedades, relaciones y elementos geométricos básicos que constituyen la forma, la letra en sí y su desarrollo plano no definen un concepto geométrico; cabe aclarar que esta afirmación surge a partir del hecho que no recuerdo algún texto que mencione siquiera este tipo de trabajo</i>	Diario de campo DIARIONF
65	<i>reafirmo que no se puede hablar de concepto como tal al construir una letra en 3D y su desarrollo plano, inclusive pensé en buscarle un significado topológico, sin embargo a través de preguntas y lecturas me di cuenta que no. Lo cierto es que es posible exprimir la actividad para involucrar conceptos matemáticos que posibilitan el poder lograr el objetivo de la misma.</i>	Diario de campo DIARIONF
66	<i>la experimentación realizada en las cátedras impartidas de cálculo multivariado para buscar la conexión con lo aplicable de las superficies cónicas y su manejo algebraico y finalmente moldeada por la construcción de mensajes completos en letras 3D año a año para mi esposa sin preguntarme las matemáticas detrás pero con intenciones de llevarlo al aula, permitieron que la actividad que sustenta la</i>	Diario de campo DIARIONF

	<i>reflexión de este trabajo de grado me deje ver las falencias teóricas que poseo desde las matemáticas mismas.</i>	
189	<i>La costumbre de creación de actividades desde lo empírico promueve separarnos de lo leído, Sin embargo, las diferentes actividades que nos ideamos generan de una u otra forma procesos geométricos</i>	Reflexiones REFLEX_M2

Tabla 18. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Confrontación.

En los datos [55, 57, 66] se asocia con dar solución al problema propuesto por la asesora respecto a los desarrollos planos de un cubo. En los datos se reconoce a través de un análisis posterior que antes de enfrentarnos al problema creíamos tener la habilidad de visualizar la transformación del paso del desarrollo plano al sólido, sin embargo al empezar a evaluar todos los posibles hexaminós que se formarían, tuvimos la necesidad de realizar en papel varios desarrollos que a simple vista no pudimos identificar si se formarían o no. Esta habilidad fue mejorando a través del tiempo a medida que se solucionaba el problema. Los datos [12,58] provienen de conseguir una conjetura general que nos permitiera decidir cuáles serían las condiciones necesarias para determinar si el desarrollo plano conformaría el cubo, el dato reporta que realizado ese proceso, nos dimos cuenta que anteriormente el proceso se realizaba de forma empírica sin ver las propiedades que tenían en relación con su cuerpo geométrico.

Consideramos que los datos pertenecen a un momento de *confrontación* pues se comparan dos experiencias, la primera antes de enfrentarse al problema cuando creíamos que teníamos la habilidad de hacer la transición del desarrollo plano al cuerpo geométrico y la segunda al darnos cuenta que no teníamos esta habilidad, pero el problema ayudó a desarrollarla mientras se le daba solución. De la misma forma antes de enfrentarnos al problema no teníamos en cuenta propiedades que son importantes a la hora de validar un desarrollo plano y que surgieron en el instante en el cual se agrupaban los desarrollos con el fin de encontrar una propiedad que se asociara con todos y así crear una conjetura válida hacia los hexaminós que si conformarían el cubo al ensamblarse.

Los datos [64, 65] se derivan del tercer hecho, en el cual se realizó una revisión teórica del concepto matemático en libros de geometría, con el objetivo de dar soporte conceptual al pensar en los conceptos matemáticos que estarían involucrados en la realización de la representación plana de un cuerpo geométrico y de esta forma determinar los límites conceptuales a los cuales se podría avanzar con los estudiantes. En los datos se evidencia que el profesor Néstor resalta la no posibilidad de hablar de un solo concepto geométrico, sino, involucrar propiedades y relaciones entre objetos geométricos que permiten el proceso, como: perpendicularidad y paralelismo entre caras. Consideramos que los datos provienen de un momento de *confrontación* dirigido al darnos cuenta de la poca información encontrada con respecto al desarrollo plano de cuerpos geométricos y las propiedades que surgen de pasar de una representación a otra, de igual forma se hizo una confrontación al darnos cuenta que el concepto global son los cuerpos geométricos y el desarrollo plano solo es una forma de representarlos.

4.2.1.1.4. Momento de Transformación Contenido matemático de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
195	<i>Para nosotros el concepto es Poliedro, estudiado en un cambio de representación de unos ejemplos específicos como lo son el cubo, prisma rectangular y prismas de base poligonal</i>	Reflexiones REFLEX_M2
196	<i>Nuestra afirmación inicial era que en la actividad mencionada no era posible hablar de un concepto geométrico como tal (similar dato anterior -2) Esta afirmación [ítem anterior] surge del hecho que no recordábamos algún texto que mencione ese tipo de trabajo [letra en 3D], lo más cercano son los sólidos geométricos que escasamente los mencionan en textos como Geometría de Moise o los incluyen en los apéndices en los libros de cálculo.</i>	Reflexiones REFLEX_ANA _CONT
197	<i>Luego de la búsqueda [...] surgieron los poliedros como concepto geométrico que envuelve la actividad planteada, mostrando sin duda el basto error que teníamos al pensar que no había tal concepto matemático</i>	Reflexiones REFLEX_ANA _CONT
198	<i>Nos dimos cuenta que no solamente esquema conceptual de los poliedros es bastante amplio, sino su estudio, enseñanza y apropiación son muy leves</i>	Reflexiones REFLEX_ANA _CONT
199	<i>El análisis de contenido nos permitió conocer las múltiples aplicaciones de los poliedros y los fenómenos que están inmersos</i>	Reflexiones REFLEX_ANA _CONT
56	<i>Este problema me permitió [profesora Gloria] reconocer que el concepto matemático de los poliedros y su desarrollo plano es un concepto que tienen infinidad de definiciones, propiedades que al momento de realizar la planeación no se habían tenido en cuenta,</i>	Diario de campo DIARIOG
59	<i>me hizo reflexionar en cuanto a llevar una actividad al aula de clases es importante enfrentarse primero a la actividad y establecer la teoría que subyace del concepto y todos los términos, propiedades, teoremas, conjeturas que me permiten formar un sistema teórico y por lo tanto que pueden permitirle al estudiante argumentar o justificar sus resultados.</i>	Diario de campo DIARIOG
60	<i>Es de suma importancia anteriormente tratar de darle solución a la tarea desde distintas partes, con la finalidad de poder tener en gran mayoría los posibles caminos que el estudiante puede tomar al resolver el problema.</i>	Diario de campo DIARIOG

Tabla 19. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Contenido matemático. Momento de Transformación.

Los datos [195 al 199] surgen del momento en el cual se realiza el análisis de contenido. El dato [196] va dirigido inicialmente a creencias que se tenían antes de realizar esta tarea, creíamos que no había un concepto específico pues no teníamos presente que ningún libro se centrará en análisis de cuerpos geométricos como letras. Sin embargo, en los datos [195, 197] se determina luego de realizar la revisión teórica se evidencia que el concepto que estaba involucrado en la tarea eran los poliedros y su cambio de representación. De allí surgen los datos [198, 199] donde nos damos cuenta que el esquema conceptual de los poliedros es bastante amplio, y existen gran variedad de aplicaciones y fenómenos de la naturaleza que los involucran. Consideramos que los datos se derivan de una *transformación* pues anteriormente al crear una tarea no veíamos la importancia de realizar un análisis del contenido a desarrollar y tampoco lo complejo que puede ser un concepto en todos los subconceptos que se derivan, sus representaciones y sus aplicaciones, consideramos que esta revisión de contenido permite que el profesor se dé cuenta de todos las posibles representaciones del concepto, la jerarquización de todos los conceptos involucrados entre sí, el cómo puede

llevar el concepto al aula a través de los fenómenos en los cuales está inmerso. Todo lo anterior ayuda a planear la presentación del concepto de tal forma que incluya gran variedad de conceptos relacionados entre sí y sus representaciones.

Los datos [56, 59, 60] surgieron cuando se realizó una reflexión del problema propuesto por la asesora, donde se nos proponía encontrar todos los posibles desarrollos planos de un cubo. En los datos se evidencia que nos dimos cuenta que antes de llevar una tarea al aula debemos enfrentarnos a ella y establecer la teoría derivada de la misma, en cuanto a conceptos, propiedades, relaciones, conjeturas, teoremas, que permiten abrir el panorama del concepto y plantear los alcances que tendrá la misma. Se considera que este proceso es importante y no lo habíamos tenido en cuenta al planear la tarea del primer ciclo. En el dato [60] establecimos la relevancia que tiene darle solución a las tareas desde distintos caminos y en consecuencia tener amplias posibilidades de respuesta que los estudiantes pueden tomar al resolver el problema. Consideramos que los datos se derivan de una *transformación* al darnos cuenta de lo significativo que es enfrentarnos a un problema que involucre los distintos conceptos y relaciones que se derivarían de la tarea, pues esto permite estructurar el concepto, determinar las dificultades y potencialidades que se pueden desarrollar en los estudiantes y fue un aspecto que no se tuvo en cuenta en la planeación de la tarea en el primer ciclo.

4.2.1.2. Medios para la enseñanza

4.2.1.2.1. Momento de Descripción Medios para la enseñanza

#	DATO	FUENTE
22	<i>Inicialmente nos preguntamos por el recurso debido a que la representación gráfica en 2D permite identificar otras figuras que no corresponden con lo que queremos que ellos vean. Por ejemplo, eso nos llevó a preguntarnos si era mejor proponer la actividad con palillos o pitillos</i>	Relatorías R18_260818
151	<i>Consideramos necesario que se registren los materiales posibles en un formato recalando la necesidad de ser suficientes para terminar la figura</i>	Reflexiones REFLEX_M2
152	<i>analizamos la importancia del material, [decidimos] la implementación del acetato con el fin de tener tangibles las caras [del cubo a construir]</i>	Reflexiones REFLEX_M2

Tabla 20. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Medios para la enseñanza. Momento de Descripción.

Los datos [22, 151, 152] tienen como foco evaluar el material y su importancia en la secuencia planeada, algunos de los materiales pensados fueron: Pitillos, palillos, lana, plastilina, porcelanacrón, acetatos y hojas. Inicialmente se pensó en partir de gráficos en 2D de figuras en 3D en papel (Figura 13), sin embargo identificamos que esta representación permite visualizar otras figuras que no corresponden con lo que queríamos. En los datos [152, 22] se reporta la reflexión que surgió luego de ver la dificultad que se tenía en la representación, se cuestionó la conveniencia en el uso de palillos o pitillos, dando la indicación del segmento que se debería construir, y dar la instrucción para que los estudiantes terminaran el cubo con el uso de acetatos para el cubrimiento, este último para tener las caras tangibles. El dato [151] reporta la decisión de considerar, que los estudiantes registraran los materiales en un formato creando la

necesidad de ser suficientes para terminar la figura. Los datos pertenecen a un momento de *descripción* pues permite evidenciar un conflicto entre las representaciones a usar y las posibles dificultades que se puedan generar en el paso de la representación de 2D a 3D, es una situación que nos permite evaluar el medio a utilizar y contrastarlo con los objetivos de la clase. Fue una situación que surgió luego de evaluar la secuencia propuesta intentando desarrollarla, consideramos que es un momento importante pues es desde allí donde el profesor se da cuenta que tan apropiadas son las preguntas y el material que se usará.

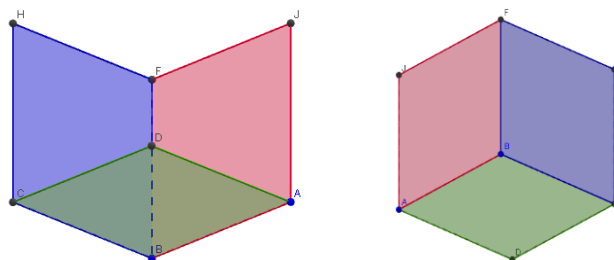


Figura 13. Imagen cubos incompletos.

4.2.1.2.2. Momento de Inspiración Medios para la enseñanza

#	DATO	FUENTE
20	<i>Esa elección de recurso implica unas propiedades a tener en cuenta, específicamente nos damos cuenta que se pretende hablar de los diferentes desarrollos planos de un poliedro, más en el programa solo muestra uno, lo que dificulta la consecución del objetivo.</i>	Relatorías R16_300718
31	<i>Al preguntarnos por el enfoque del colegio, en este caso ambiental, se determinó realizar la propuesta de optimización de recursos pensando en realizar diferentes desarrollos planos de la figura y tratar de visualizar cuántos de ellos caben en la hoja y se optimice el recurso (hoja blanca).</i>	Relatorías R18_260818
32	<i>Al tener los desarrollos planos de las dos figuras propuestas se puede preguntar la forma en la cual deberían ir acomodados y las condiciones para que se genere la mínima cantidad de desperdicio de hoja</i>	Relatorías R18_260818
33	<i>Al crear la actividad es importante determinar las dimensiones de la representación en 3D de la figura de tal forma que el tamaño de la hoja de papel sea suficiente y para construir el desarrollo plano de la figura</i>	Relatorías R19_010918
39	<i>Aclara la condición de “optimizar el espacio que se les entrega para que en ese espacio no pueda ubicar cualquier desarrollo plano sino que se debe adecuar para que solo algunos “queden” ubicados en la hoja”;</i>	Relatorías R20_211018
40	<i>No trabajo con hojas blancas por la dificultad en la construcción y el no interés de las bondades y dificultades que se puedan generar en las hojas blancas (no nos interesa el trabajo con los pasos de construcción en hojas blancas además del tiempo adicional que nos da el tener que ayudar a los estudiantes la construcción de los desarrollos planos en hojas blancas), se decide trabajar en hoja milimetrada, sin embargo la profe Gloria debido a que ella es la docente encargada, aclara que sus estudiantes ya han trabajado con regla y compas por tanto ya tienen la posibilidad de construir la parte faltante del desarrollo plano con regla y compas en hoja blanca</i>	Relatorías R20_211018
41	<i>decide que la cuadrícula normal se trabaja al inicio y en caso de no salir la respuesta con “diagonales” se trabaja como opción B en hoja blanca con regla y compas mostrando una parte del desarrollo para encontrar lo faltante y completarla.</i>	Relatorías R20_211018

153	<i>[Definimos] que los pitillos entregados tuvieran diferentes tamaños con el fin de que los estudiantes establecieran la congruencia a través del recorte de los pitillos.</i>	Reflexiones REFLEX_M2
154	<i>Concluimos que el trabajo con pitillos era el más apropiado pues son menos pesados, más fáciles de recortar, más gruesos que los palillos</i>	Reflexiones REFLEX_M2
155	<i>Decidimos cambiar la plastilina [...] por el porcelanocrón, era el material más efectivo para obtener la relación de perpendicularidad de los lados y caras [por la rigidez que ofrece]</i>	Reflexiones REFLEX_M2
174	<i>Luego de la asesoría del día 1 de septiembre establecimos presentarles a los estudiantes una hoja donde se ubicaran dos posibles desarrollos planos diferentes a los prototípicos ver figura pág. 5</i>	Reflexiones REFLEX_M2
175	<i>Comenzamos a verificar el tamaño de la hoja que se debía entregar y establecimos que la hoja fuera de 21 x 9 ya que la longitud de las aristas del cubo eran 4cm</i>	Reflexiones REFLEX_M2
176	<i>Decidimos el cambio en el mismo tamaño de la hoja es decir de 28 x 12 pero con una cuadrícula de 5 cuadrados en forma horizontal x 4 en forma vertical [...] se hizo necesario precisar la instrucción con una imagen que se muestra a continuación</i>	Reflexiones REFLEX_M2

Tabla 21. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Medios para la enseñanza. Momento de Inspiración.

En esta sección reportamos dos tareas que involucran al conjunto de datos categorizados como *inspiración*. La primera tarea surge al analizar la relación entre la decisión de usar uno u otro material y el enfoque de la Institución Educativa. Los datos [31, 32, 39, 174] reportan la preocupación de adaptar la secuencia al enfoque del colegio, pues al ser ambiental el uso de los materiales como hojas blancas, debería ser el menor posible, esta determinación nos dio ideas para proponer una tarea donde se optimizaran los recursos, por lo tanto surgió la idea de ubicar en la hoja diferentes desarrollos planos de tal forma que existiera el menor desperdicio posible. En los datos [33, 175, 176] se evidencia la importancia de esta situación pues la misma conlleva a determinar las dimensiones de la representación del sólido y del tamaño de la hoja a utilizar, pues teníamos como objetivo representar el sólido con las mismas dimensiones de tal manera que la hoja fuera suficiente. Consideramos que los dos conjuntos de datos pertenecen a un momento de *inspiración* pues en ella se evidencia la preocupación por parte del profesor por cumplir un requerimiento implícito de ligar las tareas que se proponen con el enfoque de la institución, esto nos lleva a pensar en el cómo estructurar la tarea para tal fin, y surgen cambios respecto al uso del material con el fin de optimizarlo. Lo anterior conlleva a realizar un análisis en cuanto a las medidas de la hoja y la cantidad de casillas a utilizar con el fin de representar el desarrollo plano, teniendo en cuenta que un aspecto fundamental era mantener la congruencia entre la representación plana y el cuerpo geométrico.

El dato [20] surge de contrastar los recursos y su uso con el objetivo de la secuencia. En él se evalúa el uso de Geogebra como recurso a emplear en la transición del desarrollo plano al sólido, nos dimos cuenta que en el programa solo es posible visualizar el desarrollo plano prototípico. Por tal motivo, se descarta el uso del programa pues uno de los objetivos de la tarea es identificar diferentes desarrollos planos para una figura y sus características. Establecimos que proviene de un momento de *inspiración* que se dio en el momento de determinar que recurso a utilizar pues se pensaba que con Geogebra se podrían construir diferentes desarrollos planos, pero se observó que el programa solo trae el desarrollo prototípico, realizamos una revisión de

aplicaciones que nos permitieran visualizar diferentes desarrollos de una figura pero no se encontró ninguno, por lo tanto se modificó la idea de usar la tecnología y potenciar el uso del papel pues este nos permite crear desarrollos planos y verificar su transición mediante su ensamble.

Los datos [40, 41] surgen luego de evaluar el uso de la hoja blanca como recurso para desarrollar los desarrollos planos pertenecientes a los prismas. En ellos se reporta el contraste que se tuvo al tomar la decisión si el mejor recurso era la hoja blanca o el papel milimetrado, se estableció el debate en cuanto a las bondades o dificultades que puedan surgir de usar uno u otro material, sin embargo se indicó que el uso de hoja blanca puede retrasar la tarea pues para realizar el desarrollo plano deben contar con materiales como compás y regla, y esto lleva a que el tiempo se prolongue. Se decide trabajar con la hoja cuadriculada y dejar como segunda opción el trabajo con hoja blanca colocando a los estudiantes a realizar solo las caras faltantes del desarrollo plano. Consideramos que es un momento de *inspiración* pues nos permite evaluar un recurso en cuanto a sus potencialidades y restricciones, desde nuestras vivencias anteriores con el material y la experiencia que hemos tenido con los estudiantes en el manejo de regla y compas en la construcción de figuras. La anterior situación le da un fundamento a la decisión de tomar uno u otro material y el porqué de la misma.

El siguiente conjunto de datos se genera a partir de la experimentación conjunta entre los diferentes materiales, los pitillos y los palillos para crear las aristas, y la plastilina o el porcelanacrón para generar los vértices. En los datos [153, 154] se reporta la decisión de usar los pitillos, consideramos que era el material más apropiado por su ductilidad, de igual forma pueden ser fácilmente recortarlos y por lo tanto se facilitaba establecer la congruencia entre los mismos. De igual modo, en el dato [155] indica que se realizó la misma discusión con los vértices, se inició con la plastilina, pero se decidió el porcelanacrón, por su rigidez y por lo tanto era el material más efectivo para obtener la relación de perpendicularidad de los lados y caras. Consideramos que el conjunto de datos pertenece a un momento de *inspiración* pues cada una de las determinaciones que se realizaron en cuanto al material estuvieron fundamentadas en experiencias con el material, la experimentación y la discusión entre los profesores y la asesora, observando las características de cada uno y como estas contribuirían a establecer de mejor forma las propiedades que se querían con el modelo.

4.2.1.2.3. Momento de Confrontación Medios para la enseñanza

#	DATO	FUENTE
35	<i>Se tenía pensado que al introducir al interior de cuatro pitillos seguidos, una lana tensionada con un nudo al final del primer pitillo y el cuarto, conformaba un cuadrado; sin embargo, en la sesión de asesoría, nos surgió la duda de si la rigidez que proporcionaba el material podía garantizar las propiedades del cuadrado ya que podría construirse cuadriláteros distintos</i>	Relatorías R19_010918
36	<i>Concluimos que resulta un poliedro que puede ser manipulado en sus ángulos para generar diferentes representaciones pues la no estabilidad de los pitillos permitía movimiento para cambiar los ángulos y pasar de cubo a otro paralelepípedo</i>	Relatorías R19_010918

37	<i>También se determina que se pueden mirar los encajes de los materiales o solo se puede analizar lo construido, es decir, se podría proponer un análisis en la secuencia con respecto al movimiento del material y las condiciones que debe cumplir para garantizar cubo; o, por de otro modo, se puede generar una actividad donde sea el quien construya el cubo tal que en esa construcción establezca condiciones necesarias de perpendicularidad y paralelismo</i>	Relatorías R19_010918
-----------	---	--------------------------

Tabla 22. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Medios para la enseñanza. Momento de Confrontación.

Los datos [35. 36. 37] surgieron al evaluar el recurso que se utilizaría para formar el cubo. Inicialmente, se reporta que al decidir el material a utilizar se pensó en pitillos y lana, debido a que la profesora Gloria ya había tenido una experiencia al trabajar con este material. Sin embargo al momento de realizar el cubo en la sesión de asesoría, nos surgió la duda con respecto a la rigidez que podría proporcionar el material, por ejemplo al formar una cara con 4 pitillos iguales observamos que no necesariamente formaríamos un cuadrado pues el material permitía manipular los ángulos del cuadrilátero y formar un rombo. De la misma manera nos dimos cuenta al finalizar la construcción que no necesariamente se formaría un cubo pues la estabilidad de los pitillos permitía pasar de un cubo a otro paralelepípedo. Establecimos que los datos provienen de una *confrontación* que se dio en el momento de determinar que recurso utilizar pues anteriormente se tenía pensado que solo se formaban cuadrados al unir cuatro pitillos iguales sin embargo nos dimos cuenta que el material no era lo suficientemente rígido y permitía modificar sus ángulos, se evaluó el uso del material para el concepto que se quería trabajar y se decidió el cambio del mismo pues el objetivo era crear un cubo y la rigidez de las uniones de los pitillos no lo permitía.

4.2.1.3. Gestión de la enseñanza

4.2.1.3.1. Momento de Descripción Gestión de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
21	<i>Generar preguntas de suma importancia para los datos aquí reflejados y para el trabajo a realizar: ¿Cuántas propiedades se sugiere trabajar? ¿Cuántos sólidos? y finalmente la inquietud que ha estado presente desde el inicio ¿Cuál es el concepto matemático a trabajar?</i>	Relatorías R16_300718
34	<i>Surge la inquietud del orden de las actividades, en inicio pensado según el tipo de poliedros y su nivel de complejidad. Sin embargo, se consideró que la estructura de la secuencia debe considerar también las similitudes entre los objetos y sus propiedades en común.</i>	Relatorías R19_010918
182	<i>En la socialización proponemos desarrollar las siguientes preguntas que permitirán la gestión de las respuestas de los estudiantes y establecer las relaciones que se desean</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>¿Cuántos vértices tiene el cubo en su representación en 3D?</i> • <i>Juan dice que el número de caras que se unen en un vértice es cuatro es ¿posible que esto suceda?</i> • <i>¿Cuántos vértices tiene el siguiente desarrollo plano? (la idea es tomar un desarrollo plano construido en la cuadrícula y dibujarlo en una cuadrícula gigante para que sea visible para todos)</i> • <i>¿Cuántos vértices que unen tres polígonos hay? ¿cantidad de vértices del desarrollo plano?</i> 	Reflexiones REFLEX_M2

184	<i>En el momento de realizar la socialización de las respuestas de los estudiantes aspiramos realizar el mismo procedimiento de las anteriores preguntas y tener la plantilla de tamaño más grande con el fin de que se comparta el ejercicio en el tablero</i>	Reflexiones REFLEX_M2
187	<i>En este apartado nos dedicamos a profundizar en lo que entendemos por esta caracterización de tareas y para ello, especificamos el tipo de actividades que pretendemos proponer</i>	Reflexiones REFLEX_M2

Tabla 23. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Gestión de la enseñanza. Momento de Descripción.

Los datos [34, 21] surgen en el momento de organizar la secuencia de tareas, basándonos en el tipo de poliedros y su nivel de complejidad. En ellos se reporta que al realizar la estructura de la secuencia se consideraron las similitudes entre los objetos y sus propiedades en común. Surgen preguntas como: ¿Cuál es el concepto matemático a trabajar? ¿Cuántas propiedades se sugiere trabajar? ¿Cuántos sólidos? Los datos pertenecen a un momento de *descripción* pues en los datos se muestran varios interrogantes que van relacionados al cómo generar el aprendizaje y cómo estructurar la secuencia de tareas, se observa la preocupación de establecer un orden con el fin de ir desde lo más simple a lo más complejo.

En los datos [184, 187] indican que en el momento de realizar la socialización, es importante tener un boceto de tamaño más grande de cada una de las plantillas con el fin de que todos visualicen el boceto en el tablero y se pueda discutir sobre un mismo boceto. De igual forma, en el dato [182] se evidencian algunas preguntas que están dirigidas al momento de socialización y permiten establecer las relaciones que se desean, como: ¿Cuántos vértices tiene el cubo en su representación en 3D?, Juan dice que el número de caras que se unen en un vértice es cuatro es ¿posible que esto suceda?, ¿Cuántos vértices tiene el siguiente desarrollo plano? ¿Cuántos vértices que unen tres polígonos hay? ¿Cantidad de vértices del desarrollo plano? Es un momento de *descripción*, pues se evidencia que los profesores ven la importancia de indicar específicamente la gestión que se debe hacer en el momento de la socialización. Algunos aspectos que se tienen en cuenta están relacionados con la secuencia de preguntas direccionadas hacia el descubrimiento de las propiedades que se desean, y la importancia de tener una figura ampliada para que todos expresen sus ideas hacia un mismo modelo.

4.2.1.3.2. Momento de Inspiración Gestión de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
24	<i>¿Cuál será la gestión del profesor?, ¿Qué instrucciones se les dará a los estudiantes?</i>	Relatorías R18_260818
25	<i>¿Cuáles actividades pueden potenciar mejor el proceso de visualización desde la percepción global de los elementos constitutivos del sólido?</i>	Relatorías R18_260818
26	<i>¿Qué recurso favorece más para el desarrollo de los objetivos de la actividad?</i>	Relatorías R18_260818
27	<i>¿Cuál es el tiempo necesario para realizar la actividad en cada parte?</i>	Relatorías R18_260818
43	<i>Se decide que por cuestión de tiempo de aplicación de la secuencia, se elige solamente una construcción de las cinco que se tenían propuestas enriqueciendo</i>	Relatorías R20_211018

	<i>las preguntas, formular preguntas que promuevan las propiedades de las sesiones anteriores, para ello es indispensable sacar el listado de propiedades se van a colocar en la cartulina, las propiedades resultantes están enfocadas en el cubo, sin embargo puede ser utilizadas en los demás desarrollo plano de otros poliedros</i>	
186	<i>Parados en la propuesta de Gutiérrez (1996a), identificamos tres tipos de actividades en el análisis de un experimento en enseñanza sobre representaciones planas</i>	Reflexiones REFLEX_M2

Tabla 24. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Gestión de la enseñanza. Momento de Inspiración.

Los siguientes datos surgieron luego de una asesoría en la cual se revisó la secuencia de tareas. En los datos [24 a 27], se evidencian varios cuestionamientos que están dirigidos a cuestionar aspectos generales a tener en cuenta en la construcción, planeación y ejecución de la secuencia, en ellos aparecen preguntas como ¿Cuál será la gestión del profesor?, ¿Qué instrucciones se les dará a los estudiantes?, ¿Cuáles tareas pueden potenciar mejor el proceso de visualización desde la percepción global de los elementos constitutivos del solido?, ¿Qué recurso favorece más para el desarrollo de los objetivos de la tarea? y ¿Cuál es el tiempo necesario para realizar la tarea en cada parte? Consideramos que es un momento de *inspiración* pues en se observan como las preguntas van encaminadas a aspectos que tienen que ver la forma como se desarrolla el aprendizaje de los estudiantes y las creencias que se tienen respecto a toda la gestión de clase desde aspectos logísticos como el tiempo, y aspectos más conceptuales en relación a si una tarea es mejor que otra, respecto a sus alcances.

4.2.1.4. Discurso en el aula

4.2.1.4.1. Momento de Inspiración Discurso en el aula

#	DATO	FUENTE
29	<i>Al realizar la propuesta se debe tener en cuenta las preguntas que van dirigidas para que el estudiante responda en la actividad y las preguntas que el profesor hará en la socialización, es decir, preguntas detonantes que generen algún tipo de discusión.</i>	Relatorías R18_260818
30	<i>Así mismo se debe crear un instructivo detallando paso a paso el procedimiento que debe seguir el estudiante al construir las figuras.</i>	Relatorías R18_260818
46	<i>la pertinencia de dejar la pregunta que relaciona los acetatos que se tenían en inicio. En definitiva es importante dejarla pues se requiere verificar que tengan claro el número de caras que tiene un cubo</i>	Relatorías R21_291018
48	<i>Más allá de aprender o leer todas las preguntas, se debe tener fijo y claro el objetivo para encaminar las preguntas hacia el objetivo.</i>	Relatorías R21_291018
161	<i>Vimos indispensable que los estudiantes describieran sus razonamientos en la construcción de otra cara y del cubo en general</i>	Reflexiones REFLEX_M2
162	<i>[Pretendemos] poder gestionar preguntas que promuevan la identificación de estas relaciones [paralelismo y perpendicularidad] durante la socialización,</i>	Reflexiones REFLEX_M2
163	<i>Pensamos en cuatro preguntas que esperamos cumplan su objetivo</i>	Reflexiones REFLEX_M2
164	<i>Al establecer las preguntas de la socialización esperamos que los estudiantes con la mediación del profesor puedan establecer las siguientes relaciones</i> • <i>La cantidad de aristas que se necesitan para construir un sólido, caras y</i>	Reflexiones REFLEX_M2

	<p>vértices</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las aristas de un cubo deben ser congruentes • Las caras del cubo deben ser congruentes • La altura del cubo debe ser perpendicular a la base del cubo por el vértice 	
169	<p>En la socialización [proyectamos que] se puede plantear la siguiente pregunta</p> <p>¿Qué características se deben mantener en la construcción del desarrollo plano de la figura con respecto al sólido construido con los pitillos?</p> <p>¿Qué le faltaría a la figura para que sea desarrollo plano de un cubo</p>	Reflexiones REFLEX_M2
177	<p>Algunas posibles respuestas a esta actividad [#4 planeación] se pueden observar en la siguiente imagen [p.7]</p>	Reflexiones REFLEX_M2

Tabla 25. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Discurso en el aula. Momento de Inspiración.

Los datos [29, 30] surgen al momento de realizar la secuencia de tareas. En ellos se observa la importancia de especificar en la propuesta las preguntas, las que van dirigidas para que el estudiante responda en la tarea y las que el profesor hará en la socialización, es decir, que las encargadas de generar algún tipo de discusión. Es importante a su vez retomar preguntas que promuevan las propiedades ya establecidas, para ello es indispensable sacar el listado de propiedades que se enfocan en el cubo, pero que pueden ser utilizadas en los desarrollos planos de otros poliedros. Consideramos que los datos pertenecen a un momento de inspiración pues en ellos se evidencia implícitamente la creencia que se tiene de secuencia de tareas en donde se utiliza lo establecido en las sesiones anteriores con el fin de argumentar y ampliar el panorama hacia relaciones más complejas, en este caso poliedros diferentes al cubo, también se observa que para los profesores involucrados es importante establecer las preguntas que se usaran en la socialización, sobre todo aquellas encargadas de centrar la atención en descubrir alguna propiedad.

Los datos [161 al 164] se centran en el momento de la socialización de la tarea donde se terminaba de construir el cubo. En ellos se evidencia como se pretende gestionar la clase a través de preguntas que promuevan la identificación de relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre los elementos constitutivos del cubo, para ello se pensó en cuatro preguntas que esperamos cumplan su objetivo y con la mediación del profesor puedan establecer las siguientes relaciones: la cantidad de aristas, caras y vértices que se necesitan para construir un cubo, las aristas de un cubo deben ser congruentes, las caras del cubo deben ser congruentes, la altura del cubo debe ser perpendicular a la base del cubo por el vértice. Los datos se ubican en el momento de inspiración pues en ellos se evidencian que la clase se gestiona por medio de preguntas con un fin determinado, cumplir el objetivo de la clase en el cual se pretende que a través de la visualización los estudiantes identifiquen unas determinadas propiedades.

Los datos [48, 46, 169, 177] se encuentran enmarcados en la revisión de cada una de las preguntas contrastándolas con el objetivo de las mismas. En ellos se indica que las preguntas deben estar centradas en relación con el objetivo, es decir, no es solo leer o aprenderse todas las preguntas sino en el instante de la clase saber cómo encaminarlas en el objetivo. Por ejemplo, la pertinencia de dejar la pregunta que relaciona los acetatos que se tenían en inicio, es por la necesidad de verificar que tengan claro el número de caras que tiene un cubo, así mismo, preguntas como: ¿Qué características

se deben mantener en la construcción del desarrollo plano de la figura con respecto al solido construido con los pitillos? ¿Qué le faltaría a la figura para que sea desarrollo plano de un cubo?, tienen la intención de hacer que el estudiante observe las características que no cambian de una representación a otra. Se ubican los datos en un momento de *inspiración* porque se evidencia la necesidad de fundamentar la razón por la cual se tomó la decisión de elegir las preguntas que se proponen, es una forma de justificar por qué se realizan y hacia donde se debe dirigir la discusión en el momento de plantearlas a los estudiantes.

4.2.1.4.2. Momento de Confrontación Discurso en el aula.

#	DATO	FUENTE
190	<i>Consideramos que el uso de preguntas anteriores en la nueva situación promueve retomar certezas ya establecidas en grupo y usarlas para justificación de lo que se afirme.</i>	Reflexión REFLEX_M2
191	<i>Es importante entender que la interacción en la clase cuando se aplique la actividad generará resultados diversos que no pueden ser controlados</i>	Reflexión REFLEX_M2
192	<i>Nos hemos acostumbrado a esperar diversas respuestas no convencionales y mucho menos esperadas cuando se le realiza una pregunta a un estudiante y este tipo de respuestas sorpresas aumenta entre más pequeños sean los niños.</i>	Reflexión REFLEX_M2
193	<i>Debemos preguntarnos si las respuestas correctas son la meta [...] donde el fin último son los procesos u habilidades de visualización espacial desarrolladas</i>	Reflexión REFLEX_M2

Tabla 26. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Gestión de la enseñanza. Momento de Confrontación.

Los datos [190 a 193] se enmarcan en el análisis y reflexión de la planeación de la secuencia de tareas. En ellos se registra que en nuestras experiencias predominaba lograr que las preguntas propuestas en la secuencia de tareas llegaran a una única respuesta correcta por parte de los estudiantes, sin embargo a través de este análisis nos dimos cuenta que el fin último de la secuencia es generar el proceso y las relaciones espaciales entre los objetos geométricos. Por ejemplo, en el dato [190], se reporta que para nosotros el uso de preguntas anteriores en una nueva situación promueve retomar certezas ya establecidas en grupo y usarlas para justificación de lo que se afirme. Igualmente, en el dato [192], se evidencia que la falta de costumbre al esperar respuestas no convencionales cuando se le realiza una pregunta a un estudiante y este tipo de respuestas sorpresas aumenta entre más pequeños sean los niños. Consideramos que los datos pertenecen a un momento de *confrontación* pues permiten comparar la influencia de presentar un problema con múltiples respuestas a uno en el cual solo se pueda llegar a una respuesta correcta. Se evaluaron las decisiones que se tomaron en la realización de la secuencia en cuanto a la conducción de las preguntas y cómo el análisis de este aspecto nos ayudó a mejorar nuestras prácticas, al conducir las respuestas de los estudiantes hacia la construcción de un sistema teórico que sirviera de base para potenciar el proceso de visualización.

4.2.1.5. Aprendizaje de las matemáticas.

4.2.1.5.1. Momento de Descripción Aprendizaje de las matemáticas

#	DATO	FUENTE
61	<i>¿Qué criterios se tienen en cuenta para poder evaluar una definición? Inicialmente se observa que la definición logre clasificar los objetos que se están definiendo, pero también es importante que los objetos que se estén utilizando estén definidos.</i>	Diario de campo DIARIOG
62	<i>En principio mi baja experiencia y poco conocimiento sobre el tema sembraron en mí la necesidad de responder si realmente era una metodología reconocida en el campo disciplinar de la educación matemática, me explico, no comprendo si este nuevo enfoque tiene peso académico a nivel mundial.</i>	Diario de campo DIARIONF

Tabla 27. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Aprendizaje de las matemáticas. Momento de Descripción.

El dato [61] contiene una pregunta que expresó la profesora Gloria en su Diario de Campo al instante de revisar los términos del glosario con sus definiciones y su relación con los de libros de texto. En él se muestra dicha inquietud sobre los criterios de una definición en Geometría; ¿Qué criterios se tienen en cuenta para poder evaluar una definición?, respondiendo ella misma, inicialmente se observa que la definición logre clasificar los objetos, pero también que los objetos que se utilizan estén definidos. Consideramos que este dato pertenece a *descripción* pues muestra nuestras concepciones sobre aprendizaje, específicamente, factores que lo determinan como la importancia entre objeto matemático y su definición, así como la clasificación de éstos por medio de las definiciones. Interpretamos que estas conclusiones son producto de la descripción de los conceptos que queríamos enseñar a través de sus definiciones.

En el dato [62], el profesor Néstor en su diario, expresa una inquietud que quiso aclarar durante el transcurso de la maestría: en principio mi baja experiencia y poco conocimiento sobre el proceso de reflexión docente sembraron en mí la necesidad de responder si realmente era una metodología reconocida en el campo disciplinar de la educación matemática. Es de *descripción* al ser parte de la afectación del profesor que participará en la reflexión docente, su idea de investigación en educación matemática era limitada, lo cual muestra una situación preocupante que trato de evaluar.

4.2.1.5.2. Momento de Inspiración Aprendizaje de las matemáticas.

#	DATO	FUENTE
38	<i>Una secuencia implica que los aprendizajes de una se usen, se repasen en la otra, deben revisarse para no dejarse de lado</i>	Relatorías R19_010918
185	<i>[Incluimos] una pregunta que tiene como fin evaluar si los estudiantes logran visualizar las propiedades trabajadas en las preguntas f y g</i>	Reflexiones REFLEX_M2

Tabla 28. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Aprendizaje de las matemáticas. Momento de Inspiración.

El dato [38] reporta que una secuencia de tareas implica que los aprendizajes de una sesión se usen y se repasen en la otra. Reflexión realizada en una asesoría donde se buscaba determinar el hilo conductor de la secuencia a construir. El dato es del momento de *inspiración* porque surge al evaluar el modo en que se enseñará el concepto, moviendo la creencia de clases separadas y desconectadas unas con otras, entendiendo la manera en que pensábamos nuestras prácticas al relegar una secuencia

de tareas de varias sesiones y siempre trabajar con cátedras independientes. Este dato nos invitó a empezar a evaluar el sentido de enseñanza que le dábamos a la preparación.

El segundo dato surge al preguntarnos ¿cómo potenciar el proceso de visualización? La pregunta estaba encaminada a formular las preguntas que garantizarían poder evaluar si se logró la meta de aprendizaje de la secuencia. El dato [185] evidencia tal decisión, incluimos una pregunta que tiene como fin evaluar si los estudiantes logran visualizar las propiedades trabajadas, al colocar una figura en la cual debían establecer el desarrollo plano correcto teniendo en cuenta que las caras tenían una trama y obligaba al estudiante a evidenciar cuales caras eran paralelas y cuales perpendiculares para tomar la decisión. El dato lo categorizamos como *inspiración* porque existe una nueva forma de valorar el aprendizaje al aceptar un aprendizaje que no se concentre solamente en un procedimiento matemático. Además expone una creencia sobre la comprensión y el aprendizaje de los alumnos al encasillar la tarea hacia un objetivo fijo, donde el estudiante deba utilizar las propiedades trabajadas y así se logre determinar si existió un avance o no.

4.2.1.5.3. Momento de Confrontación Aprendizaje de las matemáticas

#	DATO	FUENTE
194	<p><i>En esta secuencia [...] el fin último era potenciar un proceso geométrico a tal punto que el concepto matemático involucrado y a desarrollar, no estaba claro</i></p> <p><i>Este comentario [ítem anterior] lo escribimos retomando una pregunta hecha en el seminario de Modelación Matemática donde se cuestionó a algunos compañeros acerca de su concepto a enseñar en su trabajo de grado</i></p> <p><i>Comenzamos con mi compañera de grado a responder el cuestionamiento [¿concepto matemático de su trabajo de grado?], difiriendo en nuestras respuestas.</i></p>	<p>Reflexiones REFLEX_M 2</p>

Tabla 29. Datos segundo ciclo. Fase preactiva. Aprendizaje de las matemáticas. Momento de Confrontación.

Durante la maestría los seminarios influyeron en este trabajo directamente, a tal punto que gracias a una pregunta hecha en el espacio de Modelación Matemática donde se nos cuestionó acerca del concepto a enseñar en nuestro trabajo de grado, se escribió el dato [194], este menciona que en esta secuencia el fin último es potenciar un proceso geométrico a tal punto que el concepto matemático involucrado y a desarrollar, no estaba claro. Comenzamos con mi compañera de grado a responder el cuestionamiento ¿cuál es el concepto matemático de nuestro trabajo de grado?, difiriendo en nuestras respuestas. Esta situación se encierra en el momento de *confrontación* porque la pregunta que se nos realizó nos llevó a contrastar nuestras concepciones de aprendizaje anteriores con las que estaban surgiendo, el poder pensar en que una secuencia no tuviera un concepto a enseñar fijo ni siendo el foco de atención, sino aceptar que la secuencia tenía como propósito desarrollar un proceso matemático, las habilidades de visualización. Dicha observación y los cambios en nuestras creencias a partir de ese momento muestran la influencia de este dato en nuestras percepciones personales sobre aprendizaje de las matemáticas, ampliando la mirada que se tenía.

4.2.2. Fase activa

En esta fase se encontraron 39 datos distribuidos en cuatro de las cinco categorías de contenido, excluyendo al contenido Aprendizaje de las matemáticas.

4.2.2.1. Contenido matemático de la enseñanza

4.2.2.1.1. Momento de Descripción Contenido matemático de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
259	<i>Luego de la ilustración fue importante establecer [de mi parte, profe Gloria] qué clase de figura sería la cara del cubo</i>	Reflexiones REFLEX_M3
260	<i>Los estudiantes dijeron un cuadro, en ese momento pensé [profe Gloria] que asociaban la figura a una cuadro artístico, sin embargo, otro estudiante menciona que la figura se llamaba un cuadrado.</i>	Reflexiones REFLEX_M3
291	<i>[la profe se cuestiona que es] importante preguntar como quedarían las caras al armarse para determinar si los puntos se unirían o no</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 30. Datos segundo ciclo. Fase activa. Contenido matemático. Momento de Descripción.

Los datos [259, 260] surgen luego de realizar la representación de una cara del cubo en el tablero y determinar lo que correspondería a la altura. Reportan que al momento de dibujar la representación de la cara del cubo en el tablero, se hizo importante determinar a qué figura geométrica correspondería. Los estudiantes asociaron la propiedad de medidas iguales para el cubo para determinar que la figura asociada era un cuadro artístico. Sin embargo, finalmente se determinó que la figura era un cuadrado. Los datos los categorizamos como *descripción* porque nos permite evidenciar una situación que surgió en la clase. La profesora creó la necesidad de observar las propiedades del cubo, con el objetivo de establecer relaciones de igualdad entre las aristas y el polígono formado en sus caras; se encaminó la discusión hasta que los estudiantes determinaron que la figura que le correspondería en la representación 2D sería un cuadrado. Creemos que se realizó este énfasis pues posteriormente se usaría como argumento para determinar si un desarrollo plano le pertenece a un cubo.

El dato [291] surge al momento de la socialización al realizar las siguientes dos preguntas ¿cuántos vértices existen en el desarrollo plano? ¿cuáles de esos no necesitan unirse con otro para formar un vértice en el cubo? las cuales tenían como objetivo determinar la característica de los vértices del desarrollo plano que correspondían con los del cubo. En el dato [291] se reporta la dificultad que surgió al realizar estas dos preguntas pues los estudiantes no lograban visualizar el cubo doblado. Por lo tanto, la profesora vio importante preguntar por los vértices de las caras del desarrollo plano y su correspondiente en el cubo, estableciendo la ubicación de las caras como estrategia relevante para determinar si los puntos se unirían o no. Este dato es de *descripción* porque luego de una situación imprevista en la socialización donde se dificultó la visualización, surgió una estrategia que mejoró el proceso y dio claridad a lo que se estaba preguntando en el momento.

4.2.2.1.2. Momento de Inspiración Contenido matemático de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
240	[Vi, como observador, que] la profe usa la expresión “estar en línea” (min 14 video 4) pero no hay claridad de porque salió y no se recalca el termino para la apropiación del mismo	Reflexiones REFLEX_M3
241	[Vi, como observador, que] el término desarrollo plano se usó con naturalidad, tal vez por ser utilizado antes con ese grupo según conversaciones previas [con la profesora Gloria] durante la planeación, [Vi, como observador, que] la profe valida un uso de lenguaje no geométrico estricto	Reflexiones REFLEX_M3
265	Se me hizo [profe Gloria] importante que ellos [los estudiantes] visualizaran la figura en 3D. Ellos observaron una letra en 3D (l) que decoraba el salón y establecieron que esa sería la figura que correspondería, al doblarse, al desarrollo plano, es decir, un prisma de base rectangular. Esta afirmación fue cuestionada preguntando si todas las caras de la letra serian rectángulos.	Reflexiones REFLEX_M3
266	Se me hizo [profe Gloria] importante centrar la discusión en tratar de que los estudiantes concluyeran que el desarrollo plano modificado correspondería al de la letra l, pero más pequeña	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 31. Datos segundo ciclo. Fase activa. Contenido matemático. Momento de Inspiración.

Los datos [240 y 241] surgen al realizar la relatoría de lo acontecido en la clase, tanto del profesor observador como del profesor observado. En ellos el profesor Néstor (profesor observador) indica que en varios instantes de la clase no se manejó un lenguaje geométrico estricto. Por ejemplo, en relación al término congruencia, se validó la igualdad entre caras sin aclarar su significado; respecto al término semejanza, se aceptó la expresión realizada por un estudiante: “quedaría igual pero más pequeño”. Sin embargo, hubo términos como “encimar caras” que fueron cambiados a términos geométricos como sobreponer. Este par de datos se ubican en *inspiración* pues se evidencia como la profesora establece la relevancia en el uso geométrico de algunos términos más que en otros, debido a que se asumió que los estudiantes los tenían claros, por la manera en que expresaban sus ideas y el grupo entendía lo que se intentaba enunciar. Adicionalmente, el profesor observador resalta su creencia sobre la importancia de enseñar mediante el lenguaje geométrico estricto.

Los datos [265, 266] reportan que a la profesora Gloria se le hizo importante que los estudiantes visualizaran el cuerpo geométrico a partir de su desarrollo plano (Figura 14, anexo 8), esto lo evidenció cuando los estudiantes asociaron dicho desarrollo a una letra en 3D que decoraba el salón. Esta afirmación fue cuestionada, mediante la pregunta ¿todas las caras son rectángulos? Se centró la discusión en validar el desarrollo plano modificado por los estudiantes, examinando la correspondencia de tamaños del desarrollo plano y la letra. Este dúo de datos lo ubicamos en el momento de *inspiración* debido a que es muestra de la relevancia que le da la profesora, a un objeto concreto, para validar una afirmación hecha por los estudiantes. Además, hay una clara lectura de la valoración que la profesora le da a la participación activa de los estudiantes, incluso para permitir una ruta diferente a la planeada.

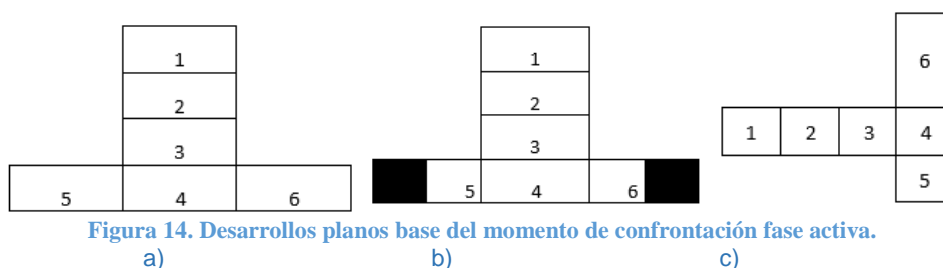


Figura 14. Desarrollos planos base del momento de confrontación fase activa.

4.2.2.1.3. Momento de Confrontación Contenido matemático de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
267	Me dio [profe Gloria] curiosidad que una niña dijo 5 cm, es decir se refería a la longitud del cubo pequeño ya formado la clase anterior.	Reflexiones REFLEX_M3
270	Me pareció [profe Gloria] interesante que surgiera otra figura que no se asemejaba a las ya presentadas. Se me hizo [Gloria] importante socializar el cómo se construyó la figura	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 32. Datos segundo ciclo. Fase activa. Contenido matemático. Momento de Confrontación.

El dato [267] corresponde a un instante de *confrontación* extraído de la segunda sesión de clase, en donde se preguntó: ¿cuál debía ser la longitud de la cara número 6 para que el desarrollo plano generará un cubo (Figura 14)? El dato relata que a la profesora le causó curiosidad que una niña, dijo 5 cm, refiriéndose a la longitud del cubo pequeño formado en la clase anterior. El dato se ubica en este momento porque la profesora comparó las experiencias previas con las actuales. Al trabajar en la primera sesión con una medida específica para la construcción del cubo y las reiteradas ocasiones en que se hizo énfasis en tal medida, arraigó en la estudiante, la obligación de que los desarrollos planos mencionados correspondían al mismo cubo trabajado. La cuestión que desencadena esta *situación imprevista* es el hecho que el dibujo del desarrollo plano mostrado no tenía esas medidas, era más grande, por lo cual la docente tuvo que aclarar que, aunque se buscaba la generación de un cubo, no siempre era con las mismas medidas. Al interpretar el proceso de reflexión en este instante, se puede decir que la profesora presta atención a las diferentes respuestas de sus estudiantes, aunque la inquietud generó una explicación de la docente. Esto muestra un interés real en el proceso de aprendizaje de sus estudiantes y la relevancia que le da a las intervenciones de los niños.

El dato [270] surge al realizar la socialización de los desarrollos planos construidos en la cuadrícula de 5 x 4. En él se reporta que la tarea permitió que surgieran desarrollos planos diferentes al prototípico (cuatro caras alineadas y una a cada lado), y cómo este hecho despertó el interés de la profesora. En ese momento, ella tomó la decisión de pedir al grupo la socialización del cómo se había construido la figura; se observó que habían hecho la construcción del modelo en papel y lo validaron ensamblándolo. Por lo tanto, la profesora determinó importante realizar la revisión de las propiedades que tenía el desarrollo plano propuesto comparándolos con los otros ya encontrados. Este dato está ubicado en el momento de *confrontación* porque en él se evidencia una situación que sorprende a la profesora, pues ella esperaba que los estudiantes

construyeran los desarrollos planos prototípicos debido a que fueron los que se consensuaron con todo el grupo y se evidenció una propiedad que visualmente permitía verificar cuales eran desarrollos planos del cubo. El hecho que surjan otros diferentes lleva a cuestionar las habilidades que tienen los estudiantes y que se habían asociado anteriormente.

4.2.2.2. Medios para la enseñanza

4.2.2.2.1. Momento de Descripción Medios para la Enseñanza

#	DATO	FUENTE
203	<i>No escuché [como observador] discusiones acerca de si debían ser todos [los pitillos] de la misma longitud, pareciera que los estudiantes aprobaran de entrada que todos debían ser congruentes.</i>	Reflexiones REFLEX_M3
287	<i>El tiempo de construcción de los desarrollos planos fue fugaz a tal punto que no se usó el compás sino solo regla en hoja blanca</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 33. Datos segundo ciclo. Fase activa. Medios para la enseñanza. Momento de Descripción.

Los medios para la enseñanza en la primera sesión de clase involucraban pitillos, hojas, uniones tipo T en porcelanocrón y fotocopias, así como materiales necesarios para recortar y pegar. La tarea consistía en construir un cubo a partir de un cuadrado que correspondía a una de sus caras.

El dato [203] surge desde el momento en que la profesora Gloria entrega a cada grupo una hoja y la figura base hecha con pitillos, hojas y esquinas; los estudiantes deben solicitar a la profesora el número de materiales necesarios para completar el cubo sin que les sobre o falte. En el dato se describe una apreciación del observador quien asegura no escuchó discusiones acerca de si debían ser todos los pitillos de la misma longitud, pareciera que los estudiantes aprobaran de entrada que todos debían ser congruentes. Este dato es de *descripción* pues expresan la apreciación, por parte del observador en relación con el material, pues se esperaba en la planeación que se realizará una discusión entre los estudiantes respecto a la congruencia de los pitillos, sin embargo, dicha discusión no se dio pues ellos aprobaron implícitamente que debían ser iguales, lo anterior pudo haber sido causado por ideas previas que ya tenían los estudiantes con respecto al cubo.

El dato [287] surge de la tercera sesión, luego de la socialización inicial donde se retomaron condiciones y hechos geométricos obtenidos, en él se aclara que el tiempo de construcción de los desarrollos planos fue fugaz a tal punto que no se usó el compás sino solo regla en hoja blanca. La decisión de cambiar de compás a regla debido al corto tiempo es muestra de una situación imprevista con el recurso. Consideramos que es un momento de *descripción* pues la profesora al ver que el tiempo no daba para realizar las construcciones con compás, decidió en el instante que los estudiantes usaran solo la regla. Además, el dato relata un hecho observado por la profesora respecto a una decisión tomada al cambiar el material, la cual se observa que no altera la ruta hacia el objetivo de aprendizaje, y por tanto la determinación mostró un claro sentido y entendimiento del uso de los recursos en la planeación. Interpretamos que el

proceso de planeación llevo a facilitar las decisiones tomadas de momento, pues los debates previos permitieron tener claridad que materiales eran relevantes y cuales no para prescindir de ellos sin afectar el contenido de enseñanza.

4.2.2.3. Gestión de la enseñanza

4.2.2.3.1. Momento de Descripción Gestión de la Enseñanza

#	DATO	FUENTE
201	<i>[Como observador vi que] la profesora Gloria hizo entrega del material a algunos grupos sin exigir que primero escribieran las razones por las cuales solicitaban la cantidad de pitillos, esquinas y hojas de acuerdo con lo planeado</i>	Reflexiones REFLEX_M3
205	<i>[Vi, como observador, que] la profesora Gloria mostró y resaltó la importancia de permitir que todos los grupos terminaran su construcción para entregarla y luego comenzar el siguiente paso en la secuencia. [Vi, como observador, que mi compañera] pasaba constantemente por cada grupo preguntando y revisando la forma en que lo estaban realizando. Además, se preocupó por cada grupo para determinar lo que estaban haciendo</i>	Reflexiones REFLEX_M3
207	<i>[Vi, como observador, que la profe Gloria] debió distribuir equitativamente la participación de los estudiantes obligando a que todos los grupos expusieran sus estrategias usadas en la construcción [Vi como observador, que] en muchas ocasiones Gloria utilizaba las ideas que decían de primeras o con voz más alta, dejando a los estudiantes con las manos levantadas y sin poder participar como observador, que] la mayoría de intervenciones las realizaban los mismos estudiantes sin tener en cuenta sus deseos de participar o si ya habían hablado previamente para dar la palabra a otra persona.</i>	Reflexiones REFLEX_M3
208	<i>[Vi, como observador, que] la profesora [Gloria] dio por sentado que los estudiantes sabían que era un cubo o asumió que los estudiantes no necesitaban la definición para poder construir el poliedro pedido. [Vi, como observador, que] el lenguaje matemático debió ser formalizado por la profesora, debe aclarar los términos y significados geométricos</i>	Reflexiones REFLEX_M3
210	<i>[Vi, como observador, que ella] debido a su trato lleno de valores con los estudiantes, no tiene inconveniente alguno para que sigan sus indicaciones, [...] algunos estudiantes se detienen a lograr que sus compañeros también las hagan.</i>	Reflexiones REFLEX_M3
222	<i>Tomé [Gloria] la decisión de realizar una tabla con el fin de determinar la cantidad de aristas, vértices y caras que se tenían y cuál era la cantidad de cada una que faltaba para completar el cubo</i>	Reflexiones REFLEX_M3
223	<i>Ví [Gloria] necesario realizar en el tablero un espacio para colocar las conclusiones a las que se iban llegando con el análisis</i>	Reflexiones REFLEX_M3
224	<i>Tomé [profe Gloria] la decisión de dar la instrucción de que se anotará en la hoja de respuestas las conclusiones pues estas se usarían en toda la secuencia</i>	Reflexiones REFLEX_M3
268	<i>Se me hizo [Gloria] necesario tener las fichas pegadas en el tablero para hablar todos sobre las mismas figuras y se visualizaran las fichas que no tenía cada grupo. Me di cuenta [profe Gloria] que muchos grupos trataron de doblar y establecieron que no se podían sobreponer</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 34. Datos segundo ciclo. Fase activa. Gestión de la enseñanza. Momento de Descripción.

El dato [201] surge en la primera sesión donde se entregan los diferentes materiales y se pide que se escriban los necesarios para completar el cubo. El dato reporta que el profesor Néstor vio que la profesora Gloria hizo entrega del material a algunos grupos sin exigir que primero escribieran las razones por las cuales solicitaban la cantidad de

pitillos, esquinas y hojas de acuerdo con lo planeado. Ubicamos el dato como un momento de *descripción* porque resalta la preocupación del docente observador por respetar la organización de la planeación hecha. Es de aclarar que se ubicó en la fase activa porque el profesor observador intervino para lograr que la profesora se diera cuenta que necesitaba exigir que los estudiantes escribieran en las hojas. La interpretación de esta práctica expresa un trabajo y responsabilidad conjunta de los docentes que realizaron la planeación al apoyarse durante la implementación. En cuanto a la gestión, se resalta el interés por ejecutar lo presupuestado en la planeación.

Los datos [205, 210] surgen de las reflexiones realizadas por el profesor observador en la clase. Ellos reflejan que para la profesora Gloria era importante que todos los estudiantes lograran finalizar la tarea y construir el cubo, y revisar constantemente por cada grupo las acciones que hacían los estudiantes o resolver inquietudes que surgían de la tarea; de igual forma, se observa que dar confianza para participar y proyectarles respeto, eran aspectos que se tenían en cuenta en las socializaciones. Este conjunto de datos se enmarca en el momento de *descripción* pues indica cómo son las prácticas de la profesora desde el punto de vista de un ente externo, en este caso el observador de la clase. En los datos se muestran acciones que la profesora realiza habitualmente cuando los estudiantes resuelven una tarea o realizan una socialización, se evidencia que durante el trabajo en pequeños se hace el seguimiento a la tarea del estudiante y en la socialización se trata de generar un ambiente de participación.

El dato [208] surge de una observación por el profesor Néstor. En él se afirma que, la profesora Gloria, dio por sentado que los estudiantes sabían que era un cubo o asumió que los estudiantes no necesitaban la definición para poder construir el poliedro pedido, aunque los estudiantes tenían la idea global de lo que era un cubo y, en algunos casos, algunas propiedades particulares que constituyen el poliedro; la definición como tal no era clara. Este dato se categorizó como *descripción* por ser reflejo de lo que acontecía en la clase, en él se evidencia la divergencia entre los dos profesores en dar claridad a los preconceptos y necesidades específicas para resolver el problema. Se evidencia que aunque la planeación se realizó conjuntamente, la gestión depende exclusivamente del protagonista de la clase e influyen de manera implícita las acciones que realizan normalmente y el cómo se espera generar el aprendizaje.

El dato [207] corresponde a los inconvenientes presentados en la organización de la socialización para garantizar la escucha de las ideas. En él se menciona que la profesora utilizaba las ideas del primer estudiante que hablará o de aquel que hablará con un tono de voz más alto, sin tener en cuenta que varios estudiantes alzaban la mano para solicitar la palabra. Esto llevo a que casi siempre participaran los mismos estudiantes y a que varios estudiantes que tenían la intención de participar no lo pudieran hacer. Este dato está ubicado en el momento de *descripción* pues se evidencia como la participación de la clase no fue un aspecto planeado anteriormente por los profesores, por lo tanto aunque se generó una competencia agradable por parte de los estudiantes con la finalidad de ser escuchados, no fue la mejor decisión tomada pues la participación no fue ordenada y no se tuvieron en cuenta las apreciaciones de

todos los estudiantes. Este hecho solo se presentó en la primera sesión de clase pues en las otras la participación estuvo organizada por el número asignado a cada grupo.

Los datos [22 a 224] están asociados a las decisiones tomadas en cuanto a la organización de clase en la etapa de socialización de la primera sesión, reportadas en la relatoría de la misma. En ellos se mencionan que la profesora Gloria tomó varias decisiones en cuanto a normas socio matemáticas con el fin de organizar las intervenciones de los estudiantes. Se decidió que la participación estaría dirigida por el hecho de levantar la mano y en cada intervención era importante escuchar las ideas de los compañeros. De igual manera, se determinó realizar el registró en el tablero de las conclusiones que se establecían y dar la indicación de escribirlas en la hoja de respuestas pues se usarían en toda la secuencia, como propiedades validadas entre todos. Se categorizan los datos como *descripción* pues se evidencian decisiones que existen durante la práctica, las cuales implican la organización de la sesión pero no constituyen ningún cambio conceptual en la planeación. Se observa como el proceso de reflexión involucra no solo lo referente al concepto, sino, aspectos organizacionales dentro de la gestión, que influyen en la consecución del objetivo de aprendizaje; aspectos relacionados con crear una comunidad, por lo tanto, se hace importante para la profesora recalcar sobre aspectos como: escuchar a los demás, participar con respeto y orden. De igual forma, garantizar que los estudiantes tuvieran las propiedades descubiertas, permite que el estudiante en clases posteriores tenga a la mano argumentos teóricos que le permitan validar los diferentes desarrollos planos.

Finalmente, en la segunda sesión, al realizar la socialización de cuáles hexaminós generaban o no un cubo, aparece el dato [268] en el cual reporta que a la profesora se le hizo necesario tener las fichas pegadas en el tablero para hablar todos sobre las mismas figuras y se visualizaran las fichas que no tenía cada grupo. Este es un dato que pertenece a un momento de *descripción* pues se observa el uso de estrategias que permiten potenciar habilidades de comunicación en la socialización. La profesora utiliza una herramienta de apoyo con el fin de que todos los estudiantes puedan, mediante la visualización, comprobar o refutar las afirmaciones de sus compañeros.

4.2.2.3.2. Momento de Inspiración Gestión de la Enseñanza

#	DATO	FUENTE
211	<i>[Vi, como observador, que] es necesario [que la profe Gloria] asigne turnos de participación y lograr escuchar todas las estrategias diferentes que resulten de la exposición de cada uno de los grupos de trabajo</i>	Reflexiones REFLEX_M3
212	<i>[Vi al final, como observador, que] la presión que tenía mi compañera por cumplir tiempos exactos, uso de materiales, cumplimiento de objetivos y la extrema preparación, le quito la tranquilidad. [Vi, como observador, que] la profe Gloria estaba preocupada porque ningún aporte de los estudiantes quedara fuera de la grabación, que saco su celular para dedicarse a grabar lo que los estudiantes hacían durante la construcción del poliedro</i>	Reflexiones REFLEX_M3
213	<i>[Vi, como observador, que] la profe Gloria estaba preocupada que no pudo aceptar que yo era un observador y me pedía consejo para retomar lo siguiente en la lista de chequeo que tocaba cumplir</i>	Reflexiones REFLEX_M3

214	<i>[En mi opinión, Néstor], no es posible mirar una clase para analizarla, porque al estar presente ya no es la clase que haría normalmente la profesora Gloria</i>	Reflexiones REFLEX_M3
-----	---	--------------------------

Tabla 35. Datos segundo ciclo. Fase activa. Contenido matemático. Momento de Inspiración.

Los datos [211 al 214] mencionan que la presión que tenía la profesora, por cumplir tiempos exactos, uso de materiales, cumplimiento de objetivos y la extrema preparación, hizo que la tranquilidad con la que normalmente suele hablar se viera afectada. En palabras del profesor observador: Al mirar una clase para analizarla, ya no es la clase que se haría normalmente. Es un momento de *inspiración* pues se explicita que la profesora sintió una invasión en su clase, pues normalmente en la clase solo interactúan ella y sus estudiantes. El proceso de reflexión y la gestión de la clase se vieron afectados por la presencia de cámaras, la presión de cumplir lo planeado y la presencia del observador, impidieron al inicio el normal desenvolvimiento de la profesora. Sin embargo, esto solo se reportó en la primera sesión después de eso el proceso se volvió un poco más natural.

4.2.2.3.3. Momento de Confrontación Gestión de la Enseñanza

#	DATO	FUENTE
245	<i>[Vi, como observador, que] la profe al tener un momento que la explicación no fluía, retoma la estrategia de una estudiante que cortó hojas para comprobar si el desarrollo plano corresponde al cubo (min 16:10 Video 6).</i>	Reflexiones REFLEX_M3
246	<i>[Vi, como observador, que] el recurso usado también es muestra de esa recursividad que aflora del docente en necesidad.</i>	Reflexiones REFLEX_M3
247	<i>[Vi, como observador, que] la profe gloria para explicar propiedades del cubo, toma los recursos nuevamente, el recurso es aprovechado al señalar cada desarrollo plano posible y establecer debate entre los grupos</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 36. Datos segundo ciclo. Fase activa. Contenido matemático. Momento de Confrontación.

El dato [264] proviene de una relatoría donde se describe el instante en que se muestran algunos esquemas en el tablero a través de una cartelera, esta tarea tenía como objetivo determinar cuáles figuras eran o no desarrollos planos de un cubo (Figura 15). En él se resalta que la profesora vio necesario que los estudiantes discutieran entre sí. Por lo tanto, les pidió trabajar en grupo y escribir el por qué cada figura representa o no el desarrollo plano de un cubo. Igualmente, el dato registra que la profesora recalcó el hecho de que los lados que van al interior de la figura solo pueden doblarse; al ver que algunos grupos de estudiantes realizaban los modelos en una hoja, ella indica que este proceso no es correcto pues deben predecir su respuesta sin comprobarlo doblando el papel. Este dato está ubicado en *confrontación* porque la decisión de la profesora se realiza al comparar dos aspectos: lo que se había presupuestado con lo que observa que está pasando en la clase. Inicialmente se tenía proyectado desde la planeación, que esta tarea se realizará durante la socialización sin desarrollar antes un trabajo grupal. Sin embargo, la profesora cambió lo presupuestado porque en la clase anterior se dio cuenta que solo un grupo pequeño de estudiantes expresaban sus ideas. Se observa que para la profesora trata que los estudiantes sigan la instrucción de no cortar pues la instrucción tenía como finalidad descubrir las propiedades y utilizar las habilidades de visualización para predecir el desarrollo plano de un sólido. En los datos se observa que hay momentos en los cuales la profesora

sigue la planeación y otros en los cuales decide modificarla. Por ejemplo, en aspectos conceptuales o de tarea matemática que deben realizar los estudiantes se trata de mantener lo planeado, por el contrario en aspectos de organización es un poco más dispuesta a cambios.



Figura 15. Figuras dibujadas en cartelera tarea 2 sesión 2.

4.2.2.4. Discurso en el aula

4.2.2.4.1. Momento de Descripción Discurso en el aula

#	DATO	FUENTE
204	<i>[Vi, como observador, que] la profesora [Gloria] iba retomando ideas de las condiciones que debían tener los pitillos y las razones apropiadas para justificar tal elección. El uso de las manos y gestos para indicar las caras, aristas o vértices a los que se refería [la profe Gloria] era muy usual. En la necesidad de [la profesora Gloria de] potenciar su explicación para que los estudiantes ubicasen el objeto geométrico que estaba mencionando, agarró una de las estructuras de los estudiantes. En las intervenciones de los estudiantes apoyaban la construcción de principios que la profesora iba escribiendo en el tablero para dejar consignados lo que resultase</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 37. Datos segundo ciclo. Fase activa. Discurso en el aula. Momento de Descripción.

El dato [204] proviene de la relatoría posterior a la clase donde se describe la socialización del cómo se realizó el cubo por cada uno de los grupos. En él se reporta que el observador vio que la profesora iba retomando ideas de las condiciones que debían tener los pitillos y las razones apropiadas para justificar tal elección; la profesora pedía que anotaran en las hojas condiciones que ella resaltaba. También observó que la profesora usó las manos y gestos para indicar los elementos del cubo a los cuales se refería como caras, aristas o vértices. El dato se enmarca en un momento de *descripción* pues se observan las acciones que la profesora realiza en clase con el fin de encontrar el porqué de las decisiones tomadas por los estudiantes y de esta forma llegar a establecer una propiedad. De igual forma, se evidencia que la utilización de las manos o gestos hicieron parte del lenguaje utilizado para aclarar los diferentes términos por medio de la señalización en el modelo, se puede concluir que la profesora utiliza este tipo de lenguaje con el fin de que los estudiantes identifiquen los elementos de una figura que se referenciaran con un término que se está introduciendo en la clase.

4.2.2.4.2. Momento de Confrontación Discurso en el aula

#	DATO	FUENTE
221	<i>[Vi como profesora que] al momento de repartir la hoja me di cuenta la importancia de especificar y conceptualizar algunos términos que serían necesarios para comprender lo que se preguntaba</i>	Reflexiones REFLEX_M3

228	Se me hizo [Gloria] importante registrar [...] en el tablero pues a partir de esas mismas ideas se generaban otras propiedades y se le daban la relevancia que tenían.	Reflexiones REFLEX_M3
261	Tome [Gloria] la decisión de enumerar las figuras con el fin de que sea más fácil dirigirse a una o a otra	Reflexiones REFLEX_M3
262	Tomé [profe Gloria] la decisión de colocarle números a las caras con el fin de establecer más fácil la discusión	Reflexiones REFLEX_M3
263	No logré [Gloria] establecer como preguntar para que se lograra entender que la cara no debería estar compuesta por dos caras al tiempo, pues debería ser única.	Reflexiones REFLEX_M3
269	Tomé [Gloria] la decisión de realizar la siguiente pregunta: ¿Cuál es el mínimo de cuadrados en línea de un desarrollo plano?. Replanteé [profe Gloria] la pregunta ¿para qué no se sobrepongan caras cuantas caras en línea debe tener el desarrollo plano?	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 38. Datos segundo ciclo. Fase activa. Discurso en el aula. Momento de Confrontación.

El dato [263] surge de la relatoría realizada de la socialización de la segunda sesión de trabajo, en el dato la profesora Gloria traslada la pregunta realizada por una estudiante al grupo: ¿una cara puede ponerse encima de la otra?, ellos respondieron que no se podían encimar o sobreponer caras, pues no se armaría el cubo. Sin embargo, la profesora comenta que no abordó con profundidad la pregunta pues ella no logró establecer cómo generar una discusión que llevará a los estudiantes a concluir la cara no debería estar compuesta por dos caras al tiempo. Ubicamos este dato en un momento de *confrontación* porque se evidencia una situación en la cual la profesora se enfrenta a una situación imprevista y toma una decisión confrontando la propiedad a la que quiere llegar con la que validan los estudiantes en la discusión. Ella ve la dificultad de establecer una pregunta que guíe a los estudiantes a descubrir la propiedad de unicidad (Un desarrollo plano debe cumplir que las caras del poliedro que construya sean únicas), y por ello toma la decisión de poner el cuestionamiento a ser debatido por toda la comunidad. De esta forma se llega a una conclusión que aunque no era la propiedad que se esperaba fue la que decidió conveniente aprobar en el momento. Surge la *confrontación* al escuchar que los estudiantes identifican ideas relacionadas con una propiedad matemática, sin embargo al ponerla en discusión, la profesora se da cuenta que puede ser muy complejo para los estudiantes, pues el simple hecho de expresarla es difícil para ella.

4.2.3. Fase postactiva

4.2.3.1. Contenido matemático de la enseñanza

4.2.3.1.1. Momento de Descripción Contenido matemático de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
274	Me pareció [Gloria] positivo el hecho que los estudiantes propusieran modificar las figuras expuestas en la cartelera por iniciativa propia	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 39. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Contenido matemático. Momento de Descripción.

El dato [274] reporta que la profesora se sorprendió positivamente cuando al preguntar a los estudiantes si las figuras mostradas correspondían a desarrollos planos de un

cubo, ellos no se limitaron a responder las preguntas sino realizaron transformaciones para que se convirtieran en el desarrollo de un cubo. Este hecho se evidenció en toda la secuencia de tareas: los estudiantes proponían respuestas o procedimientos diferentes y no se limitaban a una respuesta monosilábica, pues la tarea permitía desarrollar este tipo de discusión. Estos datos son de *descripción* pues se evidencia que la profesora toma el hecho de que los estudiantes modifiquen el problema como un hecho positivo, la sorpresa de la profesora se evidencia al reconocer que sus estudiantes no realizan esta tarea usualmente y observa positivamente que la tarea planteada permite no solo dar una respuesta correcta sino abrirse a varias respuestas o estrategias.

4.2.3.1.2. Momento de Confrontación Contenido matemático de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
275	<i>Observe [Gloria] el interés que tenían en la clase y como para ellos [los estudiantes] era relevante que se tuviera desde el inicio la figura que correspondería al desarrollo plano de un cubo.</i>	Reflexiones REFLEX_M3
279	<i>[Vi, como observador, que] el manejo del recurso tangible fue definitivo en el momento de indagar la comprensión de los estudiantes acerca de paralelismo y perpendicularidad entre caras. Si bien algunos niños participantes les confundían los dos términos, tenían claridad cuando dos caras son perpendiculares o paralelas,</i>	Reflexiones REFLEX_M3
280	<i>Pensé [Néstor] que al ser un objeto en tres dimensiones, las relaciones [de paralelismo y perpendicularidad] entre los elementos del cubo no iban a ser tan claras, sin embargo el material fue fundamental</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 40. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Contenido matemático. Momento de Confrontación.

Los datos [279, 280] muestran un cambio de percepción del profesor observador respecto a poder cambiar una creencia acerca de la enseñanza de algunas relaciones. Estos datos indican que el observador pensó que, al trabajar con un objeto de tres dimensiones, las relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre los elementos del cubo no iban a ser fácilmente visualizadas. Sin embargo, recalca que el material fue fundamental para este hecho pues los estudiantes lograron visualizar las relaciones, y establecer que si dos caras eran paralelas se encontraban a una misma distancia. El dato es de *confrontación*, pues un suceso que acontece en la clase lleva al profesor a cambiar la creencia de que la enseñanza de relaciones de paralelismo y perpendicularidad en objetos de tres dimensiones es difícil. Empieza conocer el potencial que tiene el trabajar con objetos tangibles para desarrollar estas relaciones.

4.2.3.1.3. Momento de Transformación Contenido matemático de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
295	<i>Inicialmente no vimos la importancia de establecer propiedades que permitieran establecer si era un desarrollo plano o no, pues tampoco sabíamos cuáles eran. Enfrentarnos a un problema nos sirvió para realizar actividades que generarán procesos de visualización mediante algunas propiedades en las cuales se reflejaban características que se mantenían del desarrollo plano al sólido</i>	Reflexiones REFLEX_M3
296	<i>Evidenciamos como en el primer ciclo no se tuvo en cuenta una revisión del proceso que se quería desarrollar y en el segundo ciclo nos dimos cuenta que esta revisión es importante, pues aunque nos centramos en desarrollar la visualización de manera implícita logramos que los estudiantes utilizarán las propiedades como justificaciones</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 41. . Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Contenido matemático. Momento de Transformación.

El dato [295] dice que inicialmente no vimos la importancia de establecer propiedades que permitieran establecer si era un desarrollo plano o no, pues tampoco sabíamos cuáles eran. Enfrentarnos a un problema nos sirvió para realizar tareas que generarán procesos de visualización mediante algunas propiedades en las cuales se reflejaban características que se mantenían del desarrollo plano al sólido. Este dato es de *transformación* debido a que en él se muestra un cambio respecto a la concepción que teníamos de nuestro saber matemático, pues se evidenció que al inicio pretendíamos saber cómo planear una clase y considerábamos conocer lo que se iba a enseñar. Luego de enfrentarnos a un problema y sentirnos confrontándonos vimos los pocos conocimientos que teníamos del objeto matemático seleccionado, sin embargo, vimos las ventajas de habernos retado pues obtuvimos insumos que permitieron generar tareas efectivas.

El dato [296] afirma que los docentes evidenciaron como en el primer ciclo no se tuvo en cuenta una revisión del proceso que se quería desarrollar y en el segundo ciclo nos dimos cuenta que esta revisión es importante, pues aunque nos centramos en desarrollar la visualización de manera implícita logramos que los estudiantes utilizarán las propiedades como justificaciones del porqué de sus determinaciones. Este es un dato de *transformación* pues luego de un análisis reflexivo desarrollado en el primer ciclo evidenciamos un exceso de confianza al pretender potenciar un proceso geométrico en los estudiantes, luego de realizar una revisión teórica del proceso nos dimos cuenta de lo complejo que es avanzar en ellos. Consideramos que es un cambio relevante que permite evaluar si las tareas promueven el proceso y hasta que nivel los estudiantes logran avanzar en el mismo. De igual forma, vimos que el proceso de visualización fundamenta otros procesos como el de justificación y argumentación.

4.2.3.2. Medios para la enseñanza

4.2.3.2.1. Momento de Descripción Medios para la Enseñanza

#	DATO	FUENTE
202	[Vi, como observador, que] el material que preparamos tuvo gran impacto en los estudiantes, fue manipulable y forzó por lo menos a certificar propiedades básicas en la construcción de un cubo, la perpendicularidad entre caras o aristas, por mencionar uno	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 42. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Medios para la enseñanza. Momento de Descripción.

El observador reafirma, en el dato [202], que el material que preparamos tuvo gran impacto en los estudiantes, fue manipulable y generó que ellos verificaran propiedades básicas como la perpendicularidad entre caras o aristas. El dato es de *descripción* porque está reportando lo que aconteció en un momento de la clase respecto al recurso y las propiedades del poliedro estudiado. A diferencia de la clase planeada durante el primer ciclo de reflexión, al diseñar esta clase los recursos fueron pensados no solo por el hecho de incentivar el trabajo al ser manipulables, sino que cada uno de ellos generan implícitamente alguna propiedad del cubo, por sus medidas, estabilidad o forma. Esto fue determinante para obtener los resultados expuestos.

4.2.3.2.2. Momento de Confrontación Medios para la Enseñanza

#	DATO	FUENTE
215	<i>Luego de darles el material [a los estudiantes], me di cuenta [profe Gloria] que no se compactaba lo suficiente pues los pitillos se corren y eso generaba inestabilidad en el modelo. Ahí me di cuenta [profe Gloria] de la deficiencia del material, pues por sí mismo no permitía que se obtuviera un ángulo recto sin la utilización de las estrategias que utilizaron los estudiantes</i>	Reflexiones REFLEX_M3
255	<i>La ayuda del cubo construido en la sesión anterior [fue vital] pues la visualización en el tablero no fue suficiente para establecer claramente lo que se entendía por altura. En ese momento observe [profe Gloria] que el material tenía la falencia de ser muy grueso en sus esquinas</i>	Reflexiones REFLEX_M3
258	<i>Era difícil comunicar lo que se quería tanto para los estudiantes como para mí [profe Gloria], pues debido a que no se tenía el cubo manipulable la visualización del mismo era difícil</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 43. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Medios para la enseñanza. Momento de Confrontación.

En el dato [215] se reporta que la profesora luego de darles el material, se da cuenta que no se compacta lo suficiente, pues los pitillos se corren y eso genera inestabilidad en el modelo; ahí la profesora se da cuenta de la deficiencia del material, pues por sí mismo no permitía que se obtuviera un ángulo recto. Por lo tanto, fueron indispensables las estrategias que los estudiantes usaron para que se mantuviera el ángulo. Este dato es de *confrontación* porque, a pesar de las pruebas realizadas antes de la clase, la profesora evidenció una dificultad no establecida en la planeación, al suponer que el modelo quedaría compacto con el material escogido. Se considera que este error surgió al no realizar el ensamble del modelo completo por parte de los profesores.

Los siguientes datos narran las deficiencias del material usado, evidencias en la aplicación de la secuencia. El dato [255, 258] menciona que, el tener el cubo construido de la sesión anterior fue importante, pues la visualización de la figura en el tablero no fue suficiente para que los estudiantes comunicaran que entendía por altura. Además, se observó que al ser las esquinas muy gruesas, los estudiantes con el fin de establecer las medidas precisas cortaban la cara medio centímetro tanto arriba como abajo. En el dato [256] se reporta una sugerencia de la profesora con respecto a las medidas del material, estableciendo que estas deben ser evaluadas para no generar errores en cuanto a las dimensiones de los elementos constitutivos del cubo. Los datos pertenecen a un momento de *confrontación* pues se evidencia como la profesora contrasta dos hechos, el primero acontecido al elegir el material, pues en ese instante se pensó en el material más apropiado para representar los elementos constitutivos del cubo, con el fin de que los estudiantes los visualizaran y manipularan. Sin embargo, el segundo hecho muestra que en la clase se evidenció como el material generaba una idea equivocada en cuanto a la dimensión de la arista, pues como la arista es un segmento ello hace que no tenga diámetro y el pitillo se convirtió en una mala representación al generar en los estudiantes la idea que la arista tiene un diámetro. Se evidencia la confrontación pues a pesar que el material se escogió con un fin específico, el resultado permite darnos cuenta que se debe evaluar con más precaución el material a utilizar con el fin de representar la mayoría de propiedades geométricas del elemento.

4.2.3.3. Gestión de la enseñanza

4.2.3.3.1. Momento de Descripción Gestión de la enseñanza

#	DATO	FUENTE
216	<i>Observe [profe Gloria] que al responder [los estudiantes] las justificaciones del porqué de los materiales, no le veían el sentido pues respondían: “pues es lo que necesito” sin dar detalles. Esta percepción [la falta de justificación de los estudiantes] fue antes de la socialización lo cual me permitió [profe Gloria] que la discusión en la socialización no se realizara con respecto a las anotaciones hechas sino por el contrario a las preguntas realizadas en la planeación</i>	Reflexiones REFLEX_M3
217	<i>Me pareció [profe Gloria] difícil controlar el tiempo en la realización del modelo, pues no todos los grupos de estudiantes tienen el mismo ritmo de aprendizaje y las habilidades manuales necesarias en la actividad.</i>	Reflexiones REFLEX_M3
225	<i>[Vi, como profesora que] la organización y disposición del salón fue un aspecto favorable pues los estudiantes tenían el material en las mesas y se podían comunicar de mejor forma. [Vi, como profesora que] la distribución de a tres también me permitió que se generará discusión entre ellos</i>	Reflexiones REFLEX_M3
226	<i>Vi [profe Gloria] que la disposición hacia el material manipulable generó interés al trabajar, pues cada estudiante quería tener su material y completar el objetivo de armar el cubo</i>	Reflexiones REFLEX_M3
252	<i>Pude notar [como observador] el afán que aplacaba la tranquilidad de la profesora al mirar el ritmo de trabajo de los estudiantes y pensar en el tiempo restante y lo que faltaba</i>	Reflexiones REFLEX_M3
253	<i>Luego, a la salida de los estudiantes, la profesora Gloria y yo comentamos sentires sobre la clase realizada y los posibles cambios para la próxima sesión</i>	Reflexiones REFLEX_M3
283	<i>La profe [Gloria] cambia de actividad al escribir sus conclusiones en el tablero (min 3:30 video 2) para tener propiedades escritas a utilizar</i>	Reflexiones REFLEX_M3
284	<i>[La profe Gloria] retoma el trabajo en la socialización mediante pregunta – respuesta, indicando que grupo contestaba, indagando a los demás si la respuesta está correcta.</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 44. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Gestión de la enseñanza. Momento de Descripción.

En el dato [217] reporta el hecho en el cual la profesora expresa que durante toda la secuencia se le hizo difícil controlar el tiempo, pues no todos los grupos de estudiantes tienen el mismo ritmo de aprendizaje y las habilidades manuales necesarias en la tarea. Por lo tanto, unos grupos terminaron rápido y debieron esperar hasta que todos terminaran, pues la socialización es importante hacerla cuando todos finalicen. El dato se ubica en *descripción* porque reporta la dificultad de controlar el tiempo debido a la diversidad de habilidades que tienen los estudiantes. Además, se evidencia que para la profesora es un prerrequisito para iniciar la socialización que los estudiantes finalizaran la tarea, pues de ello se realizaría la discusión. Por ello, da más tiempo a aquellos que tenían menos habilidades.

Los datos [225 y 226] relatan la estrategia definida por la profesora con respecto a la organización y disposición del salón, así mismo, exponen los efectos positivos que tuvo. Por ejemplo, en el dato [225] se indica que la organización y disposición del salón fue un aspecto favorable pues los estudiantes tenían el material en las mesas y se podían comunicar de mejor forma. De igual manera, tener el material manipulable generó interés, pues en cada grupo se veía el entusiasmo por terminar de armar el cubo

completamente. El conjunto de datos se ubica en *descripción* porque describe la importancia que la profesora le da a la organización de los puestos en el salón, para favorecer el desarrollo de la tarea y el proceso de comunicación entre el grupo. Así mismo, establece que el trabajo con material manipulable hace que la tarea sea más apreciada por los estudiantes.

El dato [216] menciona que la profesora Gloria observó que las respuestas de los estudiantes al cuestionarlos por la cantidad de material necesario, no eran las esperadas, pues escribían “es lo que necesito” sin dar detalles. Esto hizo que la profesora tomara la determinación de no usar las respuestas escritas por ellos como insumos para la socialización, sino preguntas puntuales que determinaras las propiedades que se querían establecer, se abandonaron las preguntas del porque y se cambiaron por preguntas dirigidas hacia la cantidad. Así mismo el dato [232] relata que los estudiantes no están acostumbrados a describir el porqué de sus afirmaciones. El dato es de *descripción* porque se evidencia como la profesora se da cuenta que no necesariamente al preguntar el porqué de las acciones, los estudiantes contestan con una justificación deductiva que posteriormente generen argumentos, por lo tanto, decide realizar un cambio con el fin de lograr que los estudiantes establezcan la cantidad de material utilizado para luego determinar por qué en relación con las propiedades del cubo.

En los datos [252 y 253] se relata como el tiempo fue un factor determinante, pues el observador menciona que detallo el afán e intranquilidad de la profesora al mirar el ritmo de trabajo de los estudiantes en contraste con el tiempo restante y las tareas faltantes de la secuencia. Un ejemplo de ello se evidencia en el dato [253] donde luego de terminada la clase, ambos docentes comentaron sus sentires y los posibles cambios para la próxima sesión. En vista que la secuencia no se podría completar surgen dos propuestas, dejar algunas preguntas de tarea o quitarlas. Se decidió dejarlas de tarea para reforzar el concepto de prisma recto. El par de datos se instauran en un momento de *descripción* porque se evidencia una presión que siente la profesora al no culminar con la totalidad de la tarea. Se observa que la profesora gestiona el cumplimiento de la misma tomando decisiones que cree pertinentes para reforzar el desarrollo de la tarea. Al proponer una gran cantidad de tareas no se tuvo en cuenta el cálculo efectivo del tiempo de las tareas que ellos realizaban y el de la socialización.

En los datos [283, 284] se evidencia como la profesora para contribuir con la discusión escribe las conclusiones en el tablero con el fin de tener las propiedades escritas y utilizarlas como garantías de argumentos en la socialización. Así mismo, se realiza un trabajo de pregunta – respuesta, indicando el grupo que debía contestar e indagando con los demás estudiantes si la respuesta era correcta, para finalmente llegar a un consenso entre todos. Ambos datos son muestra de *descripción* pues en la sesión de clase del primer ciclo, se observó que en la socialización los argumentos que se utilizaron eran de tipo visual, este aspecto se trató de mejorar en la secuencia implementando como estrategia escribir las propiedades que se consensuaban en el tablero, con el fin de dar a los estudiantes herramientas que pudieran utilizar como

argumentos. También se evidencia la preocupación de generar un ambiente de socialización, mejorando en aspectos como el orden en la participación y la validación de las respuestas pues se realizó de forma consensuada.

4.2.3.3.2. Momento de Confrontación Gestión de la Enseñanza

#	DATO	FUENTE
209	<i>[Vi, como observador, que] lamentablemente las preguntas [...] no eran textuales de la planeación, por lo cual se generó datos que [...] se alejaban del objetivo planteado</i>	Reflexiones REFLEX_M3
239	<i>[Vi, como observador, que] la vocación y motivación de la profesora en su cátedra, permite aceptar que un guion predeterminado para la clase lo único que garantiza es generar un posible hilo conductor, pero que es ingenuo pensar en el seguimiento estricto de tal intención.</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 45. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Gestión de la enseñanza. Momento de Confrontación.

El dato [209] alude a una interpretación del discurso de la profesora por parte del observador. Este último afirma que lamentablemente las preguntas de la socialización no eran textuales de la planeación, por lo cual se generaron respuestas que se alejaban del objetivo planteado. De igual forma, en el dato [239] muestra que el guion predeterminado para la clase, le garantiza a la profesora un posible hilo conductor. Sin embargo, es ingenuo pensar en el seguimiento estricto del mismo. Se ubica en *confrontación* puesto que se ve un contraste entre lo realizado por la profesora y lo planeado. Las preguntas que se establecieron fueron pensadas por el tipo de respuestas que surgirían de ellas, por lo tanto, se esperaba que la profesora las retomara. Sin embargo, vimos que la planeación es una herramienta que permite guiar la clase hacia un objetivo fijo, pero, no es una herramienta que se pueda llevar al pie de la letra en muchos aspectos como: preguntas, gestión y de más factores impredecibles que puede se modifiquen en la acción por ejemplo: las discusiones dependen en gran parte de las respuestas e interacción que se realiza con los estudiantes.

4.2.3.3.3. Momento de Transformación Gestión de la Enseñanza

#	DATO	FUENTE
231	<i>[Vi, como profesora que] al dar el material no se preguntó el porqué de ello y hubiera sido importante establecer una socialización antes de entregar el material, pues ello hubiera permitido observar algunas contradicciones que tenían los estudiantes en cuanto al número de recursos a utilizar para terminar el cubo</i>	Reflexiones REFLEX_M3
250	<i>[Afirmo, como observador, que] al colocar reglas de participación para hablar o pasar al tablero a pegar los desarrollos planos, los estudiantes se autorregulan en su actuar</i>	Reflexiones REFLEX_M3
251	<i>Del mismo modo considero [como observador] que el uso del material en diferentes momentos permitió que los estudiantes cambiarán de acción y se motivará a una trabajo conjunto pero sin necesidad de implementar sanciones</i>	Reflexiones REFLEX_M3
272	<i>La distribución de números de participación por grupo me permitió [profe Gloria] que en la socialización las participaciones fueran más ordenadas y equitativas</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 46. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Gestión de la enseñanza. Momento de Transformación.

El dato [231] contextualiza una situación donde la profesora se detalló que al dar el material preguntó el porqué de ello y hubiera sido importante establecer una

socialización antes de entregarlo, ello hubiera permitido observar contradicciones que tenían los estudiantes en cuanto al número de recursos a utilizar y la totalidad de material necesario para terminar el cubo. Este dato pertenece a un momento de *transformación* porque en él se evidencia cómo la profesora da una propuesta de mejora de su práctica, al realizar una apreciación en un aspecto que se dejó por alto en la gestión de la clase; pues al entregar el material hubiera podido realizarse un énfasis en el porqué del mismo antes de entregárselo a cada grupo. Se evidencia la importancia de preguntar el porqué de las acciones de los estudiantes y cómo esto puede generar aprendizaje.

Los datos [250, 251 y 272], resaltan la importancia de la organización en el salón y participación de los estudiantes, cuestión que se retoma en la reflexión conjunta al final de la sesión. En el dato [250] se afirma que al colocar reglas de participación para hablar o pasar al tablero a pegar los desarrollos planos, los estudiantes se autorregulan en su actuar, se ordenan y la participación es equitativa. Además, en el dato [272] se narra que el uso del material en diferentes instantes al igual que el cambio de tarea, permitió que los estudiantes se mantuvieran concentrados, perceptivos y se motivará a un trabajo en conjunto. Los datos pertenecen a un momento de *transformación* al evidenciar un cambio en cuanto a las decisiones de gestión en la participación, ya que a inicios de la implementación de la secuencia este aspecto no se realizó de forma ordenada, pero luego de realizar la reflexión de la primera sesión se consideró implementar estrategias para ordenarla. Se evidencia de igual forma que el hecho de realizar tareas cortas permite centrar la atención de los estudiantes.

4.2.3.4. Discurso en el aula.

4.2.3.4.1. Momento de Descripción Discurso en el aula

#	DATO	FUENTE
229	[Vi, como la profesora] necesario caracterizar los términos arista, vértice y cara, debido a que los estudiantes no tenían claridad de los mismos. Este aspecto no se había presupuestado fue un error no realizar [antes de la clase] el ensamble del modelo completo pues esto nos hubiera permitido realizar cambios en la secuencia que potenciaran más el material	Reflexiones REFLEX_M3
233	[Vi, como observador, que] la profe Gloria resalta [...] aspectos importantes que mencionan los estudiantes, escribiendo frases en el tablero	Reflexiones REFLEX_M3
234	[Vi, como observador, que] el énfasis que la profe [Gloria] hace durante la socialización a los argumentos resultantes en las intervenciones de los estudiantes respeta literalmente los términos que ellos usan	Reflexiones REFLEX_M3
235	[Vi, como observador, que] una vez cayó en cuenta [la profesora] de explicar no solo con movimientos manuales, sino que podía usar un cubo construido, las explicaciones y participaciones fluyeron	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 47. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Discurso en el aula. Momento de Descripción.

El dato [229] reporta que la profesora vio necesario caracterizar los términos arista, vértice y cara, debido a que los estudiantes no tenían claridad de los mismos. Este aspecto no se había presupuestado. El dato pertenece a un momento de *descripción* pues relata un momento de la clase que para la profesora es relevante en la

constitución del discurso. Consideró importante que inicialmente los estudiantes se apropiaran de los términos necesarios para así desarrollar la tarea. Además vio la necesidad de realizar estas precisiones para favorecer los procesos de comunicación que involucrarán los términos al afirmar, resolver o entender las preguntas.

Los datos [233, 234] resaltan el hecho que la profesora consideró importante lo que mencionan los estudiantes y enfatizó las frases escribiéndolas en el tablero o repitiéndolas, además, la profesora en el transcurso de la socialización respeta los argumentos resultantes en las intervenciones de los estudiantes manteniendo los términos que ellos usan. Estos datos se ubican en un momento de *descripción* porque se percibe como la profesora trata de generar un lenguaje global en todos los estudiantes y para ello realiza dos acciones, la primera dirigida a que todos visualicen las conclusiones o ideas que van surgiendo en la socialización y la segunda respetar los términos usados por los estudiantes pues es una forma de apropiarse del vocabulario geométrico sin ser impuesto.

El dato [235] reporta que el observador vio que la profesora cayó en cuenta de explicar no solo con movimientos manuales, sino que usó un cubo construido, las explicaciones y participaciones fluyeron. Este dato es de *descripción* ya que al entender que el discurso no solamente se limita a las expresiones verbales sino gestuales, el énfasis sobre el material como medio para propiciar el entendimiento extrajo ideas de los estudiantes en la socialización. Al afirmar que las explicaciones y participaciones fluyeron, se nota que el uso de movimientos manuales, mejoró la línea del discurso.

4.2.3.4.2. Momento de Inspiración Discurso en el aula.

#	DATO	FUENTE
248	<i>Falto colocar notación Geométrica para facilitar la visualización y comunicación de los estudiantes</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 48. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Discurso en el aula. Momento de Inspiración.

El dato [248] surge luego de analizar el objetivo de usar los desarrollos planos ampliados en las explicaciones, pues, tenían la intención de potenciar habilidades de visualización en los estudiantes, sin embargo surgieron dificultades. Una de estas es narrada por el dato, donde se asevera que faltó colocar notación Geométrica para facilitar la visualización y comunicación de los estudiantes. Este dato es de *inspiración* al buscar reestructurar una planeación y generar ruta de aprendizaje al utilizar el lenguaje geométrico y su lectura adecuada. Se utiliza una estrategia de enseñanza para que el aprendizaje mejore mediante la adecuada comunicación. Se interpreta que el profesor asumía una implícita aceptación del lenguaje coloquial para leer desarrollos planos era un hecho y se dio cuenta que no.

4.2.3.4.3. Momento de Transformación Discurso en el aula.

#	DATO	FUENTE
282	<i>Al estar ubicado como observador de la aplicación de una clase que preparamos con mi compañera, me di cuenta la importancia de hacer las preguntas adecuadas y así mismo, los errores que genera hacer preguntas equivocadas.</i>	Reflexiones REFLEX_M3

286	<i>La nomenclatura de los polígonos dio muestra de avance [según mi percepción como observador] en cómo se llaman las figuras en geometría</i>	Reflexiones REFLEX_M3
292	<i>Observé [profe Gloria] que como anteriormente ya habíamos trabajado con segmentos, se les facilitaba expresar sus ideas pues entendían el lenguaje geométrico rápidamente</i>	Reflexiones REFLEX_M3
294	<i>observe que los estudiantes al ya saber cómo nombrar un polígono nombran las caras por las letras y no por los dibujos que tiene cada una</i>	Reflexiones REFLEX_M3
297	<i>Las reflexiones del primer ciclo que me permitieron escuchar y analizar las conversaciones, preguntas y respuestas de los niños, junto con resultados que se dieron en la clase aplicada en el segundo ciclo, donde algunas respuestas coincidían con el camino esperado en la planeación; me permitieron valorar el discurso de los estudiantes como un objeto de estudio e indagación, cada respuesta de ellos y pregunta que resultaba, tiene una razón que complica o facilita el aprendizaje</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 49. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Discurso en el aula. Momento de Transformación.

Los datos [292, 294] reportan que la profesora Gloria observó que los estudiantes al ya saber cómo nombrar un polígono, nombraban las caras por las letras y no por los dibujos que tenía cada una. Esta percepción la confirma el observador en el dato [286], al indicar que hubo avance en cómo se mencionan las figuras geométricas. Este conjunto de datos se clasifica en *transformación*, pues al finalizar el primer ciclo, una de las dificultades que se había observado era que los estudiantes no podían expresar sus ideas claramente porque no sabían cómo referirse a una cara o a un vértice del desarrollo plano o del poliedro. Después de implementar la clase, los profesores consideran que el hecho que los estudiantes tengan claro el uso de la nomenclatura es un aspecto que favorece la discusión y permite que la comunicación sea más efectiva.

El dato [282] es resultado de una interpretación del discurso que realiza el observador respecto a la importancia de las preguntas. El observador se dio cuenta de la importancia de hacer las preguntas adecuadas y los errores que genera hacer preguntas equivocadas. Por ejemplo, la pregunta “¿Cuántas caras perpendiculares hay a una cara?” fue entendida y contestada ágilmente, pero, al contrario, la pregunta “¿Cuántas caras hay paralelas?” demoró la respuestas pues los estudiantes estaban dubitativos hasta que la profesora aclaró a lo que se refería. Por tanto, el dato es de *transformación* porque en el primer ciclo no se realizó una detallada planeación respecto a las preguntas que se iban a hacer, en contraste a la planeación del segundo ciclo donde se dio relevancia a estructurar las preguntas. Cuando en la clase se usaban las preguntas presupuestadas, las respuestas que se direccionaban hacia el objetivo, por el contrario cuando no se utilizaban, el objetivo se distanciaba.

El dato [297] estipula que las reflexiones del primer ciclo que me permitieron escuchar y analizar las conversaciones, preguntas y respuestas de los niños, junto con resultados que se dieron en la clase aplicada en el segundo ciclo, donde algunas respuestas coincidían con el camino esperado en la planeación; me permitieron valorar el discurso de los estudiantes como un objeto de estudio e indagación, cada respuesta de ellos y pregunta que resultaba, tiene una razón que complica o facilita el aprendizaje. Este dato es de *transformación* porque cambia la mirada respecto a importancia de socialización,

pues es allí donde uno evidencia lo que piensan los estudiantes y como valorar las respuestas para avanzar en los aprendizajes. Se considera que a través de los insumos de los estudiantes se puede llegar al aprendizaje y no solo con lo que expresa el profesor.

4.2.3.5. Aprendizaje de las matemáticas.

4.2.3.5.1. Momento de Inspiración Aprendizaje de las matemáticas.

#	DATO	FUENTE
249	<i>No se pensó en niveles de avance para colocar trabajo a los chicos que terminan rápido</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 50. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Aprendizaje de las matemáticas. Momento de Inspiración.

Luego de finalizar las sesiones de trabajo, y ver a través de los videos las clases realizadas, surgen cuestiones que no se perciben inmediatamente. Así, el dato [249] expone que no se pensó en niveles de avance para colocar trabajo a los chicos que terminan rápido. Este dato es de *descripción* ya que nace de una reacción a un video donde se observa que los estudiantes requieren trabajos diferenciados según la velocidad en la que desarrollan la tarea, pero directamente no se pudo apreciar esto. Mediante la revisión de la clase, aparece que existen estudiantes que terminaban y no podían avanzar debido a que las profesora se encontraba ocupada con otros grupos, por lo tanto se ve la importancia de generar tareas con diferentes ritmos o estrategias que permitan el aprendizaje de acuerdo a sus habilidades.

4.2.3.5.2. Momento de Transformación Aprendizaje de las matemáticas

#	DATO	FUENTE
276	<i>Conseguir actividades que logren hacer resurgir dificultades comunes a un grupo de estudiantes es un logro para mi [Néstor] tan significativo como lograr el aprendizaje. [Vi, como observador, que] surgieron inquietudes que muestran lo productiva de la actividad.</i>	Reflexiones REFLEX_M3
277	<i>[Vi, como observador, que, con la actividad,] la potencialidad para promover el proceso de visualización es innegable ya que deben imaginar la figura 3D a partir de su desarrollo plano.</i>	Reflexiones REFLEX_M3
278	<i>[Vi, como observador, que] Pienso que el método de participación y debate mediante la construcción de ideas y propiedades de un objeto matemático es pionero en ese grupo.</i>	Reflexiones REFLEX_M3
298	<i>Generalmente el aprender matemáticas se piensa de manera individual, se evalúa de esa manera. Sin embargo una transformación radical en mi creencia es el hecho de aceptar que el aprendizaje se puede reconocer de manera grupal, si bien en el primer ciclo aceptaba que los estudiantes aprendían cuando participaban de una socialización, durante el segundo ciclo comprobé, al estar como observador, que las discusiones entre los estudiantes poseen mayor información de su aprendizaje que solamente una evaluación individual</i>	Reflexiones REFLEX_M3

Tabla 51. Datos segundo ciclo. Fase postactiva. Aprendizaje de las matemáticas. Momento de Transformación.

En los datos [276, 278] se expresa como la profesora recalca el nombrar las figuras por medio de letras. Sin embargo evidencia que algunos estudiantes les falta conocimiento sobre cómo se hace, el orden y las ventajas de tal lectura. El dato [276] dice que

conseguir tareas que logren hacer resurgir dificultades comunes a un grupo de estudiantes es un logro, para el observador, es tan significativo como lograr aprendizaje. Por su parte el dato [278] afirma que el método de participación y debate mediante la construcción de ideas y propiedades de un objeto matemático es pionero en ese grupo. Se dice que son *transformación* porque el observador amplió su mirada al ver la importancia de encontrar dificultades comunes en los estudiantes al implementar una secuencia, aunque se consideraba que los estudiantes sabían cómo nombrar una figura geométrica se evidenciaron algunas dificultades. Se considera que implica un avance en la concepción del aprendizaje al ver lo valioso que es encontrar dificultades comunes que permitan pensar en soluciones o mejoras.

El dato [277] expresa el cambio de mirada hacia el aprendizaje de las matemáticas, estableciendo la importancia de promover procesos y no solamente conceptos. El observador vio que, con la tarea, la potencialidad para promover el proceso de visualización es innegable, ya que deben imaginar la figura 3D a partir de su desarrollo plano; siendo una nueva forma de valorar el aprendizaje. Por ello la clasificación del dato es de *transformación*, pues contemplar el proceso de visualización como un fin o logro de la secuencia de tareas, es una muestra de la *transformación* de una idea inicial que centraba a los conceptos matemáticos como el eje de la enseñanza. Valorar el aprendizaje de las matemáticas a través de los logros obtenidos en potenciar habilidades de procesos es el resultado final de un proceso de reflexión.

Generalmente el aprender matemáticas se piensa de manera individual, se evalúa de esa manera. Sin embargo el dato [298] muestra una transformación radical en la creencia de los docentes, el hecho de aceptar que el aprendizaje se puede reconocer de manera grupal. Si bien en el primer ciclo aceptaba que los estudiantes aprendían cuando participaban de una socialización, durante el segundo ciclo comprobé, al estar como observador, que las discusiones entre los estudiantes poseen mayor información de su aprendizaje que solamente una evaluación individual. Este dato es de *transformación* ya que se hizo un cambio en la mirada hacia la apreciación del trabajo y aprendizaje grupal. El aprender matemáticas de forma grupal, donde los que intervienen en una construcción de una idea matemática son los estudiantes, es una idea que prevalecerá en nosotros para nuestras próximas planeaciones.

5. SÍNTESIS DE LA REFLEXIÓN DE LA PRÁCTICA

En este capítulo realizamos la síntesis del análisis de resultados reportados en el apartado anterior. Para realizarlo identificamos situaciones sobre las cuales versan las reflexiones, dando respuesta a: ¿En qué se basó la reflexión? ¿Cuáles fueron las diferencias entre el primer ciclo y segundo ciclo? ¿Qué tipos de avance o tendencias se evidencian? ¿Qué tipo de acciones faltaron para motivar la confrontación? ¿Existió una mirada en algún aspecto descuidando otros? ¿Qué puedo afirmar de mi conocimiento matemático? Esto conllevó a que se identificaran cinco situaciones transversales que ilustran la gama de reflexiones que conllevaron a consolidar cambios importantes en nuestra labor docente después del proceso de reflexión realizado.

5.1. LA IMPORTANCIA DE EVALUAR EL RECURSO ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN PARA HACER CAMBIOS A FUTURO

En la etapa preactiva del primer ciclo no se tuvieron datos que registraran el hecho de evaluar el recurso antes de la implementación. Aunque era claro que el recurso era Geogebra. Se puede determinar que el escoger el recurso no era un factor que evaluáramos como profesores antes de realizar una clase. En la fase activa se evidencian tres momentos. Uno de confrontación, donde se contrasta el uso del papel con el uso del programa, evaluando las potencialidades que ofrece cada uno a partir de la experiencia de los profesores. La confrontación se deriva de una situación imprevista que enfrentó el profesor al no poder utilizar el programa debido a problemas logísticos [123]. El cambio del recurso lleva a que en la fase activa el profesor describa los imprevistos que surgen en la clase respecto a su uso. Por ejemplo, el profesor consideró importante dar una instrucción con el fin de mejorar el uso del recurso a pesar de que creía que los estudiantes podrían manipular el recurso sin inconvenientes [124]. Por último, se reportan decisiones que se tomaron en la clase para facilitar la culminación de la tarea, por restricciones en el tamaño o para mejorar el desarrollo de habilidades en los estudiantes [125, 141].

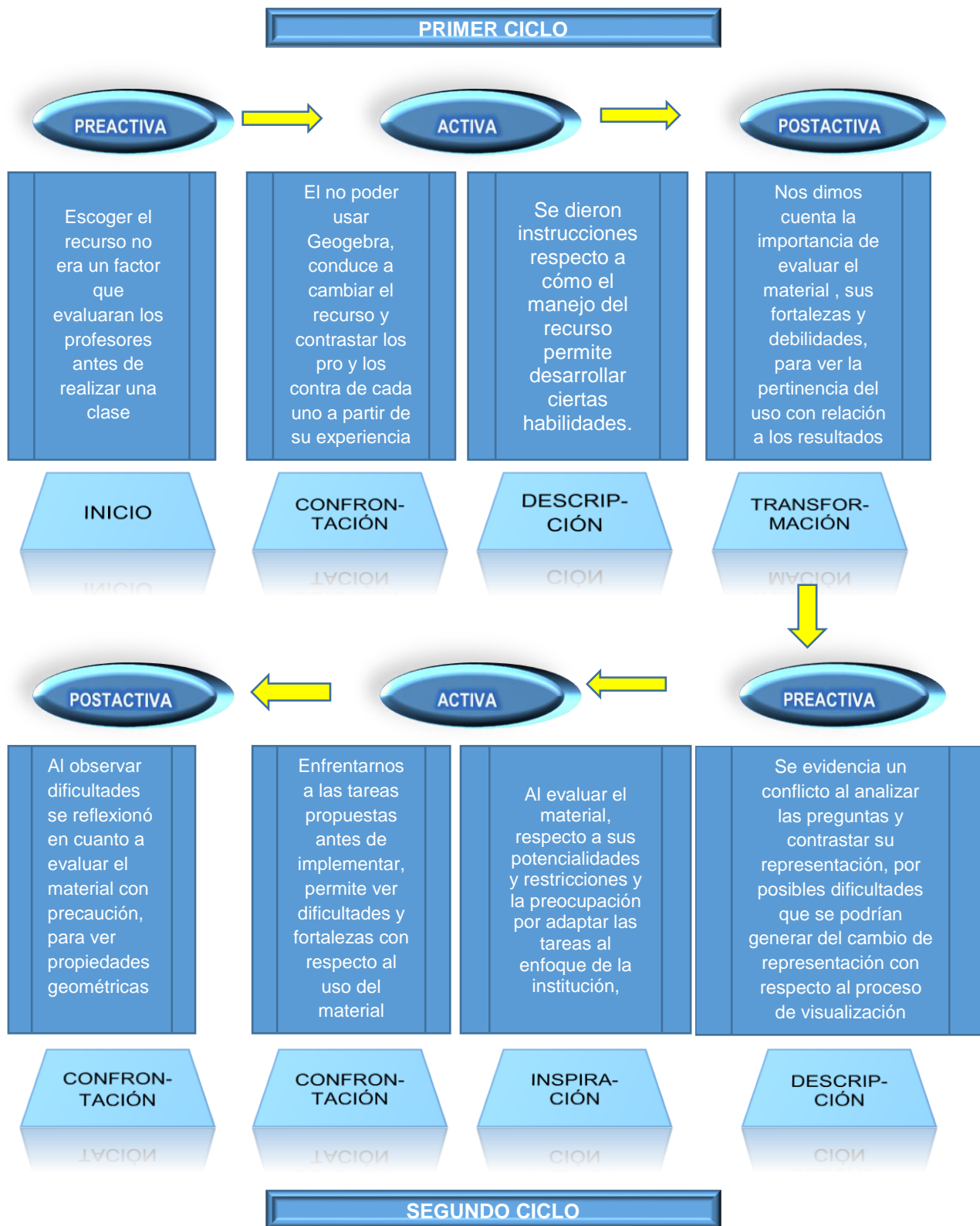
En la fase postactiva, luego de una entrevista estructurada realizada por la asesora con respecto a lo planeado y lo sucedido en la clase, surge un momento de *transformación* donde nos empezamos a dar cuenta la importancia de evaluar el material desde las fortalezas y debilidades que tiene, pues esto permite determinar la pertinencia del uso con relación a los resultados que se esperan [139,149]

Luego, en el segundo ciclo, se realiza la revisión de los materiales más pertinentes en la planeación, de allí surgen varios momentos. Uno de *descripción* en el cual se evidencia un conflicto al analizar las preguntas, esto debido a posibles dificultades que se podrían generar del cambio de representación con respecto al proceso de visualización. Fue un momento importante pues fue allí donde el profesor analizó que tan apropiadas son las preguntas en contraste con el material [22, 151, 152]. Posteriormente, surge un momento de *inspiración* donde se evidencia la preocupación por cumplir el requerimiento de adaptar las tareas al enfoque de la institución, de allí surgen cambios

con respecto al uso del material con el fin de optimizarlo pues el enfoque de la institución es ambiental [31, 32, 33, 174, 175, 176]. De igual forma, surge un momento de *inspiración* al evaluar el material, respecto a sus potencialidades y restricciones con respecto a la experiencia que hemos tenido con los estudiantes y las vivencias desde la experiencia que se tuvo en el Primer ciclo [153, 154, 155]. Finalmente, en esta etapa surge una *confrontación* donde vemos la importancia de enfrentarnos a las tareas propuestas antes de ser implementadas, pues permite evidenciar dificultades y fortalezas con respecto al uso del material. Por ejemplo, se creía que la lana y el pitillo (materiales que se pretendían utilizar para construir un cubo) tendría la característica de rigidez, pero al realizar el ensamble nos dimos cuenta que era una idea errónea, esto permitió evaluar el mismo y cambiar el material [35, 36, 57].

En la fase postactiva del segundo ciclo, surge un momento de *descripción* en el cual se realiza un contraste entre las clases planeadas en el primer y segundo ciclo. Observamos un avance en la forma de determinar el material a utilizar, pues en el primer ciclo se escogió el material por el hecho de incentivar a los estudiantes y en el segundo ciclo se tuvo en cuenta que implícitamente cada uno de ellos permitía generar alguna propiedad [202]. Finalmente, evidenciamos un momento de *confrontación* al observar una dificultad en la acción que permitió una reflexión en cuanto a evaluar el material con mayor precaución, para determinar todas las propiedades que representa del objeto geométrico y las que no, con el fin de ostentar los diferentes obstáculos que pueda traer la representación [255,258].

Para concluir evidenciamos que existen más momentos de descripción tanto en el primer ciclo como en el segundo ciclo. Se centran principalmente en las preocupaciones que surgen de evaluar el material con el proceso a desarrollar y las dificultades que se tuvieron al manipular el material utilizado (no ensamblar el sólido en su totalidad). Los momentos de confrontación y transformación se evidencian en cada uno de los ciclos en la fase postactiva. Esto es un indicio de la reflexión que se hace posterior a la clase y algunas tareas que realizamos con el fin de darnos cuenta del cómo se usó el recurso para un determinado fin, qué ventajas o desventajas trajo el uso de uno u otro recurso y las interpretaciones que se tuvieron del uso del mismo con respecto a las propiedades.



5.2. REESTRUCTURACIÓN DE LA CREENCIA DE LA ENSEÑANZA DE CONCEPTOS GEOMÉTRICOS, SUS CAUSAS Y REPERCUSIONES.

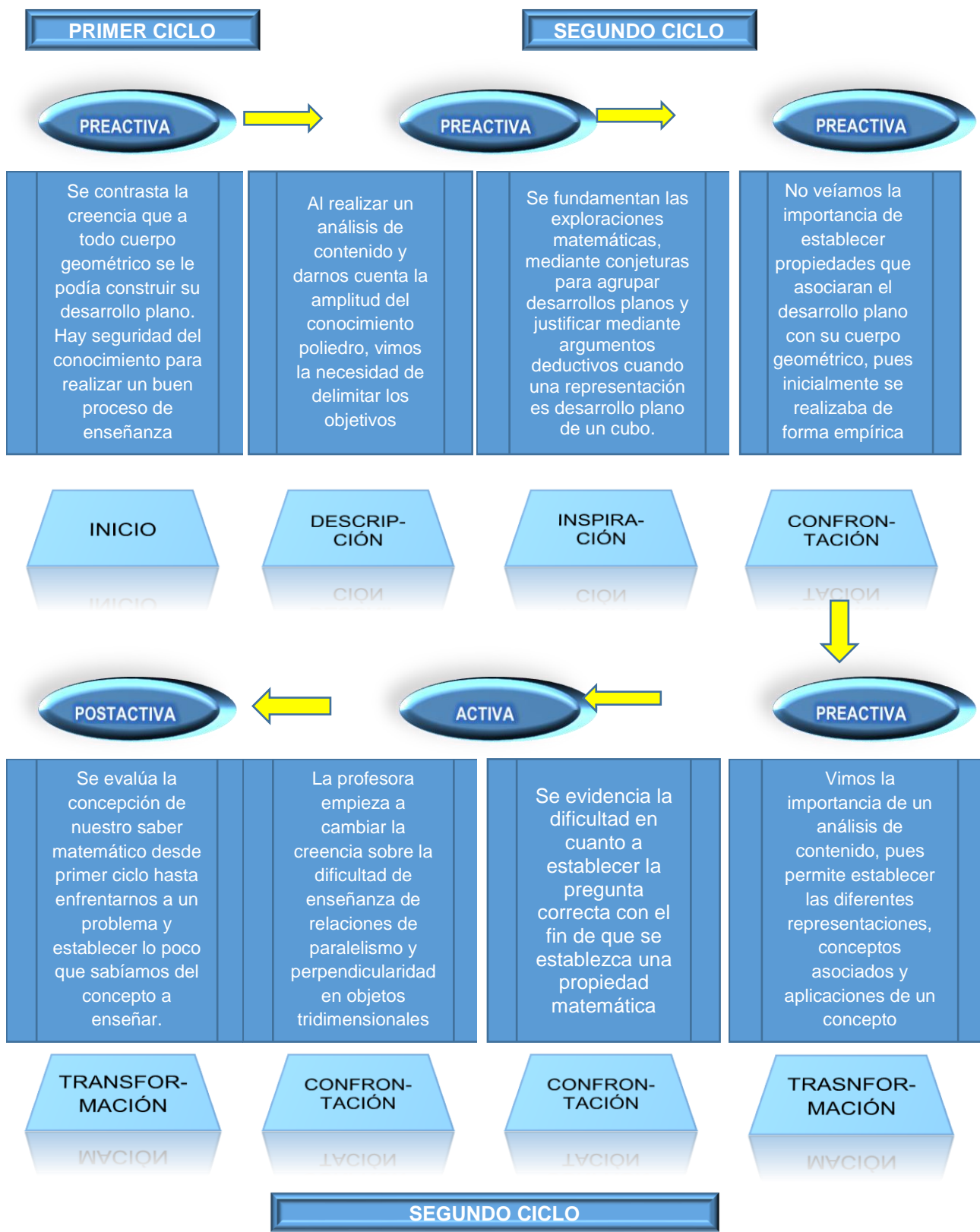
En la etapa preactiva del primer ciclo, empezamos a cuestionar nuestro conocimiento matemático, de allí surge un momento de *confrontación* en el cual se contrasta la creencia que a todo cuerpo geométrico se le podía construir su desarrollo plano, nos dimos cuenta que hay factores como el ancho de la figura con espacios interiores que influyen para que no se puedan construir [17,118]. Esto permitió que se desarrollaran diferentes niveles de dificultad y llevará a establecer el cómo estructurar el contenido matemático. En la etapa activa y postactiva de este ciclo no surgieron reflexiones que permitiera cuestionar nuestros conceptos matemáticos, pues se tenía seguridad que el conocimiento que teníamos era el necesario para realizar un buen proceso de enseñanza.

Sin embargo, en la etapa preactiva del segundo ciclo, surgen diferentes tareas propuestas por la asesora donde empieza un proceso de análisis de nuestro conocimiento. De allí surge un momento de *descripción* al realizar un análisis de contenido y darnos cuenta de la amplitud del conocimiento que se quería enseñar, vimos la necesidad de delimitar los objetivos con respecto a las relaciones, términos y propiedades que se esperaban alcanzar [18]. Posteriormente, al enfrentarnos a una tarea que implicaba el concepto a desarrollar, surgen varios momentos de *inspiración*. El primero surge al resolverlo no solo mediante herramientas geométricas, pues a pesar de que era una tarea de Geometría, cada profesor uso estrategias que desde su experiencia permitían representarlo mejor [13, 108, 111] El segundo, surge al ver la necesidad de dar fundamento teórico a las exploraciones realizadas, mediante la creación de conjeturas que permitieran agrupar los distintos desarrollos planos y justificar mediante argumentos deductivos si una representación dada es desarrollo plano de un cubo, sin necesidad de ensamblarla [96 a 101, 116]. Surgió de esta tarea un momento de *confrontación*. La creencia de tener la habilidad de pasar de un desarrollo plano a un cuerpo geométrico y viceversa se vio debatida, pues realmente la habilidad existía solamente con algunos, sin embargo el problema ayudó a mejorarla mientras se le daba solución. De igual forma contrastamos el hecho que anteriormente no veíamos la importancia de establecer propiedades que asociaran el desarrollo plano con su cuerpo geométrico, pues inicialmente el proceso se realizaba de forma empírica. El problema ayudo a encontrar conjeturas que nos permitieran y darnos cuenta de propiedades importantes que ayudan a descartar rápidamente figuras que no serían desarrollos planos [12, 58, 64, 65]

Al finalizar esta etapa surgieron dos *transformaciones*. La primera dirigida a la importancia del análisis de contenido, nos dimos cuenta que es un proceso que nos ayuda a establecer las diferentes representaciones, conceptos asociados y aplicaciones que puede tener un concepto geométrico. Con la realización de este proceso nos dimos cuenta la complejidad de un concepto geométrico, las relaciones entre los conceptos derivados y la relevancia que tiene su enseñanza [195, 197, 198 y 199]. De igual forma al enfrentarnos un problema establecimos las dificultades y potencialidades que se

pueden tener los estudiantes, evidenciamos propiedades que permiten estructurar las tareas, este fue un hecho de cambio pues en la primera implementación fue un aspecto que no se tuvo en cuenta al estructurar la planeación. Posteriormente, con el glosario al construir las definiciones y relaciones de los términos que se involucraban con el concepto a enseñar, surge un momento de *descripción* en el cual evidenciamos la concepción que teníamos de una buena definición y la relación entre el objeto geométrico y su definición [61].

En la fase activa del segundo ciclo, surge un momento de *confrontación* al enfrentarse a una situación imprevista, al ver la dificultad de establecer la pregunta correcta con el fin de determinar una propiedad matemática, por lo tanto se decide poner a discusión y validar la propiedad que aunque no era la que se esperaba fue la más conveniente de validar en el momento [263]. En la fase postactiva del segundo ciclo, surge un momento de *confrontación* en donde la profesora empieza a cambiar la creencia hacia dificultad de enseñanza de relaciones de perpendicularidad y paralelismo en objetos tridimensionales y comienza a ver la importancia de los objetos tangibles con el fin de desarrollar estas relaciones [279, 280]. Por último, surge un momento de *transformación* donde se evalúa la concepción que teníamos de nuestro saber matemático desde la fase preactiva del primer ciclo, hasta el momento posterior a enfrentarnos a un problema y establecer lo poco que sabíamos del concepto que queríamos enseñar. Esta transformación surge de las tareas planeadas por la asesora que nos permitieron ver propiedades y relaciones que no habíamos tenido en cuenta, y que posteriormente fueron insumos para la generación de las tareas implementadas en el segundo ciclo [295].



5.3. REESTRUCTURACIÓN DE LA CREENCIA DE LA ENSEÑANZA DE PROCESOS GEOMÉTRICOS, SUS CAUSAS Y REPERCUSIONES.

En la fase preactiva del primer ciclo, no surgen datos respecto a este aspecto pues se pensaba en realizar un proceso de argumentación, pero no se planeó el cómo hacerlo. En la fase activa del mismo ciclo, surge un momento de descripción donde se contrastaron las acciones que realizaron los estudiantes dando justificaciones de la construcción en vez de argumentos deductivos que era lo esperado [142]. En reacción a ello el profesor actúa ante las intervenciones de los estudiantes y trata de encaminar las discusiones hacia justificaciones [131, 133].

En la fase postactiva del mismo ciclo, luego de evaluar lo sucedido en la clase con las creencias que se tenían sobre argumentación de cada uno de los profesores, se generaron cuestionamientos al debatir si se había desarrollado o no el proceso y se evidenció un cambio al contrastar la relevancia de la teoría en los argumentos. Nos dimos cuenta en ese instante que no teníamos claro cómo desarrollar la argumentación en los estudiantes, ni tampoco lo que era un argumento y sus características [2, 11, 54, 147] por tal motivo vimos la necesidad de revisar literatura que nos permitiera fundamentar el cómo hacerlo, pues se pensaba que con preguntas asociadas al porqué de las acciones lograríamos que los estudiantes establecieran argumentos [4, 8]. Surge un momento de transformación al darnos cuenta luego de la revisión de varios autores lo complejo que es potenciar un proceso en los estudiantes. [10, 145, 158].

En la fase preactiva del segundo ciclo, luego de la lectura de varios autores sobre el proceso de argumentación y las tareas propuestas por la asesora como el análisis de contenido, establecimos que para desarrollarlo era necesario generar relaciones de dependencia entre las propiedades [17], sin embargo al no tener un sistema teórico de referencia con nuestros estudiantes determinamos que la visualización se adecuaría de una mejor forma al contexto actual de ellos [49].

En esta misma fase, surge el interés por determinar cómo potenciar el proceso escogido y las relaciones que se querían los estudiantes establecieran al hacer el cambio de representación, por lo tanto surge un momento de inspiración en el cual se evalúa cada pregunta que se propone, con respecto a las habilidades de visualización y las propiedades que se derivan. Esta tarea nos pareció importante pues permite teorizar y evaluar la secuencia con los objetivos esperados [179, 180, 181].

Por último, en la fase postactiva se evidencia una transformación al evaluar el proceso desde el primer ciclo al evidenciar el poco conocimiento que se tenía y lo complejo que resulta ser potenciar un proceso. Se considera que un cambio relevante fue el evaluar las tareas con respecto al proceso y el concepto y como luego de la segunda implementación nos dimos cuenta que el proceso de visualización da pasos para el comienzo de fundamentar procesos de justificación y argumentación [296].

5.4. ¿QUÉ Y CÓMO ENSEÑAR?

En la fase preactiva del primer ciclo, surge un momento de *descripción* al mirar la preocupación de mejorar en la competencia geométrica pues la poca intensidad horaria y las pocas habilidades desarrolladas en este aspecto, han sido causas de los bajos resultados de las pruebas externas [1, 119]. Es así como al responder el que enseñar y cómo hacerlo, surge un momento de *descripción*, al darnos cuenta que en los estándares y lineamientos curriculares, se establecía la competencia de representación y construcción de objetos tridimensionales, fue uno de los factores que se tuvo en cuenta para escoger el concepto a desarrollar, al igual que la experiencia que se había tenido con un curso superior al realizar la misma [117]. Así mismo, al preguntarnos los factores que incidieron para escoger el curso en el cual se implementaría la tarea, surge un momento de *inspiración* en el se evidencian las condiciones sociales necesarias que se vieron pertinentes para llevar a cabo la clase y lograr desarrollar el proceso, como: la organización, el trabajo colaborativo, el buen comportamiento [120, 121]. Posteriormente, al responder preguntas sobre nuestra concepción de aprendizaje, surge un momento de *confrontación* al darnos cuenta que la forma en la cual hemos aprendido y el cómo nos han enseñado son factores que han incidido en el forma en la cual enseñamos. [67, 68, 70, 75]

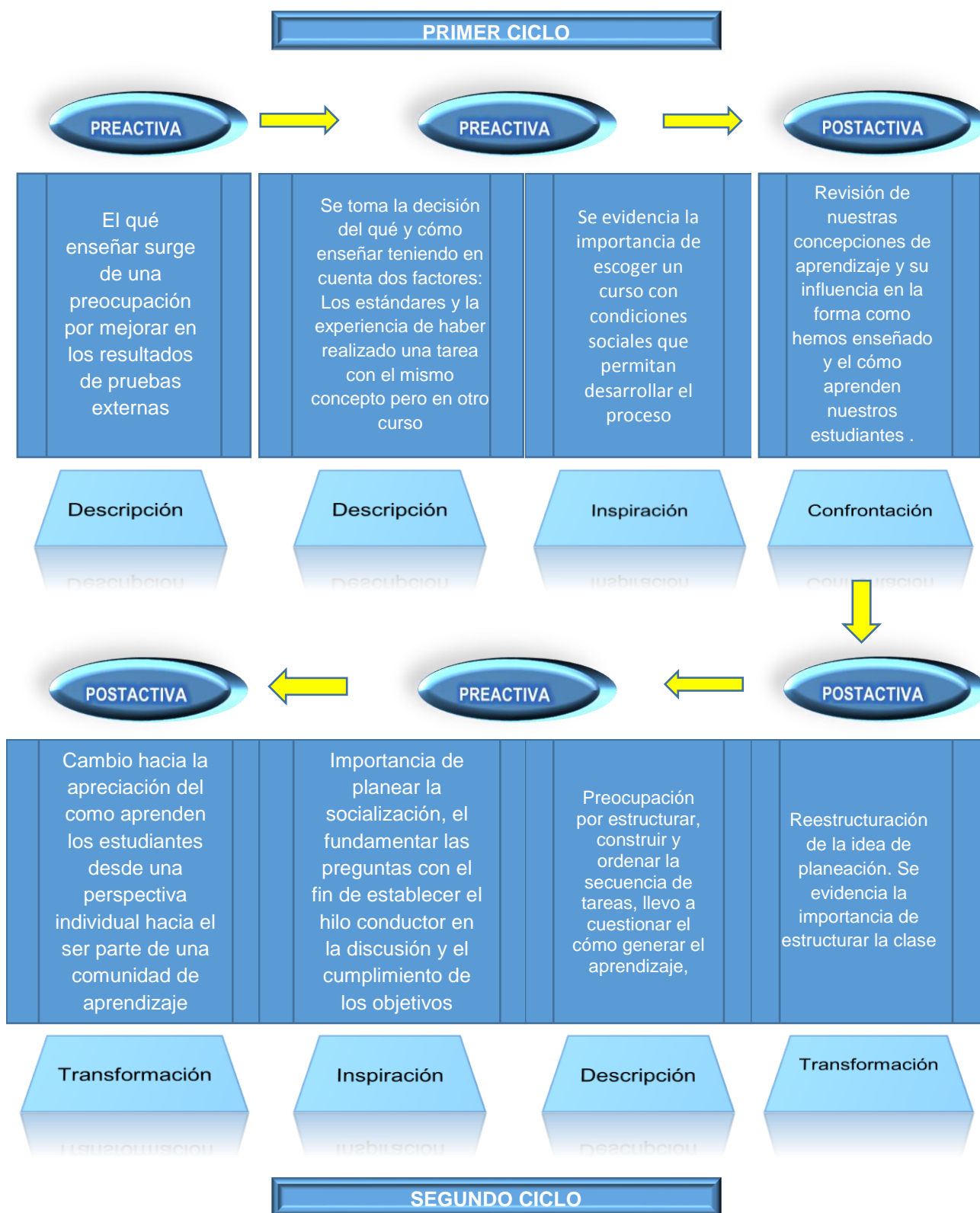
Al cierre del primer ciclo, la fase postactiva contiene los datos [5 y 7] que resaltan la preocupación de tener presente el planear tres momentos: el antes, el durante y el después. Específicamente la importancia de aspectos como la orquestación, las dificultades y oportunidades que pueden surgir de manejar un recurso u otro, y la organización para que se genere un proceso matemático y el cómo desarrollarlo. Esta situación de *transformación* precisa los momentos para la gestión de las sesiones de clase. Llevó a reformular la idea de planeación. El ignorar el análisis de las posibles respuestas en la socialización y la falta de estructuración para la escena de clase, potenció la búsqueda de respuestas del por qué se enseña de determinada forma.

Durante el segundo ciclo, en la fase preactiva, un momento de *descripción* refleja que luego de realizar un análisis de contenido, lecturas y enfrentarse a un problema donde se cuestionaron los conocimientos geométricos, llevó a ver la importancia tener claro los objetivos y los alcances que se quieren con la secuencia de tareas. Anteriormente se establecieron los objetivos únicamente teniendo en cuenta los estándares y se escogió la tarea por lo atractiva que resulta [18]. Adicionalmente, surge un momento de *descripción*, donde se muestran interrogantes sobre cómo generar aprendizaje, y cuáles son los aspectos generales a tener en cuenta en la estructuración, construcción, planeación y ejecución de la secuencia de tareas, específicamente la preocupación de establecer un orden con el fin de ir desde lo más simple a lo más complejo [21, 24 a 27 y 34].

Con la intención de mejorar la construcción de la secuencia, un momento de *inspiración* hizo que los interrogantes y preocupaciones relatadas el final del párrafo anterior, direccionaran el poder definir el tipo de tarea a trabajar en la secuencia (Gonzato,

2011), las habilidades que se generarían con ese tipo de tarea y cómo presentarla. Todo lo contrario a la planeación de tareas en el primer ciclo, donde no se tuvo en cuenta aspectos teóricos que permitieran justificar el porqué de las tareas [150, 183]. Esto resume un momento de *transformación* al valorar la importancia de enfrentarse a un problema que involucre los conceptos y relaciones que se quieren enseñar, pues esto permite la estructuración del concepto, determinar dificultades y potencialidades que luego pueden desarrollar los estudiantes, surge una transformación pues en el primer ciclo no fue un factor que se tuviera en cuenta al realizar la planeación [195, 197]. Finalizada esta fase surge un momento de *inspiración* al concluir que tiene razón de ser la planeación del momento de socialización, pues se cree que es allí donde los estudiantes descubrirán alguna propiedad y pondrán a discusión sus ideas [29, 30, 43], se ve de igual forma el porqué fundamentar las preguntas que se proponen, pues se establece que es un modo de justificar hacia donde se debe dirigir la discusión y el cómo se deben plantear a los estudiantes [48, 46, 169, 177]

En la fase postactiva evidenciamos cambios dirigidos a *transformaciones* luego de realizar una reflexión de lo sucedido en la clase. Inicialmente aparece una apreciación de la profesora por cómo mejorar su práctica al cuestionar el porqué de las acciones que realizan los estudiantes y cómo este hecho puede generar aprendizaje [231], de igual forma surge una *transformación*, al ver la importancia de estructurar las preguntas pues fue un hecho que en primer ciclo no se tuvo en cuenta y en el segundo ciclo se evidencio como un proceso vital, con el fin de que las respuestas de los estudiantes se direccionan hacia el objetivo [282]. Por último, se realiza una *transformación* al cambio de mirada hacia la apreciación de la forma de trabajo, el aprender matemáticas de forma grupal en vez de individual, se vio la relevancia al observar que los estudiantes logran construir su propio aprendizaje siendo parte de una comunidad.



6. CONCLUSIONES

Caracterizar las fases preactiva, activa y postactiva durante dos ciclos en el proceso de reflexión docente, permitió reconocer la importancia de la observación, entre compañeros de institución, al analizar mutuamente nuestras creencias.

Conocer los momentos del ciclo de Smyth durante el proceso de reflexión de nuestra práctica docente, nos permitió reconocer cómo es nuestra práctica, el por qué la hacemos de determinada manera, sus causas y cómo transformarla a través del cambio en nuestras creencias.

Describir, fundamentar, confrontar y transformar una secuencia de tareas de geometría durante dos ciclos, para poder prepararla, implementarla y evaluarla. Dejo ver las falencias que como profesores teníamos.

Sistematizar nuestro proceso de reflexión mediante instrumentos de recolección de datos con la ayuda de un observador, dio a conocer un punto de vista diferente de nuestro quehacer en el aula.

Categorizar nuestras decisiones e inquietudes en contenido matemático, los medios para la enseñanza, la gestión de la enseñanza, el discurso en el aula y el aprendizaje de las matemáticas, sirvió para descubrir tendencias que teníamos, mejoramos y debemos reforzar.

Contrastar asuntos específicos que generaron cambios en nuestra práctica docente derivados del proceso de reflexión durante dos ciclos, nos obligó a retomar una posición de estudiante, leyendo, estudiando, preguntando y aceptando deficiencias a mejorar.

Comunicar los resultados de este estudio resulta una experiencia académica y un crecimiento personal y profesional por lo aprendido y autocriticado para ser transformado.

La metodología usada en este estudio garantiza una evolución del estudiante de MDM al convertirse en autor y centro de estudio. Cambia su mirada respecto a la investigación en Educación Matemática.

Resultado del proceso de reflexión generó en nosotros dos cambios diferentes. El primero, del paso del primer ciclo al segundo ciclo, donde el análisis de contenido y la lectura de teoría, sirvió para plantear una nueva práctica. El segundo, evidenciado en los cambios desde el primer ciclo hasta el segundo, mediante las transformaciones que muestran la influencia del proceso de reflexión.

El proceso de reflexión genera el pensamiento de ciclo debido a que los momentos de descripción, inspiración y confrontación, pueden reiniciar luego de tener una transformación, esto gracias a las nuevas preocupaciones, incertidumbres y situaciones inesperadas que lleva consigo el quehacer docente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beltrán, A. y Lazaro, W, (2014). Caracterización del conocimiento del formador de profesores en didáctica de las matemáticas a través de un estudio de caso (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Buitrago, J., y Martínez, D. (2012). *Actividad demostrativa y argumentación matemática en estudiantes de grado octavo*. Universidad Pedagógica Nacional de Colombia
- Camargo, L., Samper, C., y Perry, P (2006). *Una visión de la actividad demostrativa en geometría plana para la educación matemática con el uso de programas de geometría dinámica*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Cañadas, M., Gómez, P., y Pinzón, A. (2018). *Análisis de contenido*. En Gómez, Pedro (Ed.), Formación de profesores de matemáticas y práctica de aula: conceptos y técnicas curriculares (pp. 53-112). Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.
- Çelik, S., y Yeşilbursa, A. (s. f.). *Understanding Reflective Practice: Professional Development Strategies for EFL Teachers*. Chapter 26. 451 – 470. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Servet_Celik/publication/304535515_Yesilbursa_A_Celik_S_2014_Professional_development_of_EFL_teachers_and_reflective_practice_In_S_Celik_Ed_Approaches_and_principles_in_English_as_a_foreign_language_EFL_education_pp_449_-_470_Ankara_Turk/links/57727da808ae2b93e1a7b342.pdf
- D'Amore, B., y Radford, L. (2017). *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos*. 192. Recuperado de http://die.udistrital.edu.co/publicaciones/ensenanza_y_aprendizaje_de_las_matematicas_problemas_semioticos_epistemologicos_y
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona, España: Paidós
- Douek, N. (1999). Some remarks about argumentation and mathematical proof and their educational implications. En *Proceedings of the First Conference of the European Society for Research in Mathematics Education*. (Vol. 1, pp. 125-139).
- Duval R. (1998) Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. En *Investigaciones en Matemática Educativa II (Editor F. Hitt)*. Grupo Editorial Iberoamérica. Traducción de: Registres de representation semiotique et fonctionnement cognitif de la pensee. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives, Vol. 5 (1993).

- Flores, J., y Jiménez, E. (2014). Evaluación formativa y resultados de aprendizaje en los centros que imparten Educación Secundaria Obligatoria. *Revista Española De Pedagogía*. 72(259), 437-455. Recuperado de <http://jstor.ezproxy.uniminuto.edu:8000/stable/24726631>
- Flores, P. (2000). Reflexión sobre problemas profesionales surgidos durante las prácticas de enseñanza. *Revista EMA*. 5(2), 113–138. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1107/1/63_Flores2000Reflexión_RevEMA.pdf
- Font, V. (2002). Una organización de los programas de investigación en Didáctica de las Matemáticas. *Revista EMA*. 7(2). 127-170.
- Franco, B., Moreno, G. (2011). *La argumentación como núcleo de la actividad demostrativa* (Trabajo de grado para Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Gavilán, J., García, M. y Llinares, S. (2007). Una perspectiva para el análisis de la práctica del profesor de matemáticas. Implicaciones metodológicas. *Enseñanza de las ciencias*. 25(2), 109–134. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/39435028_Intentando_comprender_la_practica_del_profesor_de_matematicas
- Giménez, J. (1997). *Evaluación en Matemáticas. Una integración de perspectivas*. Madrid: Síntesis.
- Godino, J. (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Universidad de Granada, España. Recuperado de http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf.
- Godino, j.; Batanero, c. y Font, v. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada: ReproDigital.
- Goizueta, M. y Planas, N. (2013). El papel del contexto en la identificación de argumentaciones matemáticas por un grupo de profesores. *PNA*, 7(4), 155-170.
- Gonzato, M., Fernández, T. y Godino, J. (2011). Tareas para el desarrollo de habilidades de visualización y orientación espacial. *Números Revista de Didáctica de las Matemáticas*. 77. 99-117.
- Gutiérrez, A. (1991). Procesos y habilidades en visualización espacial. En *Memorias del 3er Congreso Internacional sobre Investigación Matemática: Geometría*. (pp. 44-59)
- Llinares, S. (2000). Comprendiendo la práctica del profesor de matemáticas. En J.P. Da Ponte y L. Serrazina (Org.). *Educação matemática em Portugal, Espanha e Itália*.

Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação (pp.109-132). Lisboa, España.

- Martínez, M. (2016). *Hacia un ambiente de indagación en una clase de geometría*. (Trabajo de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. *Estándares Básicos de Competencias En Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Y Ciudadanas*. 46–95. <https://doi.org/958-691-290-6>
- Monaghan, J. (2016). Doing Mathematics with Tools: One Task, Four Tools. En *Tools and Mathematics*. (pp. 13-22). Springer, Cham.
- Ñancupil, J., Carneiro, 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 UNIÓN. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*.
- Parada, S. (2011). *Reflexión y acción en comunidades de práctica: Un modelo de desarrollo profesional*, 329.
- Parada, S., y Pluinage, 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*. Granada, España.
- Puentes, J. (2015). *Ambiente indagativo y argumentación en un contexto de geometría dinámica: una experiencia en grado séptimo* (Tesis Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.
- Rojas, G. (2014) *Diseño de una secuencia didáctica para la enseñanza de la simetría axial en grado séptimo de educación básica desde el enfoque de la enseñanza para la comprensión* (tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia. Palmira. Colombia.
- Rowland, T., Huckstep, P., y Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: The knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 8(3). 255-281.
- Sfard, A. (1996). *Sobre las metáforas de adquisición y de participación para el aprendizaje de las matemáticas*. Building, 14–21.

- Simon, M., y Tzur, R. (1999). Explicating the teacher's perspective from the researchers' perspectives: Generating accounts of mathematics teachers' practice. *Journal for Research in Mathematics Education*. 30(3), 252-264.
- Smyth, J. (1991). *Teachers as collaborate learners: Challenging dominant forms of supervision*. Buckingham, UK: Open University Press, pp. 106-118.
- Stacey, K. (2008). Mathematics for secondary teaching: Four components of discipline knowledge for a changing teacher workforce. En *The Handbook of Mathematics Teacher Education*: (Vol 1. pp. 87-113). Brill Sense.
- Toro, J. (2014). *Acercamiento a la argumentación en un ambiente de geometría dinámica* (Trabajo de grado Maestría). Universidad de Medellín. Medellín.
- Toulmin, S. (2007). *Los Usos de la Argumentación. Traducción de María Morrás y Victoria Pineda*. Barcelona: Ediciones Península.
- Vargas, M. (2013). *Documentación narrativa de las primeras experiencias de enseñanza de la física: un estudio autobiográfico* (Tesis de Maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.
- Vesga, G. y Falk, M. (2016). Creencias epistemológicas de docentes de matemáticas acerca de la matemática, su enseñanza y su relación con la práctica docente. *Revista Papeles*. 8(16), 11-25.
- Vidal, R. (2009). *La Didáctica de las Matemáticas y la Teoría de Situaciones*, 1-7.

ANEXOS

ANEXO 1. TABLA DE CODIFICACIÓN DE DATOS

1	[nosotros] vimos necesario el aprendizaje de esta temática [cuerpos geométricos] debido a las dificultades en el pensamiento espacial reportadas en las pruebas saber de los años 2016 y 2017	RELAT ORÍAS	R02_200218	CICLO 1	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Conceptos previos y posteriores	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
2	Sin embargo [el profesor Néstor] hace referencia a la falta de teorización respecto a las propiedades y definiciones de objetos tridimensionales por parte del docente.	RELAT ORÍAS	R02_200218	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Conceptos previos y posteriores	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
3	Al terminar la clase se comparó el recurso utilizado con el propuesto, cada uno de ellos permite desarrollar diferentes habilidades, el lápiz y papel permite que el estudiante manipule el desarrollo plano y con ello compruebe de forma más rápida si su construcción es correcta.	RELAT ORÍAS	R02_200218	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Interpretaciones uso del recurso	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
4	Inicialmente [ambos docentes] no se tenían claro cómo generar el proceso de argumentación, se pensaba que la argumentación iba dirigida a la participación al momento de expresar sus ideas de forma clara, por ello en la planeación se establecieron preguntas que iban enfocadas a una descripción de las características del ¿Cómo? y ¿por qué? del desarrollo plano realizado, por lo tanto se cree que estas preguntas lo que lograron fue establecer un proceso de justificación y no de argumentación.	RELAT ORÍAS	R02_200218	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
5	Se indicó [por ambos profesores] que al planear la clase es importante, además de generar la actividad, centrarse en la orquestación, en el cómo desarrollar el proceso, las dificultades y oportunidades que pueden surgir de manejar un recurso u otro.	RELAT ORÍAS	R02_200218	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Precisiones sobre los momentos	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
6	Se debe realizar un análisis del concepto, es decir, qué se va a enseñar, que es lo que sé de	RELAT ORÍAS	R02_200218	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Nuevos conceptos	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN

	lo que voy a enseñar y lo que se quiero que desarrollen en los estudiantes [reflexión conjunta]						previos y posteriores		
7	Se deben planear minuciosamente los tres momentos de la clase: el antes, el durante y el después. [reflexión conjunta]	RELAT ORÍAS	R02_200218	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Precisiones sobre los momentos	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
8	Se concluyó que el problema que tuvimos al planear la actividad fue que no se evaluaron las preguntas y las posibles respuestas que surgirían en la socialización, tampoco se evaluó el recurso y por lo tanto no se potencializo.	RELAT ORÍAS	R03_280218	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Interrogar mi práctica	DESCRIPCIÓN
9	[Nos realizamos] los siguientes cuestionamientos ¿Cuáles eran las relaciones geométricas se querían establecer entre el sólido y su desarrollo plano? ¿Qué propiedades geométricas tenían los sólidos que se mostraron? ¿Qué elementos de un sistema teórico me permite justificar estas propiedades?	RELAT ORÍAS	R03_280218	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Nuevos tratamientos del CMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACI
10	En relación con el proceso de argumentación, [nos] surgen ciertas preguntas: ¿una explicación se puede convertir en una argumentación? ¿Qué matices debe tener la argumentación en grado séptimo? ¿Cuál es el nivel de complejidad en grado séptimo? ¿Cuáles serían los antecedentes que se deben tener para poder desarrollar el proceso de argumentación?.	RELAT ORÍAS	R04_060318	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Reestructuración de Procesos Matemáticos	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACI
11	[Nos] surge la siguiente inquietud ¿al no tener un argumento que vaya relacionado con una teoría se consideraría valido?,	RELAT ORÍAS	R04_060318	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Reestructuración de Procesos Matemáticos	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
12	Esto hace que sea necesario explorar lo matemático del desarrollo plano, pues existen propiedades que permiten determinar si un desarrollo plano genera un determinado sólido, para no solamente basarse en la habilidad de construir mentalmente el sólido.	RELAT ORÍAS	R06_210318	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Nuevos tratamientos del CMath	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓ
13	[pregunta de asesora] ¿Cómo supiste que se podía trabajar con una matriz de 4×3 ? A lo cual el docente [Néstor] indica que al hacer la	RELAT ORÍAS	R07_040401 8	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Representaciones CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

	gráfica de un desarrollo plano y tratar de cambiar mentalmente la posición de sus caras, se dio cuenta que siempre podían ubicarse en la cuadrícula mencionada.								
14	No obstante es de vital importancia resaltar el hecho que las propiedades y conjeturas halladas por la profe Gloria permitió pensar en una posible modelización de los demás desarrollos planos, tanto los del prisma como de las letras, por ejemplo la L, en 3D.	RELAT ORÍAS	R07_040401 8	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Representacion es CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
15	queda como pregunta: ¿Qué tan específica debe ser una definición? ¿Cuáles son los elementos necesarios que se deben tener en cuenta al definir un objeto geométrico? ¿Una definición es una descripción detallada del objeto?	RELAT ORÍAS	R09_180418	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Procesos Matemáticos	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
16	Surgieron preguntas como: ¿Qué Matemáticas se iban a enseñar? ¿Qué es el proceso de argumentación en geometría? ¿Qué es un desarrollo plano? ¿La actividad propuesta inicialmente como se relaciona con el currículo de Matemáticas?.	RELAT ORÍAS	R15_050618	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Secuenciación del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
17	Es de resaltar que se aclaró que al querer promover el análisis de las propiedades y elementos constitutivos del desarrollo plano de figuras tridimensionales con miras a convertirlo en herramienta para la garantía de argumentos deductivos, se debe por obligación establecer cuáles son las propiedades de aquellos desarrollos planos que van a trabajar, se desea que los estudiantes descubran.	RELAT ORÍAS	R16_300718	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
18	Es importante además anotar que la falta de claridad de lo que se quiere al final de la secuencia hace pedregoso el camino hacia su construcción [...] con inquietudes como: cuál es el concepto a enseñar, sus características y el nivel de aprendizaje deseado.	RELAT ORÍAS	R16_300718	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Secuenciación del CMath	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
19	Se debe definir el tipo de argumentación que se pretende teniendo como base la teoría sin esto claro, no es posible establecer las metas	RELAT ORÍAS	R16_300718	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Procesos Matemáticos	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

	en cada bloque de trabajo para llegar a la meta.								
20	Esa elección de recurso implica unas propiedades a tener en cuenta, específicamente nos damos cuenta que se pretende hablar de los diferentes desarrollos planos de un poliedro, mas en el programa solo muestra uno, lo que dificulta la consecución del objetivo.	RELAT ORÍAS	R16_300718	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Recurso y su papel.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
21	Generar preguntas de suma importancia para los datos aquí reflejados y para el trabajo a realizar: ¿Cuántas propiedades se sugiere trabajar? ¿Cuántos sólidos? y finalmente la inquietud que ha estado presente desde el inicio ¿Cuál es el concepto matemático a trabajar?	RELAT ORÍAS	R16_300718	CICLO 2	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Secuenciación de la actividad matemática	Interrogar mi práctica	DESCRIPCIÓN
22	Inicialmente nos preguntamos por el recurso debido a que la representación gráfica en 2D permite identificar otras figuras que no corresponden con lo que queremos que ellos vean. Por ejemplo, eso nos llevó a preguntarnos si era mejor proponer la actividad con palillos o pitillos	RELAT ORÍAS	R18_260818	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Recurso y su papel.	Interrogar mi práctica	DESCRIPCIÓN
23	Nos dimos cuenta que es posible la construcción de diferentes sólidos dependiendo del grado de inclinación que tengan las otras aristas, por lo tanto se puede formar un cubo o un heptaedro con dos caras triangulares y cinco cuadradas, es importante resaltar que la exploración nos permitió observar que la medida del segmento DF debe ser la mitad de JA, finalmente se estableció la importancia de preguntar si se podría por medio de una sola cara unir los vértices superiores.	RELAT ORÍAS	R18_260818	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Recurso y su papel.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
24	¿Cuál será la gestión del profesor?, ¿Qué instrucciones se les dará a los estudiantes?	RELAT ORÍAS	R18_260818	CICLO 2	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Secuenciación de la actividad matemática	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
25	¿Cuáles actividades pueden potenciar mejor el proceso de visualización desde la percepción global de los elementos constitutivos del	RELAT ORÍAS	R18_260818	CICLO 2	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Secuenciación de la actividad	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

	solido?						matemática		
26	¿Qué recurso favorece más para el desarrollo de los objetivos de la actividad?	RELAT ORÍAS	R18_260818	CICLO 2	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Secuenciación de la actividad matemática	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
27	¿Cuál es el tiempo necesario para realizar la actividad en cada parte?	RELAT ORÍAS	R18_260818	CICLO 2	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Secuenciación de la actividad matemática	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
28	Es importante preguntarse sobre las propiedades que se quieren visualizar al desarrollar la comparación de representación 3D 2D o viceversa, por ejemplo: cuál es la relación que cumple el número de aristas del desarrollo plano con su representación en 3D	RELAT ORÍAS	R18_260818	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Recurso y su papel.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
29	Al realizar la propuesta se debe tener en cuenta las preguntas que van dirigidas para que el estudiante responda en la actividad y las preguntas que el profesor hará en la socialización, es decir, preguntas detonantes que generen algún tipo de discusión.	RELAT ORÍAS	R18_260818	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – preguntas	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
30	Así mismo se debe crear un instructivo detallando paso a paso el procedimiento que debe seguir el estudiante al construir las figuras.	RELAT ORÍAS	R18_260818	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – preguntas	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
31	Al preguntarnos por el enfoque del colegio, en este caso ambiental, se determinó realizar la propuesta de optimización de recursos pensando en realizar diferentes desarrollos planos de la figura y tratar de visualizar cuántos de ellos caben en la hoja y se optimice el recurso (hoja blanca).	RELAT ORÍAS	R18_260818	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Recurso y su papel.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
32	Al tener los desarrollos planos de las dos figuras propuestas se puede preguntar la forma en la cual deberían ir acomodados y las condiciones para que se genere la mínima cantidad de desperdicio de hoja	RELAT ORÍAS	R19_010918	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Recurso y su papel.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
33	Al crear la actividad es importante determinar las dimensiones de la representación en 3D de la figura de tal forma que el tamaño de la hoja de papel sea suficiente y para construir el	RELAT ORÍAS	R19_010918	CICLO 2	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Secuenciación de la actividad matemática	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN

	desarrollo plano de la figura								
34	Surge la inquietud del orden de las actividades, en inicio pensado según el tipo de poliedros y su nivel de complejidad. Sin embargo, se consideró que la estructura de la secuencia debe considerar también las similitudes entre los objetos y sus propiedades en común.	RELAT ORÍAS	R19_010918	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Uso recurso para CMath	Cuestionar mi práctica	CONFRONTACIÓ
35	Se tenía pensado que al introducir al interior de cuatro pitillos seguidos, una lana tensionada con un nudo al final del primer pitillo y el cuarto, conformaba un cuadrado; sin embargo, en la sesión de asesoría, nos surgió la duda de si la rigidez que proporcionaba el material podía garantizar las propiedades del cuadrado ya que podría construirse cuadriláteros distintos	RELAT ORÍAS	R19_010918	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Uso recurso para CMath	Cuestionar mi práctica	CONFRONTACIÓ
36	Concluimos que resulta un poliedro que puede ser manipulado en sus ángulos para generar diferentes representaciones pues la no estabilidad de los pitillos permitía movimiento para cambiar los ángulos y pasar de cubo a otro paralelepípedo	RELAT ORÍAS	R19_010918	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Uso recurso para CMath	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓ
37	También se determina que se pueden mirar los encajes de los materiales o solo se puede analizar lo construido, es decir, se podría proponer un análisis en la secuencia con respecto al movimiento del material y las condiciones que debe cumplir para garantizar cubo; o, por de otro modo, se puede generar una actividad donde sea el quien construya el cubo tal que en esa construcción establezca condiciones necesarias de perpendicularidad y paralelismo	RELAT ORÍAS	R19_010918	CICLO 2	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Concepciones sobre el aprendizaje.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
38	Una secuencia implica que los aprendizajes de una se usen, se repasen en la otra, deben revisarse para no dejarse de lado	RELAT ORÍAS	R20_211018	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Recurso y su papel.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
39	Aclara la condición de "optimizar el espacio que se les entrega para que en ese espacio no pueda ubicar cualquier desarrollo plano sino	RELAT ORÍAS	R20_211018	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Recurso y su papel.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

	que se debe adecuar para que solo algunos “queden” ubicados en la hoja”;								
40	No trabajo con hojas blancas por la dificultad en la construcción y el no interés de las bondades y dificultades que se puedan generar en las hojas blancas (no nos interesa el trabajo con los pasos de construcción en hojas blancas además del tiempo adicional que nos da el tener que ayudar a los estudiantes la construcción de los desarrollos planos en hojas blancas), se decide trabajar en hoja milimetrada, sin embargo la profe Gloria debido a que ella es la docente encargada, aclara que sus estudiantes ya han trabajado con regla y compas por tanto ya tienen la posibilidad de construir la parte faltante del desarrollo plano con regla y compas en hoja blanca	RELAT ORÍAS	R18_260818	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Recurso y su papel.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
41	decide que la cuadrícula normal se trabaja al inicio y en caso de no salir la respuesta con “diagonales” se trabaja como opción B en hoja blanca con regla y compas mostrando una parte del desarrollo para encontrar lo faltante y completarla.	RELAT ORÍAS	R20_211018	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Recurso y su papel.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
42	En cuanto a la socialización las preguntas implican, en una de ellas, los tipos de poliedros a lo cual se hace la claridad de la no necesidad de tener la clasificación previa de los tipos de poliedros, sino por el contrario, este trabajo podría servir para introducir la clasificación de los tipos de poliedros.	RELAT ORÍAS	R20_211018	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Conceptos previos y posteriores	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
43	Se decide que por cuestión de tiempo de aplicación de la secuencia, se elige solamente una construcción de las cinco que se tenían propuestas enriqueciendo las preguntas, formular preguntas que promuevan las propiedades de las sesiones anteriores, para ello es indispensable sacar el listado de propiedades se van a colocar en la cartulina, las propiedades resultantes están enfocadas en el cubo, sin embargo puede ser utilizadas	RELAT ORÍAS	R20_211018	CICLO 2	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Secuenciación de la actividad matemática	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

	en los demás desarrollo plano de otros poliedros								
44	se analiza si existen propiedades unificadas que se cumplan para todos los tipos de respuestas que resulten, pensando por ejemplo en la definición de prisma con dos caras opuestas paralelas y sus rectas generatrices, mediante la comparación entre los que si son prisma y los que no, para generar definiciones de poliedros.	RELAT ORÍAS	R21_291018	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
45	El momento de trabajar con las caras se había mencionado con acetatos pero la complejidad para involucrarlo en la estructura que se tiene, por tanto se habló de las posibilidades de adicionar otro material para hacer las caras: cartón hojas acetatos con silicona, pero analizando se queda en acuerdo que las caras se trabajarían mediante una sola cara en cartón paja y que la utilicen para conteo sin pegarla	RELAT ORÍAS	R21_291018	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Recurso y su papel.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
46	la pertinencia de dejar la pregunta que relaciona los acetatos que se tenían en inicio. En definitiva es importante dejarla pues se requiere verificar que tengan claro el número de caras que tiene un cubo	RELAT ORÍAS	R21_291018	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – preguntas	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
47	Interesa mirar la diferencia entre vértices de los polígono del desarrollo plano que al cumplir que llegan tres caras el será obligatoriamente vértice del polígono y que los demás vértices de los polígonos del desarrollo plano serían vértices del poliedro cuando sea intersección del poliedro	RELAT ORÍAS	R21_291018	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Representacion es CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
48	Más allá de aprender o leer todas las preguntas, se debe tener fijo y claro el objetivo para encaminar las preguntas hacia el objetivo.	RELAT ORÍAS	R21_291018	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – preguntas	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
49	la actividad de la ubicación de desarrollos planos en la cuadrícula complemente el proceso de visualización al obligarlos a pensar en opciones de desarrollo plano que construyan el poliedro.	RELAT ORÍAS	R21_291018	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Procesos Matemáticos	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

50	importante manejar el lenguaje y vocabulario con exactitud para disminuir en lo mínimo el error, dificultad y posible obstáculo podría generarse con el manejo de la doble noción de vértice.	DIARIO DE CAMPO	DIARIOG	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Representaciones CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
51	Se analiza el tipo de argumentos que se esperaban que dieran los estudiantes al indicar si el desarrollo plano de la letra era válido o no, [entonces] a Nestor y a mi [Gloria] nos surge la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de preguntas debe realizar el profesor para que se genere un espacio de argumentación?	DIARIO DE CAMPO	DIARIOG	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso del profesor	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
52	Reflexioné [profe Gloria] sobre la importancia de evaluar el material a utilizar estableciendo las fortalezas y debilidades de utilizar uno u otro material, en este caso el uso de hojas cuadriculadas, hojas blancas o el programa Geogebra, además de establecer las propiedades que el recurso permite desarrollar, las relaciones que establece el recurso con el resultado que se quiere obtener.	DIARIO DE CAMPO	DIARIOG	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Interpretaciones uso del recurso	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
53	Al analizar [por la Gloria] las relaciones geométricas que existen entre el desarrollo plano del objeto y el sólido y finalmente surge la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las relaciones existentes entre los elementos constitutivos del sólido y los elementos constitutivos del desarrollo plano del mismo?	DIARIO DE CAMPO	DIARIOG	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Nuevos tratamientos del CMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
54	Me surgieron [profe Gloria] varias inquietudes relacionadas con el proceso de argumentación que vamos a intentar desarrollar en los estudiantes de grado séptimo, como: ¿Qué tipo de argumentaciones quieren desarrollar?, ¿es posible hablar de argumentaciones de tipo visual?, ¿tienen validez argumentos que no son formales o no están enmarcados en un sistema teórico?, ¿Cuándo damos una explicación de un hecho geométrico se está argumentando? ¿Qué elementos debe tener una proposición para llegar a ser un	DIARIO DE CAMPO	DIARIOG	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Reestructuración de Procesos Matemáticos	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN

	argumento válido?								
55	Al solucionar el problema [la dificultad de la profesora Gloria] fue la falta de visualización del desarrollo plano al formar el cubo sin tener la necesidad de recortar y ensamblar, sin embargo esta habilidad con el paso del tiempo se fue mejorando	DIARIO DE CAMPO	DIARIOG	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Conceptos previos y posteriores	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
56	Este problema me permitió [profesora Gloria] reconocer que el concepto matemático de los poliedros y su desarrollo plano es un concepto que tienen infinidad de definiciones, propiedades que al momento de realizar la planeación no se habían tenido en cuenta,	DIARIO DE CAMPO	DIARIOG	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Conceptos previos y posteriores	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
57	reconozco que no tenía habilidad en la construcción de una imagen mental del desarrollo plano de un sólido y su transición para validar si la figura pertenecía o no al mismo,	DIARIO DE CAMPO	DIARIOG	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Representaciones CMath	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
58	es importante resaltar que la construcción de conjeturas me permitió darme cuenta de muchas propiedades que no tenía en cuenta a la hora de construir el desarrollo plano de una figura.	DIARIO DE CAMPO	DIARIOG	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Procesos Matemáticos	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
59	me hizo reflexionar en cuanto a llevar una actividad al aula de clases es importante enfrentarse primero a la actividad y establecer la teoría que subyace del concepto y todos los términos, propiedades, teoremas, conjeturas que me permiten formar un sistema teórico y por lo tanto que pueden permitirle al estudiante argumentar o justificar sus resultados.	DIARIO DE CAMPO	DIARIOG	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
60	Es de suma importancia anteriormente tratar de darle solución a la tarea desde distintas partes, con la finalidad de poder tener en gran mayoría los posibles caminos que el estudiante puede tomar al resolver el problema.	DIARIO DE CAMPO	DIARIOG	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
61	¿Qué criterios se tienen en cuenta para poder evaluar una definición? Inicialmente se	DIARIO DE	DIARIOG	CICLO 2	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS	Concepciones sobre el	Interrogar mi práctica	DESCRIPCIÓN

	observa que la definición logre clasificar los objetos que se están definiendo, pero también es importante que los objetos que se estén utilizando estén definidos.	CAMP O				MATEMÁTICAS	aprendizaje.		
62	En principio mi baja experiencia y poco conocimiento sobre el tema sembraron en mí la necesidad de responder si realmente era una metodología reconocida en el campo disciplinar de la educación matemática, me explico, no comprendo si este nuevo enfoque tiene peso académico a nivel mundial.	DIARI O DE CAMP O	DIARIONF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Formas de valorar el AMath	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
63	Retomando, mi alegría se justifica al saber que existen autores que mencionan argumentaciones de dos tipos, uno donde exige argumentos geométricos puntuales (mirada que creí era la única) y otra visión donde la argumentación con palabras no geométricas pero que indicaran un posible avance en el argumento, es válida también.	DIARI O DE CAMP O	DIARIONF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Procesos Matemáticos	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
64	Entonces, mi afirmación es que en esta actividad no es posible hablar de un concepto geométrico como tal, pues aunque se entiende que existen propiedades, relaciones y elementos geométricos básicos que constituyen la forma, la letra en sí y su desarrollo plano no definen un concepto geométrico; cabe aclarar que esta afirmación surge a partir del hecho que no recuerdo algún texto que mencione siquiera este tipo de trabajo	DIARI O DE CAMP O	DIARIONF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Cuestionar mi práctica	CONFRONTACIÓN
65	reafirmo que no se puede hablar de concepto como tal al construir una letra en 3D y su desarrollo plano, inclusive pensé en buscarle un significado topológico, sin embargo a través de preguntas y lecturas me di cuenta que no. Lo cierto es que es posible expresar la actividad para involucrar conceptos matemáticos que posibilitan el poder lograr el objetivo de la misma.	DIARI O DE CAMP O	DIARIONF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Cuestionar mi práctica	CONFRONTACIÓN
66	la experimentación realizada en las cátedras impartidas de cálculo multivariado para buscar	DIARI O DE	DIARIONF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN

	la conexión con lo aplicable de las superficies cónicas y su manejo algebraico y finalmente moldeada por la construcción de mensajes completos en letras 3D año a año para mi esposa sin preguntarme las matemáticas detrás pero con intenciones de llevarlo al aula, permitieron que la actividad que sustenta la reflexión de este trabajo de grado me deje ver las falencias teóricas que poseo desde las matemáticas mismas.	CAMP O							
67	Mi [profesor Nestor] recuerdo de aprendizaje de las matemáticas escolares está encuadrado en una enseñanza de algoritmos y procedimientos con un incesante nivel de repeticiones y ejercicios	TARE AS DE SEMI NARI OS	TA_CONCEP _APREN	CICLO 1	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Concepciones sobre el aprendizaje.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓ
68	Es claro notar que el aprendizaje de las matemáticas [...] apuñó un significado de capacidad para no solo repetir sino cambiar mi lenguaje y mis códigos de escritura para poder transmitir lo que por mi mente [profe Nestor] pasaba.	TARE AS DE SEMI NARI OS	TA_CONCEP _APREN	CICLO 1	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Concepciones sobre el aprendizaje.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓ
69	el gusto y fascinación por aprender matemáticas [...] engendró un cuestionamiento que hasta el día de hoy intento [profe Nestor] buscar una respuesta adecuada: ¿Cómo potenciar en los demás tal gusto y fascinación por y para aprender matemáticas?	TARE AS DE SEMI NARI OS	TA_CONCEP _APREN	CICLO 1	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Estrategias de apoyo a dificultades	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
70	el verdadero impulso para afinar mi [profe Nestor] concepción de aprendizaje se forjó mis prácticas docentes	TARE AS DE SEMI NARI OS	TA_CONCEP _APREN	CICLO 1	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Formas de apreciar el AMath.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓ
71	Mis [profe Nestor] semestres de prácticas se realizaron de forma tan diversa que me permitió analizar, mediante preparaciones de clase, el cómo y qué aprendían los que ya eran mis estudiantes	TARE AS DE SEMI NARI OS	TA_CONCEP _APREN	CICLO 1	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Formas de valorar el AMath	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓ
72	mi objetivo [profe Nestor] era (y es) plantar la semilla del gusto y fascinación hacia el	TARE AS DE	TA_CONCEP _APREN	CICLO 1	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS	Concepciones sobre el	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓ

	aprender matemáticas, que experimentarán y valorarán la labor de un matemático	SEMINARIOS				MATEMÁTICAS	aprendizaje.		
73	mi concepción de aprendizaje está ligada directamente con la forma como yo [profe Nestor] he aprendido y he enseñado	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_CONCEP_APREN	CICLO 1	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Concepciones sobre el aprendizaje.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
74	mi narrativa y construcción de la misma, me han permitido ahondar en las múltiples facetas que tiene la concepción de aprendizaje en mí [profe Nestor]	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_CONCEP_APREN	CICLO 1	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Concepciones sobre el aprendizaje.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
75	Lo único que puedo concluir [profe Néstor] es que el significado de aprendizaje no es transversal ni único, depende del momento y contexto para darle un significado.	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_CONCEP_APREN	CICLO 1	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Concepciones sobre el aprendizaje.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
76	En la planeación, no se observa un espacio donde nosotros sintetizamos en algún momento los aportes realizados, ni institucionalizamos las ideas de tal manera que conformen una parte importante del sistema teórico de la clase	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_ANA_CLASE	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Cuestionar mi práctica	CONFRONTACIÓN
77	Observamos que la secuencia de preguntas propuestas [en la planeación] se encaminaron a desarrollar procesos de explicación más que de argumentación.	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_ANA_CLASE	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso del profesor	Cuestionar mi práctica	CONFRONTACIÓN
78	Suponemos una intención [en la secuencia de preguntas de la planeación] de explorar razones en contra o a favor de una idea (argumentos), con el fin de expresar el punto de vista [de los estudiantes]	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_ANA_CLASE	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de estudiantes.	Cuestionar mi práctica	CONFRONTACIÓN
79	No evidenciamos el sistema teórico sobre el cual se pretendía fundamentar, por lo tanto [la clase] estuvo encaminada más a un proceso de explicación	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_ANA_CLASE	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Cuestionar mi práctica	CONFRONTACIÓN

		OS							
80	Enmarcamos las respuestas [de los estudiantes] según la naturaleza de las ideas, ubicando el argumento en un estilo informal no geométrico, pues su caracterización estaría ligada al uso de analogías o comparaciones con ejemplos ajenos a la geometría.	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_ANA_CLASE	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de estudiantes.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
81	Para mí [profe Nestor] es un hecho que depende cómo el docente muestre las matemáticas, hace que los estudiantes tengan afinidad con tal ciencia y por ende la aprendan, de lo contrario fingirán aprenderla y engañaran a los que estén a su alrededor.	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_VALOR_APREN	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Interpretaciones sobre valoración de AMath.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
82	[para mí, profe Néstor] el aprendizaje [...] cambio de perspectiva donde la cognición individual pierde foco y se agranda el lente con el cual se observa y acepta el aprender matemáticas desde una comunidad de aprendizaje, cada quien aprende a medida que participa en la construcción de las matemáticas, [...] incluyendo el ser y el trabajo conjunto entre docente y estudiantes	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_VALOR_APREN	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Nuevas formas de valorar AMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
83	La evaluación [para mí, profe Nestor] ha de orientar e impulsar el trabajo de los estudiantes y profesores, para lo cual no puede limitarse a momentos terminales, sino que ha de estar presente durante todo el proceso de aprendizaje	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_CONCEP_EVAL	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Interpretaciones sobre valoración de AMath.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
84	Las competencias sociales y ciudadanas [para mí, profe Nestor] se adquieren y están inmersas en un proceso de aprendizaje y enseñanza	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_CONCEP_EVAL	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Interpretaciones sobre valoración de AMath.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
85	Mi experiencia [profe Nestor] me ha permitido evidenciar problemáticas enfocadas a tres aspectos para garantizar un aprendizaje matemático: motivación de los estudiantes, saberes previos y aplicabilidad de nociones o conceptos enseñados	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_PROP_TGRADO	CICLO 1	FASE PREEACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Formas de apreciar el AMath.	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN

86	el tipo de estrategias de enseñanza y métodos de aprendizaje usados por mi [profe Nestor] o los estudiantes influyen [...] para alcanzar la transferencia de conocimiento deseada	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_PROP_T GRADO	CICLO 1	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Concepciones sobre el aprendizaje.	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
87	[Considero (profe Nestor) que] la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas está en cierta medida dada por la aplicabilidad que vean en los conceptos enseñados.	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_PROP_T GRADO	CICLO 1	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Formas de apreciar el AMath.	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
88	me refiero [profe Néstor] a los procedimientos cambiantes que utiliza el docente buscando lograr aprendizaje significativo según el instante de enseñanza, momento de uso o proceso cognitivo inmerso	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_PROP_T GRADO	CICLO 1	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Concepciones sobre el aprendizaje.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
89	lograr disminuir la brecha que hay entre las investigaciones en educación matemática y los procesos de enseñanza-aprendizaje llevados a cabo en mi institución estimuló esta idea [inicial para mi, profe Nestor, trabajo de grado]	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_PROP_T GRADO	CICLO 1	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Estrategias de apoyo a dificultades	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
90	El profesor [Néstor] generó un conjunto de acciones que desarrollaron una práctica discursiva [...] ejecutando acciones que aprovecharon las construcciones e ideas de los estudiantes. [Observación profesora Gloria]	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_PROC_I NVEST	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso del profesor	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
91	En la planeación no se observa donde el profesor [Nestor] sintetice los aportes realizados [por los estudiantes], ni se institucionalicen las ideas [...] como parte del sistema teórico de la clase.	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_PROC_I NVEST	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Nuevos elementos para la conducción de clase	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
92	Este hecho, la reflexión de los procesos que los estudiantes de grado séptimo desarrollan en geometría y la reflexión realizada de la práctica del docente, ha generado que se evidencie un problema al ver que no se realizan actividades que permitan un avance en el proceso de argumentación y los subprocesos de visualización, exploración y	TAREAS DE SEMINARIOS	TA_PROC_I NVEST	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Nuevas formas de valorar AMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

	construcción que apoyan directamente el proceso								
93	Establecí que todo desarrollo plano de un cubo es un hexaminó pero debe cumplir ciertas condiciones	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
94	Realicé el análisis con hexaminós con cuatro caras alineadas, desarrollé las construcciones de todos los posibles casos que cumplieran esa condición	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
95	Vi necesaria la construcción de algunos de ellos en papel para determinar si eran o no el desarrollo plano de un cubo.	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
96	El análisis de los anteriores modelos me permitió establecer tres conjeturas o condiciones necesarias para que un hexaminó con tres caras alineadas se convirtiera en el desarrollo plano de un cubo.	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
97	lo anterior [me di cuenta] no fue una conjetura válida para todos los hexaminós	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
98	Vi la necesidad de crear otra condición que incluyera el modelo número 20 y el siguiente hexaminó formado por 2 caras alineadas	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
99	Analicé todos los posibles casos de hexaminos [para hallar] una regla general o condición que permitiera agrupar los modelos que se convertían en el desarrollo plano de un cubo y cuáles no.	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
100	Pensé en realizar una generalización en cuanto a la cantidad de ángulos rectos que tenía el hexaminó.	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
101	Observé [deduje] la propiedad: "si n es el número de ángulos rectos de un hexaminó entonces la cantidad de lados es $2n + 4$ " sin embargo esta relación se cumple para cualquier hexaminó [sin ser desarrollo plano de cubo]	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
102	Al finalizar el análisis del cubo me surgieron preguntas como: ¿Qué sustento teórico tiene	CONC EPTO	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

	el argumentar si un hexamino es desarrollo plano de un cubo o no?, ¿Qué propiedades se pueden observar desde el desarrollo plano con respecto al sólido y viceversa?.	MATH							
103	relacioné los hexaminós que se podían construir para el cubo y realice una semejanza con algunas modificaciones para el prisma, comenzando con desarrollos planos con cuatro caras alineadas.	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
104	Desarrollé el mismo análisis con los hexaminós que son desarrollos planos de un cubo [...] y obtuve la siguiente conjetura	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
105	Realicé variaciones quedando solo dos caras congruentes en línea en este caso rectángulos	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
106	Realicé el análisis con el fin de determinar cuántos desarrollos planos podían existir de tal forma que solamente dos caras congruentes fueran adyacentes,	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
107	Concluí que el desarrollo plano con dos caras alineadas, donde pueden existir dos pares de caras alineadas, es desarrollo plano de un prisma siempre y cuando cumpla las tres condiciones iniciales.	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ G	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
108	¿Cómo supe que se podía trabajar con una matriz de 4×3 ? [...] en la necesidad que vi de poder “simplificar” el proceso de conteo de desarrollos planos de un cubo y la afinidad que poseo con el álgebra lineal.	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ NF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
109	Imaginé el cambio de posición de algunas de sus caras [del cubo] para construir otros desarrollos planos	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ NF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
110	me di cuenta que ninguno de estos tenía más de 4 caras alineadas (Conjetura 1)	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ NF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
111	Inferí que podían ser representados [desarrollos planos del cubo] en una cuadrícula de 4×3 ,	CONC EPTO MATH	SOL_PROB_ NF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Representacion es CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

112	Encontré matrices 4x3 que no permitían la construcción de un cubo bien sea porque generaban la sobre posición de caras o porque no cubrían las seis caras del cubo.	CONCEPTO MATH	SOL_PROB_NF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
113	De lo anterior [matrices] deduje la segunda conjetura	CONCEPTO MATH	SOL_PROB_NF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
114	Quise contar las matrices que si corresponden a un desarrollo plano de un cubo pero ello exigía evitar el doble conteo, [pues] varias matrices representaban desarrollos planos congruentes	CONCEPTO MATH	SOL_PROB_NF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
115	Organicé grupos que representarán el mismo desarrollo plano, mediante la comparación por medio de movimientos rígidos en el plano y comprobar congruencias	CONCEPTO MATH	SOL_PROB_NF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
116	Lamentablemente o afortunadamente, luego de una conversación con mi compañera de trabajo y asesora de trabajo de grado, el modo de análisis descrito tiene una gran dificultad, deja casos particulares fuera del conteo,	CONCEPTO MATH	SOL_PROB_NF	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
117	Inicialmente, el objetivo de la planeación parte de dos estándares básicos de aprendizaje del MEN (Ministerio de Educación Nacional): (1) representa y construye formas bidimensionales y tridimensionales con el apoyo en instrumentos de medida apropiados, y (2) observa objetos tridimensionales desde diferentes puntos de vista, los representa según su ubicación y los reconoce cuando se transforman mediante rotaciones, traslaciones y reflexiones. Es importante señalar que el profesor observado (Néstor) había desarrollado un proceso de enseñanza previo para representar el desarrollo plano de figuras tridimensionales de algunas letras en el grado undécimo	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Secuenciación del CMath	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
118	de esta actividad [clase en undecimo] surgieron algunas conclusiones y dificultades al realizar las letras, expuestas por los estudiantes, [...] permitiendo así la	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Cuestionar mi práctica	CONFRONTACIÓN

	clasificación de letras por su grado dificultad al realizar su representación en 2D en tres niveles de dificultad								
119	La ubicamos [la actividad] en séptimo grado debido a la falta de refuerzo en conceptos geométricos, esto se debe a la necesidad de ampliar el trabajo en dicho pensamiento teniendo como base los resultados de pruebas externas que indican que en este aspecto esta la mayor dificultad.	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Estrategias de apoyo a dificultades	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
120	Tuvimos en cuenta condiciones de los estudiantes de [séptimo]: participación de manera respetuosa, [...] no se intimidan al expresar sus ideas, trabajo en grupo y colaborativo, [...] ayudan a sus compañeros a superar sus dificultades y tienen un buen comportamiento en clase	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Secuenciación de la actividad matemática	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
121	Se pensó en un grupo con estas condiciones [valores, participación y atención] porque el objetivo inicial era tener una clase armónica y de esta forma favorecer el proceso escogido	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Secuenciación de la actividad matemática	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
122	Por dificultades técnicas en el momento de la implementación, por lo tanto propusimos que los estudiantes realizaran el desarrollo plano en papel cuadriculado con regla, lo cual permitió [...] la transición del desarrollo plano del sólido (LETRA) a su representación tridimensional	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Estilos diferenciados de aprendizaje.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
123	Propusimos que los estudiantes realizaran el desarrollo plano en papel cuadriculado con regla, [porque consideramos que] es de forma más rápida que con el software porque permite la manipulación física del desarrollo plano resultante y de esta forma validar o invalidar la construcción.	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con el recurso	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
124	Di [profe Nestor] la recomendación acerca de la importancia de incluir pestañas que ayudaran al proceso de pegado y ensamblaje.	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas de la valoración AMath.	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
125	Se generó en mis [Nestor] estudiantes desacierto y confusión al darse cuenta que el	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas de	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN

	espacio de la hoja impedía conseguir que el desarrollo plano de su letra fuera del tamaño presentado inicialmente	S					la valoración AMath.		
126	La sesión tenía como objetivo validar el desarrollo plano de las figuras creadas de forma grupal, por tal motivo se organizó de tal forma que se generará una discusión colectiva	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
127	[Mi compañero Nestor] trataba de aclarar las intervenciones de cada estudiante a través de nuevas preguntas que permitieran explorar algunas propiedades que se tenían en cuenta al construir el modelo.	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de preguntas	Interrogar mi práctica	DESCRIPCIÓN
128	[Mi compañero Nestor] intento que los estudiantes expresaran sus ideas con respecto a la posibilidad de construir un sólido a partir de un esquema (desarrollo plano) realizado por un compañero, mediante preguntas	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de explicaciones	Interrogar mi práctica	DESCRIPCIÓN
129	[Como observadora afirmo que] los estudiantes dieron respuestas de tipo descriptivo, las intervenciones del profesor se encaminaron a que el estudiante fuera más preciso al expresarse o ampliar la mirada	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de explicaciones	Interrogar mi práctica	DESCRIPCIÓN
130	[Como observadora afirmo que] faltó planear las preguntas que debía realizar el profesor al realizar la socialización con el fin de generar justificaciones o argumentaciones de tipo deductivo.	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de explicaciones	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
131	[Como observadora vi que] con la ayuda del profesor [Nestor] la atención se concentró en aspectos ligados a las propiedades, como el grosor y ancho de la figura.	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
132	[Como observadora vi] que el profesor [Nestor] centró [...] las participaciones para establecer relaciones geométricas entre el desarrollo plano y el sólido formado	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de explicaciones	Interrogar mi práctica	DESCRIPCIÓN
133	[Como observadora vi que] no se estableció en ningún momento por parte de él [profe Nestor] si en realidad funcionaban o no los modelos realizados	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
134	Una primera consideración a escribir es la dolorosa e innegable obligación de cambiar	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Interpretaciones del CMATH	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN

	una realidad utópica que definía la forma de ver mi práctica docente [profe Nestor]	S							
135	[Confronté] lo que creía saber [profe Néstor], [sobre cómo] garantizar que se lograra un aprendizaje o se avanzará en los niveles de un proceso matemático (como el de argumentar por ejemplo), [...], identificando vacíos teóricos para poder conseguir el fin descrito en mis clases.	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Interpretaciones del CMath	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
136	No es secreto a estas alturas que la lejanía con el mundo académico hace necesario retomar lecturas y teorías que refuercen mi quehacer docente [profe Nestor]	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Nuevas formas de valorar AMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
137	[La profe Gloria como observadora vio que] algunos factores que incidieron en [la clase] estuvieron ligados a los preconceptos que el curso no poseía [...], lo cual propicio que las interacciones que ellos realizaban estuvieran dirigidas a [...] propiedades visuales que dependían de la imagen que construía el estudiante .	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Necesidades para CMath	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
138	[Como observadora vi que] al momento de desarrollar la plantilla en hojas cuadrículadas no se permitió que el estudiante indagará sobre propiedades que implícitamente ya tiene el recurso, como: el trazo de paralelas y perpendiculares	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Interpretaciones uso del recurso	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
139	[Decidimos] realizar una réplica de la clase con otro curso usando el tablero y el marcador para generar los modelos en 2D. [...] Se evidenció la necesidad de las rectas paralelas para que el modelo se realizará correctamente.	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Nuevos recursos a usar y para qué.	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
140	[Como observadora vi que] el trabajo en grupo de la figura y la posterior socialización generó en los estudiantes la participación activa propiciando un ambiente de discusión	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de explicaciones	Interrogar mi práctica	DESCRIPCIÓN
141	Lo cual permitió que [los estudiantes] desarrollaran la visualización, mediante la creación mental del sólido que se conformaría del desarrollo plano creado por un compañero	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas de la valoración AMath.	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN

142	Observé [profe Gloria] que los estudiantes relacionaban las dificultades que les habían surgido al construir el desarrollo plano para determinar si la figura se construía completamente.	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE ACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Situaciones Imprevistas con CMath	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
143	Sin embargo [nos dimos cuenta que] en las respuestas de los estudiantes se dio un proceso de explicación más que de argumentación, refiriéndose a los problemas manuales de la construcción y no a los aspectos geométricos	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de estudiantes.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
144	Evidenciamos que las preguntas no llevaron a un proceso de argumentación [en los estudiantes] como se tenía planeado, esto debido a que no teníamos claro [características, objetos involucrados y tipos de argumentos].	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso del profesor	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
145	[El análisis de la clase] nos llevó a realizar una revisión teórica respecto al proceso involucrado, observamos que la secuencia de preguntas propuestas van encaminadas a desarrollar explicaciones, así mismo, supone una intención de explorar razones en contra o a favor de una idea (argumentos empíricos), con el fin de expresar el punto de vista, parte de la idea de argumentación (Douek, 1999), [incluir en análisis]	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Reestructuración de Procesos Matemáticos	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
146	[Elaboramos] las preguntas sin [tener en cuenta] un marco de referencia que guiará la coherencia entre lo que se preguntaba y se pretendía desarrollar	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso del profesor	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
147	No existe en nosotros claridad sobre lo que se requiere para potencializar un proceso de argumentación y las habilidades espaciales requeridas para aprovecharlas en la actividad planteada	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Reestructuración de Procesos Matemáticos	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
148	Analizando la clase, nos dimos cuenta que lograr ascender en una escala del proceso de argumentación es más que simplemente preguntar y responder, argumentar es más que participar o justificar un procedimiento o	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Reestructuración de Procesos Matemáticos	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN

	construcción. [incluir en el análisis obligatorio, así Gloria no quiera]								
149	Al finalizar nos dimos cuenta que cada recurso tiene unas potencialidades importantes en el desarrollo de la figura	REFLEXIONES	REFLEX_M1	CICLO 1	FASE POSTACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Interpretaciones uso del recurso	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
150	[Pediremos] al estudiante establecer una conjetura para determinar cuantos vértices, aristas y caras necesita para terminar la construcción de la figura, este proceso se realiza a partir de la visualización que el estudiante hace de la figura final,	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Conceptos previos y posteriores	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
151	Consideramos necesario que se registren los materiales posibles en un formato recalando la necesidad de ser suficientes para terminar la figura	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Uso recurso para CMath	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
152	analizamos la importancia del material, [decidimos] la implementación del acetato con el fin de tener tangibles las caras [del cubo a construir]	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Uso recurso para CMath	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
153	[Definimos] que los pitillos entregados tuvieran diferentes tamaños con el fin de que los estudiantes establecieran la congruencia a través del recorte de los pitillos.	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Uso recurso para CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
154	Concluimos que el trabajo con pitillos era el más apropiado pues son menos pesados, más fáciles de recortar, más gruesos que los palillos	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Recurso y su papel.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
155	Decidimos cambiar la plastilina [...] por el porcelanocrón, era el material más efectivo para obtener la relación de perpendicularidad de los lados y caras [por la rigidez que ofrece]	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Uso recurso para CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
156	[acordamos que] el material de las caras es importante porque permite [...] cubrir el interior de los polígonos que determinan el sólido, evitando que se concluya que solo está conformado por aristas y vértices	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Uso recurso para CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
157	Pensamos en promover el proceso de procesamiento visual establecido por Bishop (1989, citado por Gutierrez, 1991) como parte de la visualización espacial, además de las habilidades de identificación visual,	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN

	reconocimiento de relaciones espaciales y memoria visual, con relación a los elementos constitutivos del cubo.								
158	El tipo de tarea que pensamos fue de interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales (“reconocer, describir, fabricar o transformar objetos”), [...] y de representación (bi o tridimensional) de objetos tridimensionales (materiales o representados en el plano). (Gonzato,2011, p. 101)	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
159	Esperamos que los estudiantes desarrollen el nivel de percepción global expuesto por Duval (1998) pues deben percibir la figura del cubo desde sus características globales teniendo en cuenta que una de las caras del cubo se les da ya construida	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Procesos Matemáticos	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
160	Nuestra intención de la actividad es que los estudiantes puedan identificar no solo elementos constitutivos sino además relaciones de congruencia y la perpendicularidad	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
161	Vimos indispensable que los estudiantes describieran sus razonamientos en la construcción de otra cara y del cubo en general	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – apoyo a expresión de estudiantes.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
162	[Pretendemos] poder gestionar preguntas que promuevan la identificación de estas relaciones [paralelismo y perpendicularidad] durante la socialización,	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – apoyo a expresión de estudiantes.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
163	Pensamos en cuatro preguntas que esperamos cumplan su objetivo	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – apoyo a expresión de estudiantes.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
164	Al establecer las preguntas de la socialización esperamos que los estudiantes con la mediación del profesor puedan establecer las siguientes relaciones <ul style="list-style-type: none"> • La cantidad de aristas que se necesitan para construir un sólido, caras y vértices 	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – apoyo a expresión de estudiantes.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

	<ul style="list-style-type: none"> Las aristas de un cubo deben ser congruentes Las caras del cubo deben ser congruentes La altura del cubo debe ser perpendicular a la base del cubo por el vértice 								
165	El fabricar objetos tridimensionales y descubrir relaciones con materiales nos permite afirmar que aparece nuevamente la interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales como tipo de tarea enmarcada en la propuesta de Gonzato (2011).	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Procesos Matemáticos	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
166	Pensamos potenciar en el estudiante el nivel de visualización de percepción visual de elementos constitutivos propuesto por Duval (1998),	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Procesos Matemáticos	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
167	Al analizar la pregunta vimos necesario que la socialización de esta pregunta sea con ayuda de un boceto de la figura en el tablero, ya que permite la discusión y la visualización sin manipular la figura.	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Uso recurso para CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
168	Acordamos que, al preguntarnos la importancia de esta pregunta [#3 planeación], es: la relación que debe tener el sólido con su desarrollo plano	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Secuenciación del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
169	En la socialización [proyectamos que] se puede plantear la siguiente pregunta ¿Qué características se deben mantener en la construcción del desarrollo plano de la figura con respecto al sólido construido con los pitillos? ¿Qué le faltaría a la figura para que sea desarrollo plano de un cubo	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – preguntas	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
170	Las anteriores figuras [p. 4] nos permiten establecer algunas propiedades que deben tener los desarrollos planos que son importantes a tener en cuenta antes de proponerles construir la plantilla <ul style="list-style-type: none"> Un desarrollo plano de un cubo no puede tener cuatro o más caras adyacentes puesto no es posible doblar Un desarrollo plano de un cubo no puede 	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Conceptos previos y posteriores	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

	tener 6 caras o 5 caras en línea puesto que si ello sucede se solapan una o dos caras al realizar la construcción en 3D								
171	[Decidimos que] el tipo de tarea [...] se trabaja en toda la secuencia de actividades, es decir el énfasis es la interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales , en este caso mediante la identificación de representaciones planas de sólidos	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Procesos Matemáticos	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
172	En cuanto a las habilidades de visualización [...] tuvimos en cuenta la coordinación motriz de los ojos, ya que se pretende que los estudiantes sigan los objetos construidos al momento de responder las preguntas	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Procesos Matemáticos	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
173	El nivel de visualización que queremos potenciar es el operativo de percepción visual, pues se espera que el estudiante [...] logre formar un desarrollo plano que si forme el cubo	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Procesos Matemáticos	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
174	Luego de la asesoría del día 1 de septiembre establecimos presentarles a los estudiantes una hoja donde se ubicaran dos posibles desarrollos planos diferentes a los prototípicos ver figura pag 5	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Uso recurso para CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
175	Comenzamos a verificar el tamaño de la hoja que se debía entregar y establecimos que la hoja fuera de 21 x 9 ya que la longitud de las aristas del cubo eran 4cm	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Uso recurso para CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
176	Decidimos el cambio en el mismo tamaño de la hoja es decir de 28 x 12 pero con una cuadrícula de 5 cuadrados en forma horizontal x 4 en forma vertical [...] se hizo necesario precisar la instrucción con una imagen que se muestra a continuación	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Uso recurso para CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
177	Algunas posibles respuestas a esta actividad [#4 planeación] se pueden observar en la siguiente imagen [p.7]	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – preguntas	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
178	Esta pregunta la realizamos con el objetivo de que el estudiante pueda visualizar diferentes tipos de desarrollos planos diferentes al prototípico, con el fin de potenciar el nivel	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

	operativo de percepción global								
179	Nos preguntamos el cómo los estudiantes podrían lograr visualizar la relación de unión de dos aristas	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
180	Fue importante discutir si el número de segmentos del polígono es el doble con respecto al número de aristas en la representación en 3D y si cambia esta relación dependiendo del desarrollo plano que se use o si siempre se mantiene	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
181	Nos dimos cuenta que existen 5 aristas dentro del desarrollo plano y 14 segmentos que se unen para formar dos aristas, puesto que el cubo en su representación 3D tiene 12 aristas	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
182	En la socialización proponemos desarrollar las siguientes preguntas que permitirán la gestión de las respuestas de los estudiantes y establecer las relaciones que se desean <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuántos vértices tiene el cubo en su representación en 3D? • Juan dice que el número de caras que se unen en un vértice es cuatro es ¿posible que esto suceda? • ¿Cuántos vértices tiene el siguiente desarrollo plano? (la idea es tomar un desarrollo plano construido en la cuadrícula y dibujarlo en una cuadrícula gigante para que sea visible para todos) • ¿Cuántos vértices que unen tres polígonos hay? ¿cantidad de vértices del desarrollo plano? 	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Secuenciación de la actividad matemática	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
183	Pensamos potenciar habilidades de reconocimiento de las posiciones en el espacio mediante el cambio de representación, la identificación visual y el reconocimiento de las relaciones espaciales de los elementos constitutivos de las figuras que cumplen con las propiedades específicas	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Procesos Matemáticos	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

184	En el momento de realizar la socialización de las respuestas de los estudiantes aspiramos realizar el mismo procedimiento de las anteriores preguntas y tener la plantilla de tamaño más grande con el fin de que se comparta el ejercicio en el tablero	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Secuenciación de la actividad matemática	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
185	[Incluimos] una pregunta que tiene como fin evaluar si los estudiantes logran visualizar las propiedades trabajadas en las preguntas f y g	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Formas de valorar el AMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
186	Parados en la propuesta de Gutiérrez (1996a), identificamos tres tipos de actividades en el análisis de un experimento en enseñanza sobre representaciones planas	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Secuenciación de la actividad matemática	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
187	En este apartado nos dedicamos a profundizar en lo que entendemos por esta caracterización de tareas y para ello, especificamos el tipo de actividades que pretendemos proponer	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Secuenciación de la actividad matemática	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
188	La construcción de una secuencia de actividades se construye buscando promover procesos geométricos enmarcados en unas teorías dentro de la educación matemática	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Secuenciación del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
189	La costumbre de creación de actividades desde lo empírico promueve separarnos de lo leído, . Sin embargo, las diferentes actividades que nos ideamos generan de una u otra forma procesos geométricos	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Secuenciación del CMath	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
190	Consideramos que el uso de preguntas anteriores en la nueva situación promueve retomar certezas ya establecidas en grupo y usarlas para justificación de lo que se afirme.	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – preguntas	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
191	Es importante entender que la interacción en la clase cuando se aplique la actividad generará resultados diversos que no pueden ser controlados	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – preguntas	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
192	Nos hemos acostumbrado a esperar diversas respuestas no convencionales y mucho menos esperadas cuando se le realiza una pregunta a un estudiante y este tipo de respuestas sorpresas aumenta entre más pequeños sean los niños.	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – preguntas	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN

193	Debemos preguntarnos si las respuestas correctas son la meta [...] donde el fin último son los procesos u habilidades de visualización espacial desarrolladas	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Conducción – preguntas	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
194	En esta secuencia [...] el fin último era potenciar un proceso geométrico a tal punto que el concepto matemático involucrado y a desarrollar, no estaba claro Este comentario [item anterior] lo escribimos retomando una pregunta hecha en el seminario de Modelación Matemática donde se cuestionó a algunos compañeros acerca de su concepto a enseñar en su trabajo de grado Comenzamos con mi compañera de grado a responder el cuestionamiento [¿concepto matemático de su trabajo de grado?], difiriendo en nuestras respuestas.	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Concepciones sobre el aprendizaje.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
195	Para nosotros el concepto es Poliedro, estudiado en un cambio de representación de unos ejemplos específicos como lo son el cubo, prisma rectangular y prismas de base poligonal	REFLEXIONES	REFLEX_M2	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Representaciones CMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
196	Nuestra afirmación inicial era que en la actividad mencionada no era posible hablar de un concepto geométrico como tal (similar dato anterior -2) Esta afirmación [item anterior] surge del hecho que no recordábamos algún texto que mencione ese tipo de trabajo [letra en 3D], lo más cercano son los sólidos geométricos que escasamente los mencionan en textos como Geometría de Moise o los incluyen en los apéndices en los libros de cálculo avanzado.	REFLEXIONES	REFLEX_ANA_CONT	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Tratamientos del CMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
197	Luego de la búsqueda [...] surgieron los poliedros como concepto geométrico que envuelve la actividad planteada, mostrando sin duda el basto error que teníamos al pensar que no había tal concepto matemático	REFLEXIONES	REFLEX_ANA_CONT	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Conceptos previos y posteriores	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
198	Nos dimos cuenta que no solamente esquema conceptual de los poliedros es bastante amplio, sino su estudio, enseñanza y	REFLEXIONES	REFLEX_ANA_CONT	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Conceptos previos y posteriores	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN

	apropiación son muy leves								
199	El análisis de contenido nos permitió conocer las múltiples aplicaciones de los poliedros y los fenómenos que están inmersos	REFLEXIONES	REFLEXIONA_CONT	CICLO 2	FASE PREACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Conceptos previos y posteriores	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
200	Asumimos la práctica docente bajo la cual reflexionar sobre ella implica equilibrar aspectos como: aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, las emociones de estudiantes y docente, los recursos utilizados, la concordancia con lo planeado en la secuencia, normas de la clase y el manejo del tiempo y del espacio	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
201	[Como observador vi que] la profesora Gloria hizo entrega del material a algunos grupos sin exigir que primero escribieran las razones por las cuales solicitaban la cantidad de pitillos, esquinas y hojas de acuerdo con lo planeado	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
202	[Vi, como observador, que] el material que preparamos tuvo gran impacto en los estudiantes, fue manipulable y forzó por lo menos a certificar propiedades básicas en la construcción de un cubo, la perpendicularidad entre caras o aristas, por mencionar uno	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Interpretaciones uso del recurso	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
203	No escuché [como observador] discusiones acerca de si debían ser todos [los pitillos] de la misma longitud, pareciera que los estudiantes aprobaran de entrada que todos debían ser congruentes.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con el recurso	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
204	[Vi, como observador, que] la profesora [Gloria] iba retomando ideas de las condiciones que debían tener los pitillos y las razones apropiadas para justificar tal elección. El uso de las manos y gestos para indicar las caras, aristas o vértices a los que se refería [la profe Gloria] era muy usual. En la necesidad de [la profesora Gloria de] potenciar su explicación para que los estudiantes ubicasen el objeto geométrico que estaba mencionando, agarró una de las estructuras de los estudiantes. En las intervenciones de los estudiantes	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de explicaciones	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN

	apoyaban la construcción de principios que la profesora iba escribiendo en el tablero para dejar consignados lo que resultase								
205	[Vi, como observador, que] la profesora Gloria mostró y resaltó la importancia de permitir que todos los grupos terminaran su construcción para entregarla y luego comenzar el siguiente paso en la secuencia. [Vi, como observador, que la profe Gloria] pasaba constantemente por cada grupo preguntando y revisando la forma en que lo estaban realizando. [Vi, como observador, que la profe Gloria] se preocupó por cada grupo para determinar lo que estaban haciendo	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
206	[Vi, como observador, que] el respeto y trato [de la profe Gloria] con y hacia los estudiantes es, en extremo, respetuoso. [Vi, como observador, que] su paciencia para oír lo que los estudiantes decían, al tiempo, muestra gran virtud y pasión por su trabajo. [Vi, como observador, que la profe Gloria] brindaba confianza que los estudiantes sentían para expresarse tranquilamente en el aula y seguían por ende las indicaciones que ella daba sin protestar	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de explicaciones	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
207	[Vi, como observador, que la profe Gloria] debió distribuir equitativamente la participación de los estudiantes obligando a que todos los grupos expusieran sus estrategias usadas en la construcción [Vi, como observador, que] en muchas ocasiones la profe Gloria utilizaba las ideas que decían de primeras o con voz más alta, dejando a los estudiantes con las manos levantadas y sin poder participar observador, que] la mayoría de intervenciones las realizaban los mismos estudiantes sin tener en cuenta sus deseos de participar o si ya habían hablado previamente para dar la palabra a otra persona.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN

208	[Vi, como observador, que] la profesora [Gloria] dio por sentado que los estudiantes sabían que era un cubo o asumió que los estudiantes no necesitaban la definición para poder construir el poliedro pedido. [Vi, como observador, que] el lenguaje matemático debió ser formalizado por la profesora [Gloria], debe aclarar los términos y significados geométricos	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con CMath	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
209	[Vi, como observador, que] lamentablemente las preguntas [...] no eran textuales de la planeación, por lo cual se generó datos que [...] se alejaban del objetivo planteado	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Cuestionar mi práctica	CONFRONTACIÓN
210	[Vi, como observador, que] la profe Gloria debido a su trato lleno de valores con los estudiantes, no tiene inconveniente alguno para que sigan sus indicaciones, [...] algunos estudiantes se detienen a lograr que sus compañeros también las hagan.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
211	[Vi, como observador, que] es necesario [que la profe Gloria] asigne turnos de participación y lograr escuchar todas las estrategias diferentes que resulten de la exposición de cada uno de los grupos de trabajo	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
212	[Vi al final, como observador, que] la presión que tenía mi compañera por cumplir tiempos exactos, uso de materiales, cumplimiento de objetivos y la extrema preparación, le quito la tranquilidad. [Vi, como observador, que] la profe Gloria estaba preocupada porque ningún aporte de los estudiantes quedara fuera de la grabación, que saco su celular para dedicarse a grabar lo que los estudiantes hacían durante la construcción del poliedro	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
213	[Vi, como observador, que] la profe Gloria estaba preocupada que no pudo aceptar que yo era un observador y me pedía consejo para retomar lo siguiente en la lista de chequeo que tocaba cumplir	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
214	[En mi opinión, profe Nestor], no es posible mirar una clase para analizarla, porque al estar	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

	presente ya no es la clase que haría normalmente la profesora Gloria	S					las tareas		
215	Luego de darles el material [a los estudiantes], me di cuenta [profe Gloria] que no se compactaba lo suficiente pues los pitillos se corren y eso generaba inestabilidad en el modelo. Ahí me di cuenta [profe Gloria] de la deficiencia del material, pues por sí mismo no permitía que se obtuviera un ángulo recto sin la utilización de las estrategias que utilizaron los estudiantes	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Interpretaciones uso del recurso	Cuestionar mi práctica	CONFRONTACIÓN
216	Observe [profe Gloria] que al responder [los estudiantes] las justificaciones del porqué de los materiales, no le veían el sentido pues respondían: "pues es lo que necesito" sin dar detalles. Esta percepción [la falta de justificación de los estudiantes] fue antes de la socialización lo cual me permitió [profe Gloria] que la discusión en la socialización no se realizara con respecto a las anotaciones hechas sino por el contrario a las preguntas realizadas en la planeación	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Nuevas tareas a proponer y para qué.	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
217	Me pareció [profe Gloria] difícil controlar el tiempo en la realización del modelo, pues no todos los grupos de estudiantes tienen el mismo ritmo de aprendizaje y las habilidades manuales necesarias en la actividad.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Precisiones sobre los momentos	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
218	[Vi, como profesora que] no todos los grupos de estudiantes tienen el mismo ritmo de aprendizaje y las habilidades manuales necesarias en la actividad	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Interpretaciones sobre valoración de AMath.	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
219	En la socialización se me hizo [profe Gloria] importante definir, teniendo en cuenta el material usado, a que se llamaba cara, vértice y arista	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de preguntas	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
220	Determiné [profe Gloria] que cada vez que se participara se debería levantar la mano y se debía escuchar las ideas de los otros compañeros Estos dos datos corresponde a formas para intervenir usando términos geométricos establecidos y normas	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de preguntas	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN

	sociomatemáticas								
221	[Vi como profesora que] al momento de repartir la hoja me di cuenta la importancia de especificar y conceptualizar algunos términos que serían necesarios para comprender lo que se preguntaba	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de preguntas	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
222	Tomé [profe Gloria] la decisión de realizar una tabla con el fin de determinar la cantidad de aristas, vértices y caras que se tenían y cuál era la cantidad de cada una que faltaba para completar el cubo	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
223	Ví [profe Gloria] necesario realizar en el tablero un espacio para colocar las conclusiones a las que se iban llegando con el análisis	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
224	Tomé [profe Gloria] la decisión de dar la instrucción de que se anotarás en la hoja de respuestas las conclusiones pues estas se usarían en toda la secuencia	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
225	[Vi, como profesora que] la organización y disposición del salón fue un aspecto favorable pues los estudiantes tenían el material en las mesas y se podían comunicar de mejor forma. [Vi, como profesora que] la distribución de a tres también me permitió que se generará discusión entre ellos	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Nuevas estrategias de apoyo a dificultades	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
226	Vi [profe Gloria] que la disposición hacia el material manipulable genero interés al trabajar, pues cada estudiante quería tener su material y completar el objetivo de armar el cubo	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones uso del recurso	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
227	A mi parecer [profe Gloria] el momento donde más se trabajó en el proceso de explicación y visualización fue en la socialización. [La socialización] a mi parecer [profe Gloria] es el momento más relevante de la clase pues en él se condensaron varias propiedades que los mismos estudiantes validaron	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de estudiantes.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
228	Se me hizo [profe Gloria] importante registrar [...] en el tablero pues a partir de esas mismas	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN

	ideas se generaban otras propiedades y se le daban la relevancia que tenían.	S					la conducción de preguntas		
229	[Vi, como profesora] necesario caracterizar los términos arista, vértice y cara, debido a que los estudiantes no tenían claridad de los mismos. Este aspecto no se había presupuestado fue un error no realizar [anes de la clase] el ensamble del modelo completo pues esto nos hubiera permitido realizar cambios en la secuencia que potenciaran más el material	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones uso del recurso	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
230	[Vi, como profesora, que] en cuanto a la discusión no se centró en las respuestas a las preguntas realizadas en la guía entregada a los estudiantes y esto conlleva a que no se utilizaran en la socialización,.Pude [como observador] haber encontrado respuestas que ayudaran al objetivo de establecer algunas propiedades.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso del profesor	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
231	[Vi, como profesora que] al dar el material no se preguntó el porqué de ello y hubiera sido importante establecer una socialización antes de entregar el material, pues ello hubiera permitido observar algunas contradicciones que tenían los estudiantes en cuanto al número de recursos a utilizar para terminar el cubo	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
232	[Vi, como profesora, que] la redacción de las preguntas [¿en la planeación o en la clase?] no fue tan precisa con respecto a los objetivos que se querían, por lo tanto la mayor parte se centró en la socialización del material y no en él porque del mismo pues los estudiantes no están acostumbrados a describir el porqué de sus afirmaciones.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Objetar mi práctica	CONFRONTACIÓN
233	[Vi, como observador, que] la profe Gloria resalta [...] aspectos importantes que mencionan los estudiantes, escribiendo frases en el tablero	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de estudiantes.	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
234	[Vi, como observador, que] el énfasis que la profe [Gloria] hace durante la socialización a	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN

	los argumentos resultantes en las intervenciones de los estudiantes respeta literalmente los términos que ellos usan	S					estudiantes.		
235	[Vi, como observador, que] una vez cayó en cuenta [la profesora] de explicar no solo con movimientos manuales, sino que podía usar un cubo construido, las explicaciones y participaciones fluyeron	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso del profesor	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
236	[Vi, como observador, que] la validación del concepto o ideas solo las hace el profesor o no se hacen.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de estudiantes.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
237	[Vi, como observador, que] solo hasta cuando la profesora valida lo dicho por compañeros (incluso lo repite tal como lo mencionaron) los estudiantes indican, con palabras, miradas entre ellos o gestos, su aceptación	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de estudiantes.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
238	[Vi, como observador, que] las ideas que no son validadas por la profesora, quedan sueltas	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de estudiantes.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
239	[Vi, como observador, que] la vocación y motivación de la profesora en su cátedra, permite aceptar que un guion predeterminado para la clase lo único que garantiza es generar un posible hilo conductor, pero que es ingenuo pensar en el seguimiento estricto de tal intención.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
240	[Vi, como observador, que] la profe usa la expresión “estar en línea” (min 14 video 4) pero no hay claridad de porque salió y no se recalca el termino para la apropiación del mismo	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Interpretaciones del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
241	[Vi, como observador, que] el término desarrollo plano se usó con naturalidad, tal vez por ser utilizado antes con ese grupo según conversaciones previas [con la profesora Gloria] durante la planeación, [Vi, como observador, que] la profe valida un uso de lenguaje no geométrico estricto	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Interpretaciones del CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
242	En la sesión anterior un comentario a mi compañera [Gloria] fue la importancia de la organizar la participación. Fue placido ver	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN

	como mi sugerencia fue puesta en marcha y generó alta producción. [Vi, como observador, que] al organizar la participación, la profe Gloria dio posibilidad de escuchar a y entre estudiantes y dio la opción de réplica a ideas de compañeros	S					estudiantes.		
243	[Vi, como observador, que] la docente pudo retomar intervenciones y usarlas para controlar el camino del debate propuesto. [Vi, como observador, que] la profe Gloria utilizaba las ideas de los estudiantes para llevar a lo planeado	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de estudiantes.	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
244	[Vi, como observador, que] la profesora no solamente optimizó las intervenciones orales sino usó conclusiones del tablero. Esto [item anterior] es de gran importancia para nuestro objetivo inicial de clase pues se pretendía propiciar procesos geométricos. Al escuchar [como observador] frases pronunciadas por los niños [...] y ver como la profe empieza a usar las propiedades anotadas para hacer más robusta la conclusión, se siente alegría y un sentir victorioso de una meta fijada.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de estudiantes.	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
245	[Vi, como observador, que] la profe al tener un momento que la explicación no fluía, retoma la estrategia de una estudiante que cortó hojas para comprobar si el desarrollo plano corresponde al cubo (min 16:10 Video 6).	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
246	[Vi, como observador, que] el recurso usado también es muestra de esa recursividad que aflora del docente en necesidad.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
247	[Vi, como observador, que] la profe gloria para explicar propiedades del cubo, toma los recursos nuevamente, el recurso es aprovechado al señalar cada desarrollo plano posible y establecer debate entre los grupos	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
248	Falto colocar notación Geométrica para facilitar la visualización y comunicación de los estudiantes	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Nuevos elementos para la conducción de clase	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN

249	No se pensó en niveles de avance para colocar trabajo a los chicos que terminan rápido	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Interpretaciones sobre valoración de AMath.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
250	[Afirmo, como observador, que] al colocar reglas de participación para hablar o pasar al tablero a pegar los desarrollos planos, los estudiantes se autorregulan en su actuar	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Nuevas estrategias de apoyo a dificultades	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
251	Del mismo modo considero [como observador] que el uso del material en diferentes momentos permitió que los estudiantes cambiarán de acción y se motivará a una trabajo conjunto pero sin necesidad de implementar sanciones	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Nuevas estrategias de apoyo a dificultades	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
252	Pude notar [como observador] el afán que aplacaba la tranquilidad de la profesora al mirar el ritmo de trabajo de los estudiantes y pensar en el tiempo restante y lo que faltaba	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Precisiones sobre los momentos	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
253	Luego, a la salida de los estudiantes, la profesora Gloria y yo comentamos sentires sobre la clase realizada y los posibles cambios para la próxima sesión	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Nuevas estrategias de apoyo a dificultades	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
254	se nos ocurrió la posibilidad de cambiar el esquema de pregunta – respuesta (muy usado) para establecer caras paralelas y perpendiculares, la idea es que los niños pasen al tablero para comunicarse más fácilmente.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Nuevas estrategias de apoyo a dificultades	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
255	La ayuda del cubo construido en la sesión anterior [fue vital] pues la visualización en el tablero no fue suficiente para establecer claramente lo que se entendía por altura. En ese momento observe [profe Gloria] que el material tenía la falencia de ser muy grueso en sus esquinas	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Interpretaciones uso del recurso	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
256	Para una próxima ocasión se debe tener muy en cuenta las medidas del material con respecto a las medidas que se quieren para hacerlas más exactas	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Interpretaciones uso del recurso	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
257	Al hacer el dibujo en el tablero de una cara fue más fácil hablar [profe Gloria] de lo que se estaba tratando de visualizar como altura	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Interpretaciones uso del recurso	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN

258	Era difícil comunicar lo que se quería tanto para los estudiantes como para mí [profe Gloria], pues debido a que no se tenía el cubo manipulable la visualización del mismo era difícil	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Interpretaciones uso del recurso	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
259	Luego de la ilustración fue importante establecer [de mi parte, profe Gloria] qué clase de figura sería la cara del cubo	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Necesidades para CMATH	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
260	Los estudiantes dijeron un cuadro, en ese momento pensé [profe Gloria] que asociaban la figura a un cuadro artístico, sin embargo, otro estudiante mencionó que la figura se llamaba un cuadrado.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Necesidades para CMATH	Interpretar mi práctica	DESCRIPCIÓN
261	Tome [profe Gloria] la decisión de enumerar las figuras con el fin de que sea más fácil dirigirse a una o a otra	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de explicaciones	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
262	Tomé [profe Gloria] la decisión de colocarle números a las caras con el fin de establecer más fácil la discusión	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de explicaciones	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
263	No logré [profe Gloria] establecer como preguntar para que se lograra entender que la cara no debería estar compuesta por dos caras al tiempo, pues debería ser única.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de explicaciones	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
264	Vi [profe Gloria] necesario que ellos [los estudiantes] discutieran entre sí, por lo tanto se les pide escribir su afirmación. Recalqué [profe Gloria] que no se puede cortar los lados que van en el interior de la figura solo doblarse. Algunos estudiantes empezaron hacer el diseño de la figura en una hoja pero se indicó que no deberían hacerlo solo determinar visualmente si se formaría al doblar un cubo o no, pues la idea de este momento era visualizar algunas propiedades de solapamiento o características que visualmente se podrían ver con las figuras sin tenerlo que comprobar realizando la figura y doblando	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con el recurso	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN

265	Se me hizo [profe Gloria] importante que ellos [los estudiantes] visualizaran la figura en 3D. Ellos observaron una letra en 3D (I) que decoraba el salón y establecieron que esa sería la figura que correspondería, al doblarse, al desarrollo plano, es decir, un prisma de base rectangular. Esta afirmación fue cuestionada preguntando si todas las caras de la letra serían rectángulos.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Situaciones Imprevistas con CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
266	Se me hizo [profe Gloria] importante centrar la discusión en tratar de que los estudiantes concluyeran que el desarrollo plano modificado correspondería al de la letra I, pero más pequeña	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Situaciones Imprevistas con CMath	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
267	Me dio [profe Gloria] curiosidad que una niña dijo 5 cm, es decir se refería a la longitud del cubo pequeño ya formado la clase anterior.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Situaciones Imprevistas con CMath	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
268	Se me hizo [profe Gloria] necesario tener las fichas pegadas en el tablero para hablar todos sobre las mismas figuras y se visualizaran las fichas que no tenía cada grupo. Me di cuenta [profe Gloria] que muchos grupos trataron de doblar y establecieron que no se podían sobreponer	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con las tareas	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
269	Tomé [profe Gloria] la decisión de realizar la siguiente pregunta: ¿Cuál es el mínimo de cuadrados en línea de un desarrollo plano?. Replanteé [profe Gloria] la pregunta ¿para qué no se sobrepongan caras cuantas caras en línea debe tener el desarrollo plano?	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Situaciones Imprevistas con la conducción de explicaciones	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
270	Me pareció [profe Gloria] interesante que surgiera otra figura que no se asemejaba a las ya presentadas. Se me hizo [profe Gloria] importante socializar el cómo se construyó la figura	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Situaciones Imprevistas con CMath	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
271	El uso de fichas grandes en carteleras me permitió [profe Gloria] que los estudiantes visualizaran los desarrollos planos de mejor manera	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Nuevas estrategias de apoyo a dificultades	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN

272	La distribución de números de participación por grupo me permitió [profe Gloria] que en la socialización las participaciones fueran más ordenadas y equitativas	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Nuevas estrategias de apoyo a dificultades	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
273	La distribución de diferentes fichas (dos que no fueran desarrollos planos y una que sí) permitió la manipulación del material y se reconfirmaron propiedades ya establecidas. El hecho de socializar el por qué era o no un desarrollo plano y tener las figuras en el tablero hizo que cada grupo pudiera participar en la socialización	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Nuevas estrategias de apoyo a dificultades	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
274	Me pareció [profe Gloria] positivo el hecho que los estudiantes propusieran modificar las figuras expuestas en la cartelera por iniciativa propia	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Reestructuración de la secuenciación del CMath	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
275	Observe [profe Gloria] el interés que tenían en la clase y como para ellos [los estudiantes] era relevante que se tuviera desde el inicio la figura que correspondería al desarrollo plano de un cubo.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Reestructuración de la secuenciación del CMath	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
276	Conseguir actividades que logren hacer resurgir dificultades comunes a un grupo de estudiantes es un logro para mí [profe Nestor] tan significativo como lograr el aprendizaje. [Vi, como observador, que] surgieron inquietudes que muestran lo productiva de la actividad.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Nuevas formas de valorar AMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
277	[Vi, como observador, que, con la actividad,] la potencialidad para promover el proceso de visualización es innegable ya que deben imaginar la figura 3D a partir de su desarrollo plano.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Nuevas formas de valorar AMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
278	[Vi, como observador, que] Pienso que el método de participación y debate mediante la construcción de ideas y propiedades de un objeto matemático es pionero en ese grupo.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Nuevas formas de valorar AMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
279	[Vi, como observador, que] el manejo del recurso tangible fue definitivo en el momento de indagar la comprensión de los estudiantes acerca de paralelismo y perpendicularidad	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Interpretaciones del CMATH	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN

	entre caras. Si bien algunos niños participantes les confundían los dos términos, tenían claridad cuando dos caras son perpendiculares o paralelas,								
280	Pensé [profe Nestor] que al ser un objeto en tres dimensiones, las relaciones [de paralelismo y perpendicularidad] entre los elementos del cubo no iban a ser tan claras, sin embargo el material fue fundamental	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Reestructuración de la secuenciación del CMath	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
281	Si bien se colocaron [como parte de la corrección de la secuencia] las letras fueron muy pequeñas para su lectura. La profe [Gloria] agranda la figura para corregir y ampliar las letras a su vez, pero coloca otras.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con el recurso	Confrontar mi práctica	CONFRONTACIÓN
282	Al estar ubicado como observador de la aplicación de una clase que preparamos con mi compañera, me di cuenta la importancia de hacer las preguntas adecuadas y así mismo, los errores que genera hacer preguntas equivocadas.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso del profesor	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
283	La profe [Gloria] cambia de actividad al escribir sus conclusiones en el tablero (min 3:30 video 2) para tener propiedades escritas a utilizar	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
284	[La profe Gloria] retoma el trabajo en la socialización mediante pregunta – respuesta, indicando que grupo contestaba, indagando a los demás si la respuesta está correcta.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
285	La profesora [Gloria] valida con el grupo [de estudiantes], podría afirmarse que se hace un consenso. Mejorando este aspecto con respecto a la sesión anterior.	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
286	La nomenclatura de los polígonos dio muestra de avance [según mi percepción como observador] en cómo se llaman las figuras en geometría	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Nuevos tratamientos del CMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
287	El tiempo de construcción de los desarrollos planos fue fugaz a tal punto que no se usó el compás sino solo regla en hoja blanca	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA	Situaciones Imprevistas con el recurso	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
288	Definitivamente al estar en el salón de clase el profesor a cargo es el director de la obra de aprendizaje que se está realizando, de él	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN

	depende directamente la organización de los tiempos y momentos	S					la acción.		
289	Al no dar [la profe Gloria] instrucción, objetivo y saludo los estudiantes no poseen un hábito de inicio del trabajo en clase. Sugiero [como observador] establecer parámetros fijos y reiterados para el inicio de la sesión lo cual garantiza dar a los estudiantes la instrucción implícita de inicio de labores	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
290	Nosotros los docentes somos los únicos responsables de hacer que los compañeros de un estudiante respeten la palabra y lo escuchen activamente	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	GESTIÓN DE LA ENSEÑANZA	Interpretaciones de la gestión en la acción.	Fundamentar mi práctica	INSPIRACIÓN
291	[la profe se cuestiona que es] importante preguntar como quedarían las caras al armarse para determinar si los puntos se unirían o no	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE ACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Necesidades para CMath	Describir mi práctica	DESCRIPCIÓN
292	Observé [profe Gloria] que como anteriormente ya habíamos trabajado con segmentos, se les facilitaba expresar sus ideas pues entendían el lenguaje geométrico rápidamente	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de estudiantes.	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
293	Se me hizo [profe Gloria] interesante que los mismos grupos aprobaban las respuestas de sus compañeros	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Interpretaciones del discurso de estudiantes.	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
294	observe que los estudiantes al ya saber cómo nombrar un polígono nombran las caras por las letras y no por los dibujos que tiene cada una	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Nuevos tratamientos del CMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
295	Inicialmente no vimos la importancia de establecer propiedades que permitieran establecer si era un desarrollo plano o no, pues tampoco sabíamos cuáles eran. Enfrentarnos a un problema nos sirvió para realizar actividades que generarán procesos de visualización mediante algunas propiedades en las cuales se reflejaban características que se mantenían del desarrollo plano al sólido	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Nuevos tratamientos del CMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
296	Evidenciamos como en el primer ciclo no se tuvo en cuenta una revisión del proceso que se quería desarrollar y en el segundo ciclo nos	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	CONTENIDOS MATEMÁTICOS	Nuevos tratamientos	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN

	dimos cuenta que esta revisión es importante, pues aunque nos centramos en desarrollar la visualización de manera implícita logramos que los estudiantes utilizarán las propiedades como justificaciones del porqué de sus determinaciones	S					del CMath		
297	Las reflexiones del primer ciclo que me permitieron escuchar y analizar las conversaciones, preguntas y respuestas de los niños, junto con resultados que se dieron en la clase aplicada en el segundo ciclo, donde algunas respuestas coincidían con el camino esperado en la planeación; me permitieron valorar el discurso de los estudiantes como un objeto de estudio e indagación, cada respuesta de ellos y pregunta que resultaba, tiene una razón que complica o facilita el aprendizaje	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	DISCURSO EN EL AULA	Nuevos elementos para la conducción de clase	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN
298	Generalmente el aprender matemáticas se piensa de manera individual, se evalúa de esa manera. Sin embargo una transformación radical en mi creencia es el hecho de aceptar que el aprendizaje se puede reconocer de manera grupal, si bien en el primer ciclo aceptaba que los estudiantes aprendían cuando participaban de una socialización, durante el segundo ciclo comprobé, al estar como observador, que las discusiones entre los estudiantes poseen mayor información de su aprendizaje que solamente una evaluación individual	REFLEXIONES	REFLEX_M3	CICLO 2	FASE POSTACTIVA	APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	Nuevas formas de valorar AMath	Transformar mi práctica.	TRANSFORMACIÓN

ANEXO 2. CONCEPTO SOLUCIÓN DE PROBLEMA PROFESOR NÉSTOR. SOL_PROB_NF

MATEMÁTICAS DEL DESARROLLO PLANO DE UN SÓLIDO

La presente es para consolidar, en el marco de la Maestría de Docencia de las Matemáticas, un análisis realizado al objeto de estudio dentro del trabajo de grado en la línea de Geometría de la UPN. Iniciaré rescatando las preguntas que la asesora, profesora Claudia Vargas, planteó para profundizar objeto geométrico de estudio: desarrollo plano de un sólido.

PREGUNTAS INICIALES.

1. ¿Cuántos desarrollos planos diferentes se pueden formar para un cubo? Justifique su respuesta.
2. ¿Cuántos desarrollos planos diferentes se pueden formar para un prisma? Justifique su respuesta.
3. Escoja dos letras y determine cuántos desarrollos planos se pueden formar para cada uno de ellos.

Para el análisis que hice empezaré describiendo el cambio de representación hecho para tratar de responder las anteriores preguntas. Para este convertí el dibujo del desarrollo plano del cubo en una matriz 4×3 , tal que la matriz contiene un cero en una de sus entradas cuando no existe una cara del cubo en el desarrollo plano y contrario hay un uno si existe una cara. Así la matriz siempre va a tener seis unos correspondientes al número de caras del poliedro; la explicación, para ampliar la ejemplificación de lo pretendido, la realizo haciendo analogía con una cuadrícula de 4×3 , donde seis de los doce cuadritos comprenden el desarrollo plano del cubo.

Sin querer cortar el hilo de lo narrado, es necesario responder la pregunta ¿Cómo supe que se podía trabajar con una matriz de 4×3 ? Considero que la respuesta se fundamenta en la necesidad que vi de poder “simplificar” el proceso de conteo de desarrollos planos de un cubo y la afinidad que poseo con el álgebra lineal. Al hacer la gráfica de un desarrollo plano del cubo, imaginé el cambio de posición de algunas de sus caras para construir otros desarrollos planos, y me di cuenta que ninguno de estos tenía más de 4 caras alineadas (**Conjetura 1**), por lo que inferí que podían ser representados en una cuadrícula de 4×3 , la cual podía asociar con el tipo de matriz que describí anteriormente. La matriz se construyó para evitar hacer el gráfico cada vez que quería evaluar si una figura era un desarrollo plano del cubo.

En la Figura 1 se puede evidenciar el trabajo inicial desarrollado para tratar de encontrar patrones que permitieran hallar propiedades o regularidades en el desarrollo plano y su relación con la generación o no del cubo.

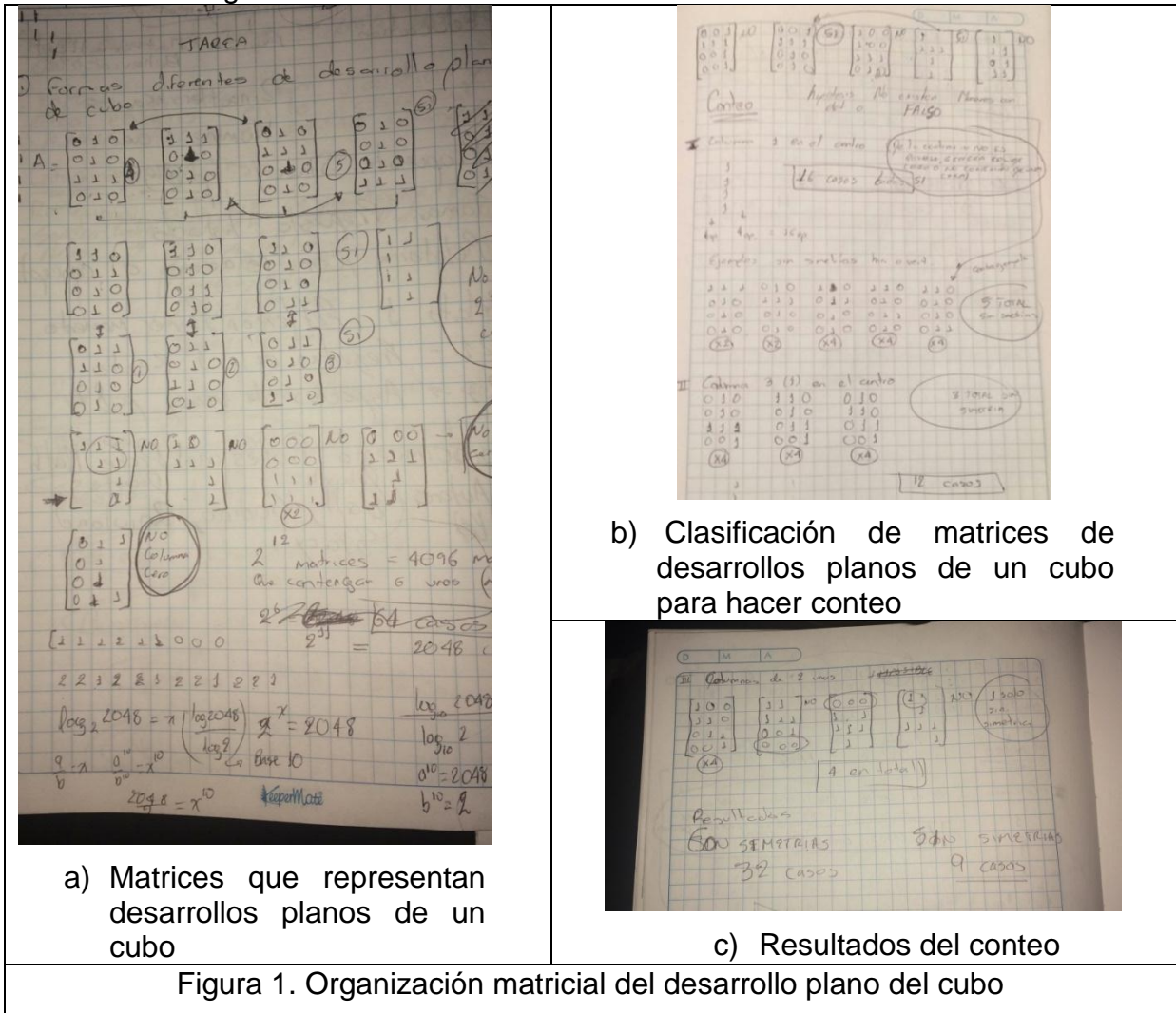


Figura 1. Organización matricial del desarrollo plano del cubo

MATRICES QUE NO GENERAN CUBOS

En primera instancia encontré matrices 4x3 que no permitían la construcción de un cubo bien sea porque generaban la sobre posición de caras o porque no cubrían las seis caras del cubo. A continuación mostraré las características de las matrices que no corresponden al desarrollo plano de un cubo.

Filas o columnas de ceros

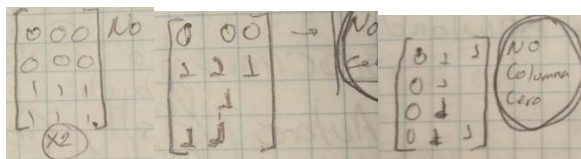
La anterior característica fue la primera conjetura, Si la matriz de 4 x 3 tienen filas o columnas con ceros

0	0	1
0	1	1
0	1	1
0	0	1

0	0	0
1	1	1
0	1	0
1	1	0

entonces no es desarrollo plano de un cubo, como se puede ver en la siguiente figura

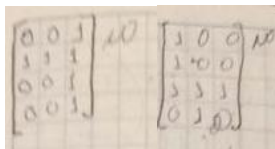
De la anterior conjetura se derivó la segunda conjetura: Si en una matriz existe en la matriz una fila o columna con solamente ceros, no corresponde al desarrollo plano de un cubo. Por ejemplo, en la Figura 2-a la doble fila de ceros impide efectuar un dobléz que lleve a que la figura plana que le corresponde genere un cubo. Así mismo, Figura 2-b permite imaginar la construcción de una figura 3D que contiene 5 caras pero una de ellas (entrada 21 y entrada 41 de la matriz) se superponen y se deja vacío el espacio de la sexta cara del cubo. Finalmente, la última Figura 2-c describe una construcción que deja un espacio en su construcción en 3d, es decir deja sin una cara que conforme el cubo esperado, esto se debe a la primera columna de la matriz llena de ceros.



b) c)
 Figura 2. Matrices con filas o columnas de ceros que no generan el cubo

Matrices con columna de unos no centrales

Si la matriz tiene en la primera o en la tercera columna, solamente unos, la figura plana que le corresponde no corresponde a un desarrollo plano del cubo (Figura 3-a). A su vez, si la matriz tiene la primera o la tercera columna con solo tres unos, no corresponde a un desarrollo plano (Figura 3-b).

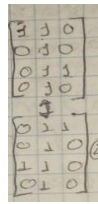


c)
 Figura 3. Matrices con filas o columnas completas de unos que no generan el cubo

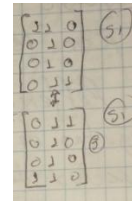
MATRICES QUE GENERAN EL CUBO

Una vez establecidas las matrices que no representan desarrollos planos de un cubo, es prudente afirmar que cualquier matriz que no cumpla dichas condiciones entonces es un desarrollo plano de un cubo. Enunciando esto sería:

Una matriz de 4 x 3 que representa un posible desarrollo plano de un cubo, lo es si no tienen filas o columnas con ceros, no contiene en la primera o en la tercera columna, solamente unos.



a)



b)

Figura 4. Pares de matrices que representan desarrollos planos iguales

Luego quise contar las matrices que si corresponden a un desarrollo plano de un cubo pero ello exigía evitar el doble conteo, esto se debe a que me di cuenta que varias matrices representaban desarrollos planos congruentes. Así, generé la estrategia de organizar grupos que representarán el mismo desarrollo plano, mediante la comparación por medio de movimientos rígidos en el plano y comprobar congruencias. A continuación expondré como obtuve dicha agrupación. En la Figura 4a y 4b se muestran pares de matrices que al reflejar, en cada caso, la superior siendo el eje de reflexión su columna central, el resultado es la inferior, las dos matrices son la representación del mismo desarrollo plano.

A continuación se muestra los grupos que garantizan el conteo no repetido de desarrollos planos (en matrices) que generan cubos (**Conjetura 3**).

Matrices con 4 unos en la columna central

Para optimizar espacio en el escrito, se notará con ## el número de la fila en la que se encuentra los unos de las matrices o caras del desarrollo plano, inicie con la columna central con cuatro unos. Así 2!3 se entiende como la matriz que tiene entradas igual a uno en 21, en 33 y cuatro unos en la columna 2.

GRUPO 1. 1!1 y 4!4 matrices que a través de simetría horizontal en la mitad de la fila 2 y 3 se obtiene la una con la otra.

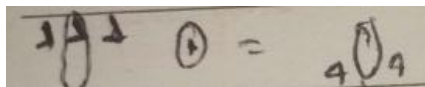


Figura 5. GRUPO 1 Matrices 1!1 y 4!4

GRUPO 2. La matrices 1!2– 4!3 - 2!1 – 3!4 son un cuarteto de matrices que generan un solo desarrollo plano, siendo el resto figuras resultantes de obtiene conjunción de movimientos para pasar de una a la otra.

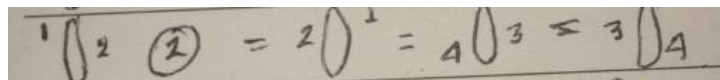


Figura 6. GRUPO 2 Matrices 1!2– 4!3 - 2!1 – 3!4

GRUPO 3. Las matrices $1!3 - 3!1 - 4!2 - 2!4$ son un cuarteto de matrices que generan un solo desarrollo plano, siendo el resto figuras resultantes de obtiene conjunción de movimientos para pasar de una a la otra.

Figura 7. GRUPO 3 Matrices $1!3 - 3!1 - 4!2 - 2!4$

GRUPO 4. Las matrices $1!4 - 4!1$ son un par de matrices que generan un solo desarrollo plano, siendo el resto figuras resultantes de obtiene conjunción de movimientos para pasar de una a la otra.

Figura 8. GRUPO 4 Matrices $1!4 - 4!1$

GRUPO 5

Figura 9. GRUPO 5 Matrices $2!2 - 3!3$

GRUPO 6

Figura 10. GRUPO 6 Matrices $2!3 - 3!2$

En definitiva, al salir 6 grupos de matrices diferentes, son 6 tipos de desarrollos planos que generan el cubo, a continuación se hace el conteo con tres en línea.

Matrices 3 unos en columna (en línea)

Para simplificar, como se vio de cada grupo de matrices resultan dos o cuatro desarrollos del plano análogos debido a rotaciones o simetrías, por tanto me concentraré en especificar los grupos mediante un representante y el número de desarrollos planos que allí se encuentran.

GRUPO 7	GRUPO 8	GRUPO 9
$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ <i>con 4 simetrías</i>	$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ <i>con 4 simetrías</i>	$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ <i>con 4 simetrías</i>

Figura 11. GRUPO 7, 8 y 9 Matrices con tres unos en línea

Recopilando el conteo, hay 3 desarrollos planos diferentes con tres en línea más 6 con cuatro en línea, totalizarían 9 desarrollos planos que generan cubos. Finalmente, se hace la descripción del único grupo de dos en línea.

-Matrices con 2 en línea

Para cerrar el conteo, aparece un último grupo que contiene columnas de dos unos en la matriz, lo interesante aquí es lo diferente de la estructura que se visualiza en este grupo, de hecho al verlo parece que no genera el cubo.

GRUPO 10

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ con 4 simetrías}$$

Figura 12. GRUPO 10 Matrices con dos unos en línea

Totalizando, hay 3 desarrollos planos diferentes con tres en línea, 6 con cuatro en línea, 1 con dos en línea para un gran total de 10 desarrollos planos que generan cubos (**Conjetura 4 del análisis del objeto**).

Lamentablemente o afortunadamente, luego de una conversación con mi compañera de trabajo y asesora de trabajo de grado, el modo de análisis descrito tiene una gran dificultad, deja casos particulares fuera del conteo, desarrollo plano que no se encapsula en las matrices trabajadas pues si se quisiera representar del modo en que lo presente, sería una matriz 5 x 2 con dos columnas de tres en línea y con la fila central (tercera fila) con pareja de unos en sus entradas.

MATEMÁTICAS DEL DESARROLLO PLANO DE UN SÓLIDO

La presente es para consolidar, en el marco de la Maestría de Docencia de las Matemáticas, un análisis realizado al objeto de estudio dentro del trabajo de grado en la línea de Geometría de la UPN. Iniciaré rescatando las preguntas que la asesora, profesora Claudia Vargas, planteó para profundizar objeto geométrico de estudio: desarrollo plano de un sólido.

PREGUNTAS INICIALES.

1. ¿Cuántos desarrollos planos diferentes se pueden formar para un cubo? Justifique su respuesta.
2. ¿Cuántos desarrollos planos diferentes se pueden formar para un prisma? Justifique su respuesta.
3. Escoja dos letras y determine cuántos desarrollos planos se pueden formar para cada uno de ellos.

Lo descrito anteriormente solamente abarca la tarea realizada para responder la primera pregunta y hallar a su vez propiedades entre desarrollo plano y su figura tridimensional que permitiera evidenciar hechos geométricos para enseñar el proceso de argumentación. En esta segunda sección se consolida lo realizado para responder la tercera pregunta, debido principalmente a que el desarrollo plano de los prismas fue ahondado por mi compañera de trabajo de grado.

PREGUNTA 3. Escoja dos letras y determine cuántos desarrollos planos se pueden formar para cada uno de ellos.

La pregunta al referirse a Letras hace alusión a la figura geométrica que representa una letra y que por ende tiene un desarrollo plano. Escogí la letra L (ele mayúscula).

ESTRUCTURA DE LA LETRA L

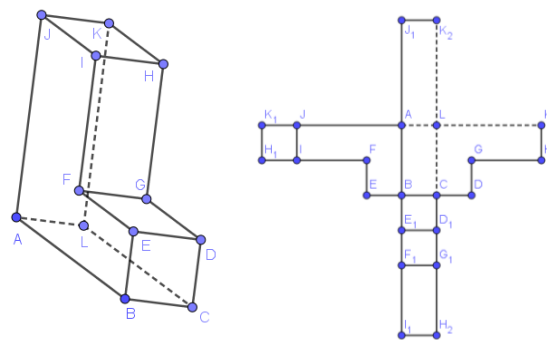


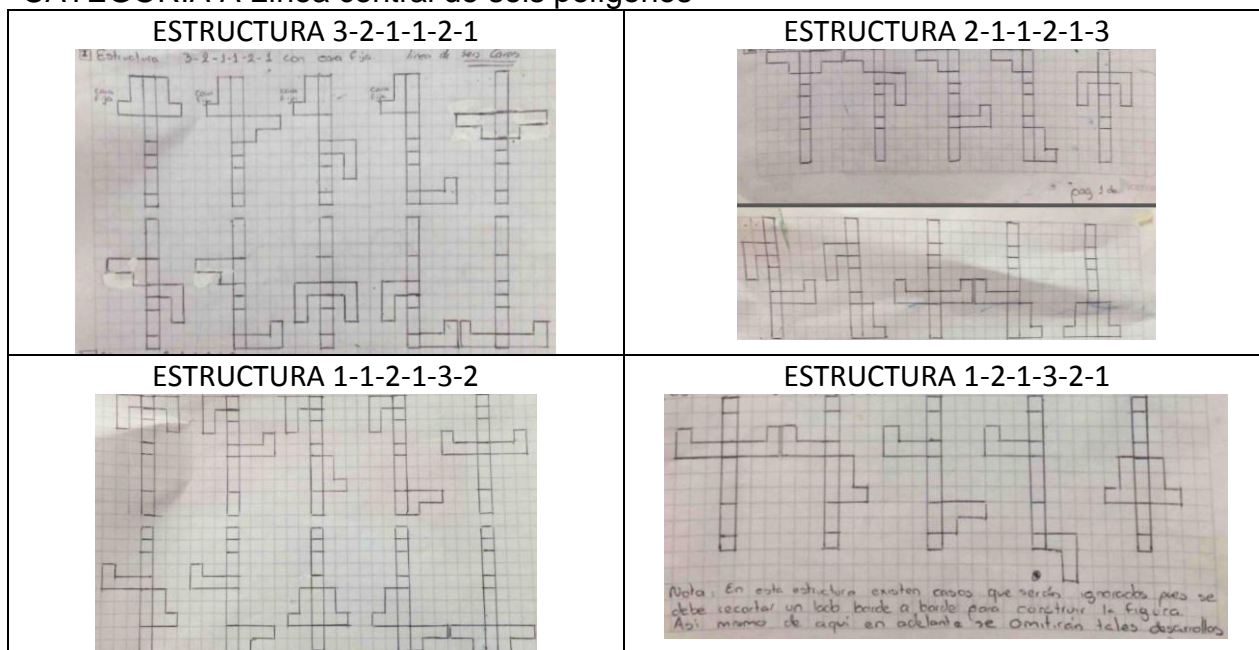
Figura 13. Letra L analizada y su desarrollo plano

El poliedro en forma de letra L está constituida por un cubo y un prisma rectangular de tres cubos de altura. El análisis de la relación entre el desarrollo plano y su poliedro correspondiente involucra una organización para poder hacer un correcto conteo del número de desarrollos existentes y sus propiedades, por ello se retoma la idea generada en el análisis del cubo y prisma donde la idea de polígonos (o caras) en línea (central) y los restantes a lado y lado rotando de arriba abajo.

La imagen de referencia para esto se nombra según el número de cubos que conforman la medida de su alto, ancho o largo; en consecuencia la Letra L (Figura 13) tiene altura de 3 cubos, ancho 2 cubos en la base y largo un cubo de medida, así se tomaran números de referencia para realizar en orden el conteo y no se repitan o queden por fuera algún posible desarrollo. Por ejemplo, en la Figura 13 (parte derecha), aparece un desarrollo plano de la Letra L, el cual tiene línea central 3-2-1-1-2 pues el polígono central superior tiene altura 3, el siguiente (base de la L) tiene 2, luego dos de 1 y finalmente uno de 2, lo complementa a lado y lado, los polígonos no convexos en forma de L.

A continuación se clasificarán por medio de categorías que indican el número de polígonos que pertenecen a la línea central del desarrollo plano (6 máximo, 1 mínimo), estos polígonos luego de hacer el conteo del número de desarrollos planos existentes al rotar los polígonos laterales, se permutan de posición respetando su correspondencia, generando las subcategorías.

CATEGORIA A Línea central de seis polígonos



|

ANEXO 3. CONCEPTO SOLUCIÓN DE PROBLEMA PROFESORA GLORIA. SOL_PROB_G

PROBLEMA: DESARROLLOS PLANOS DE UN POLIEDRO

En el siguiente escrito se realizará el recuento de la solución al problema propuesto por la asesora de tesis Claudia Vargas, el día 21 de Abril de 2018, el cual tenía como objetivo construir el desarrollo plano de un poliedro, relacionando las propiedades que se tenían desde el desarrollo plano al sólido y su fundamentación teórica. Para ello, se nos propuso analizar las siguientes preguntas:

¿Cuántos desarrollos planos diferentes se pueden formar para un cubo? Justifique su respuesta.

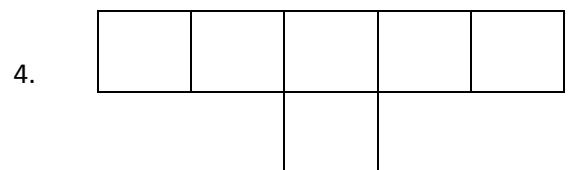
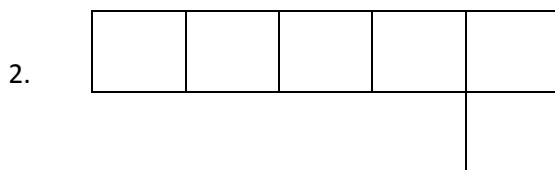
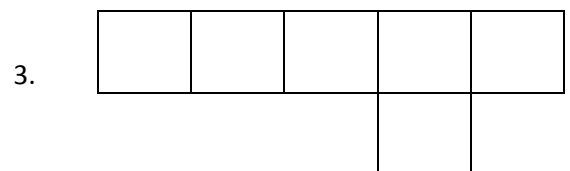
¿Cuántos desarrollos planos diferentes se pueden formar para un prisma? Justifique su respuesta.

Escoja dos letras y determine cuántos desarrollos planos se pueden formar para cada uno de ellos. Nivel Medio, Nivel Alto

Inicialmente, se comenzó a desarrollar el análisis de la primera pregunta dirigida a la construcción de todos los posibles desarrollos planos de un cubo, por tal motivo, la primera idea fue construir hexaminos y realizar su análisis teniendo en cuenta la cantidad de caras alineadas.

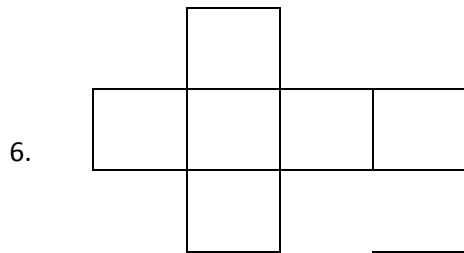
Se estableció que todo desarrollo plano de un cubo es un hexaminó pero debe cumplir ciertas condiciones, un hexaminó es una figura coplanar conformada por seis unidades cuadradas tales que cada cara debe ser adyacente con mínimo una cara.

La primera condición que se estableció fue la siguiente: “*Un hexaminó con cinco o más caras alineadas no puede ser el desarrollo plano de un cubo*”, como se observa en los hexaminós 1,2,3 y 4.

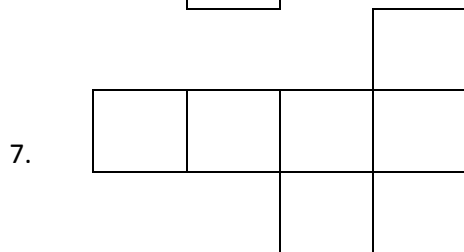


Lo anterior no es posible porque al construir el cubo la mayor cantidad de caras alineadas son cuatro.

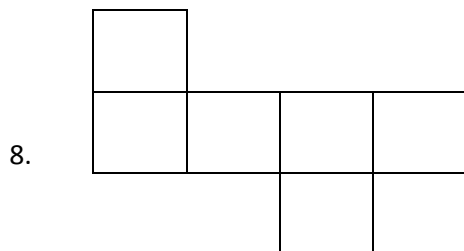
Posteriormente, se realizó el análisis con hexaminós con cuatro caras alineadas, se desarrollaron las construcciones de todos los posibles casos que cumplieran esa condición y se obtuvieron los siguientes:



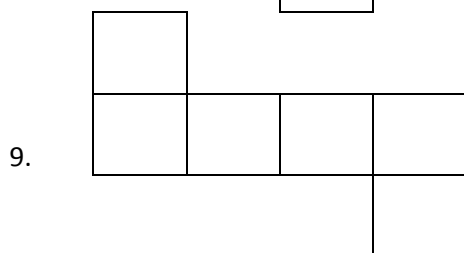
13.



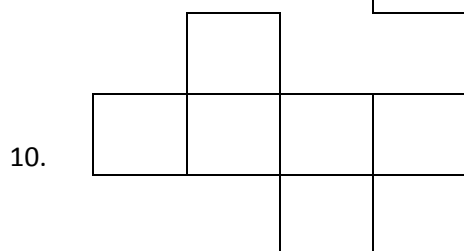
14.



15.

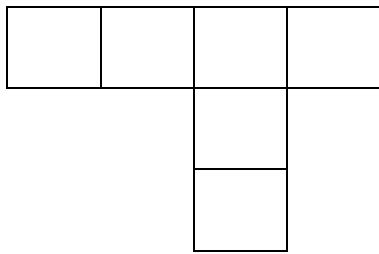


16.



17.

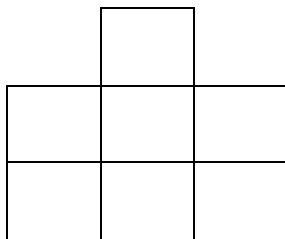
11.



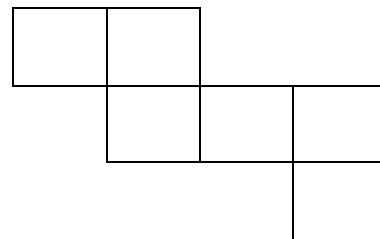
Al finalizar la construcción de todos los posibles hexaminós, se vio necesaria la construcción de algunos de ellos en papel para determinar si eran o no el desarrollo plano de un cubo. De allí, surgió la condición número 2. “*Un hexaminó con cuatro caras alineadas es desarrollo plano de un cubo, si las dos caras no alineadas se encuentran a lados opuestos*”, por tal motivo, los únicos desarrollos planos serían los representados en los numerales del 5 al 10.

Luego, se continuó con el análisis de los hexaminós que tienen tres caras alineadas, obteniendo los siguientes modelos:

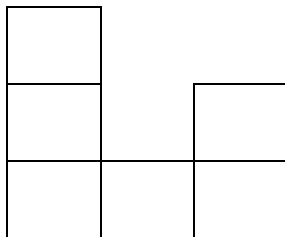
18.



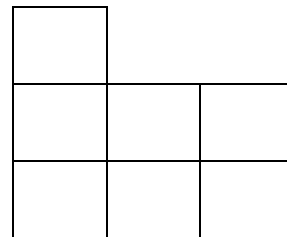
25.



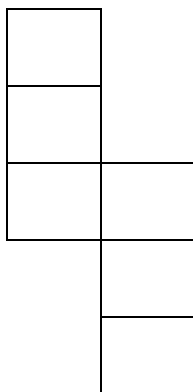
19.



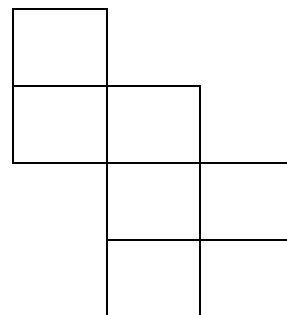
26.

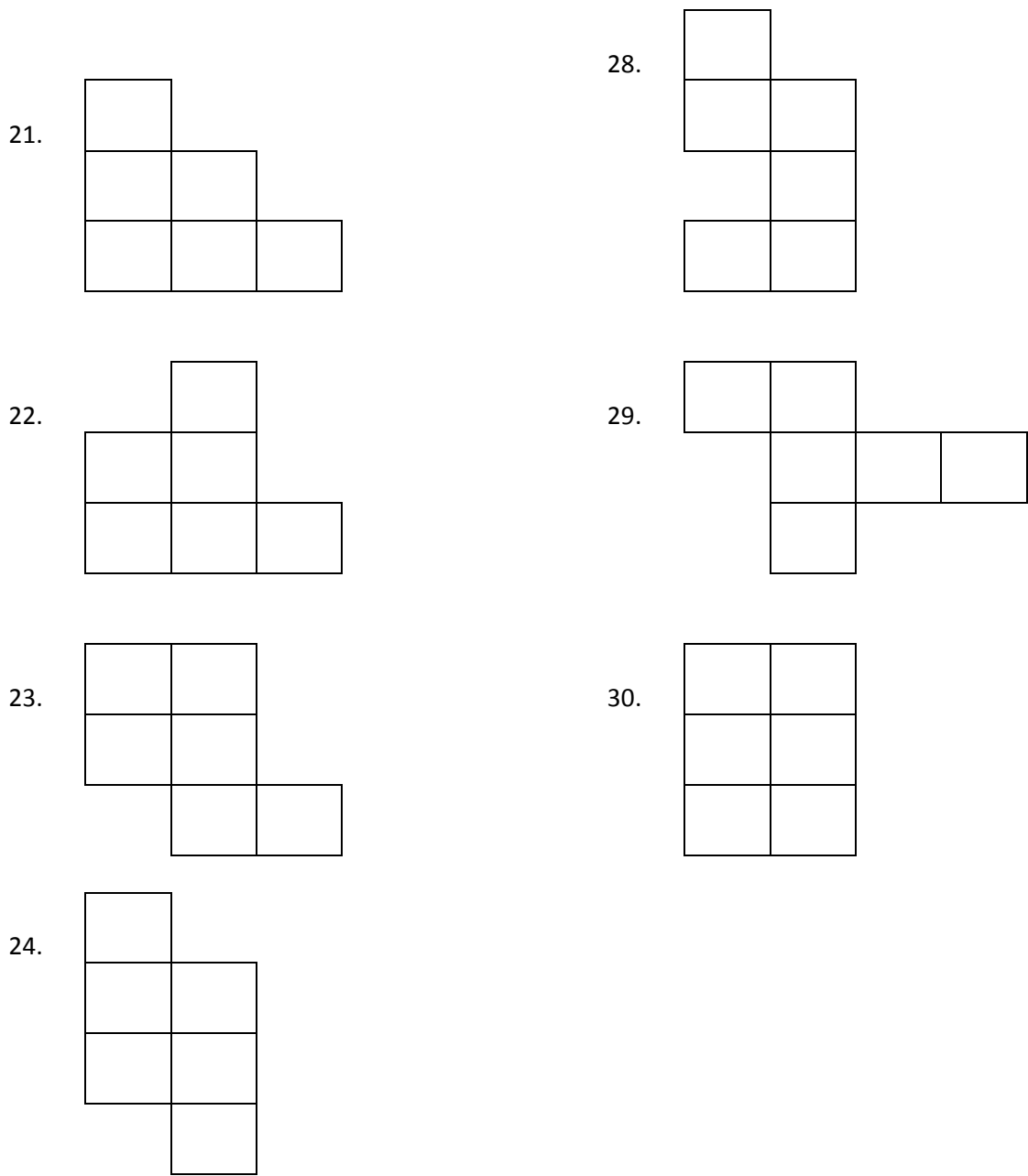


20.



27.





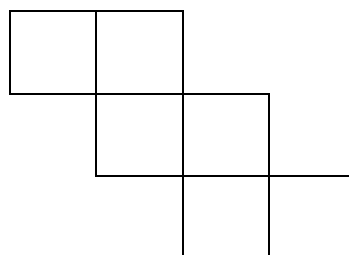
El análisis de los anteriores modelos permitió establecer tres conjeturas o condiciones necesarias para que un hexaminó con tres caras alineadas se convirtiera en el desarrollo plano de un cubo.

La primera, condición número 3: *“Un hexaminó con tres caras alineadas es desarrollo plano de un cubo, si cuatro caras no comparten un mismo vértice”*, lo anterior se puede justificar teniendo en cuenta que al formar el cubo tres caras comparten un vértice, por tal motivo los modelos 21, 22, 23, 24 y 30, quedan descartados como posibles desarrollos planos.

La segunda, condición número 4: “*Un hexaminó con tres caras alineadas es desarrollo plano de un cubo, si dos de las caras no alineadas quedan a un lado de línea alineada y la otra cara sobrante se encuentra al lado opuesto*”, lo anterior no fue una conjetura válida para todos los hexaminós que no se podían, por ejemplo en los modelos 18 y 26 el hexaminó no es desarrollo plano y cumple la condición.

Consecuencia de lo anterior, surgió una nueva condición número 5: “*Un hexaminó con tres caras alineadas es desarrollo plano de un cubo, si dos de las caras no alineadas quedan a un lado de línea alineada y comparten una arista, la otra cara sobrante debe estar al lado opuesto*”, algunos ejemplos de posibles desarrollos planos serán los modelos 25, 27 y 29. Sin embargo el modelo 20 que es desarrollo plano de un cubo no cumple la condición mencionada.

Por lo tanto, se vio la necesidad de crear otra condición que incluyera el modelo número 20 y el siguiente hexaminó formado por 2 caras alineadas

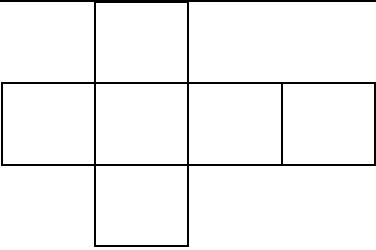
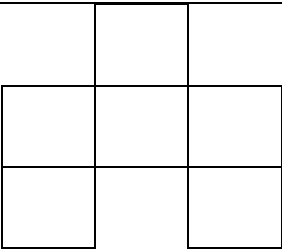
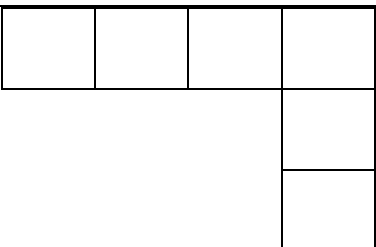


Condición número 5: “Si un hexaminó con forma la figura de una escalera con dos o tres caras alineadas entonces es desarrollo plano de un cubo”, esta conjetura se apoya en los modelos 20 y 31 únicamente.

Luego de analizar todos los posibles casos de hexamino se trató de caracterizar una regla general o condición que permitiera agrupar los modelos que se convertían en el desarrollo plano de un cubo y cuáles no. Para ello se pensó en realizar una generalización en cuanto a la cantidad de ángulos rectos que tenía el hexaminó.

En la siguiente tabla se muestra el modelo analizado, la cantidad de ángulos rectos formados por tres caras enlazadas y la relación con respecto a la cantidad de lados del hexaminó

	Hexaminó	Ángulos rectos	Cantidad de lados
5.	<p>El diagrama muestra un hexaminó en forma de T, formado por un cuadrado en la fila superior, tres cuadrados en la fila intermedia y un cuadrado en la fila inferior centrado bajo el primer cuadrado de la fila intermedia.</p>	2 ángulos	8 lados

<p>6.</p> 	<p>4 ángulos</p>	<p>12 lados</p>
<p>18.</p> 	<p>3 ángulos</p>	<p>10 lados</p>
<p>12.</p> 	<p>1 ángulo</p>	<p>6 lados</p>

Observé la siguiente propiedad: “si n es el número de ángulos rectos de un hexaminó entonces la cantidad de lados es $2n + 4$ ” sin embargo esta relación se cumple para cualquier hexaminó, por lo tanto no fue una condición general que se tuvo en cuenta para agrupar modelos que conforman el desarrollo plano de un cubo.

Al finalizar el análisis del cubo surgieron algunas preguntas como: ¿Qué sustento teórico tiene el argumentar si un hexaminó es desarrollo plano de un cubo o no?, ¿Qué propiedades se pueden observar desde el desarrollo plano con respecto al sólido y viceversa?.

Análisis con un prisma

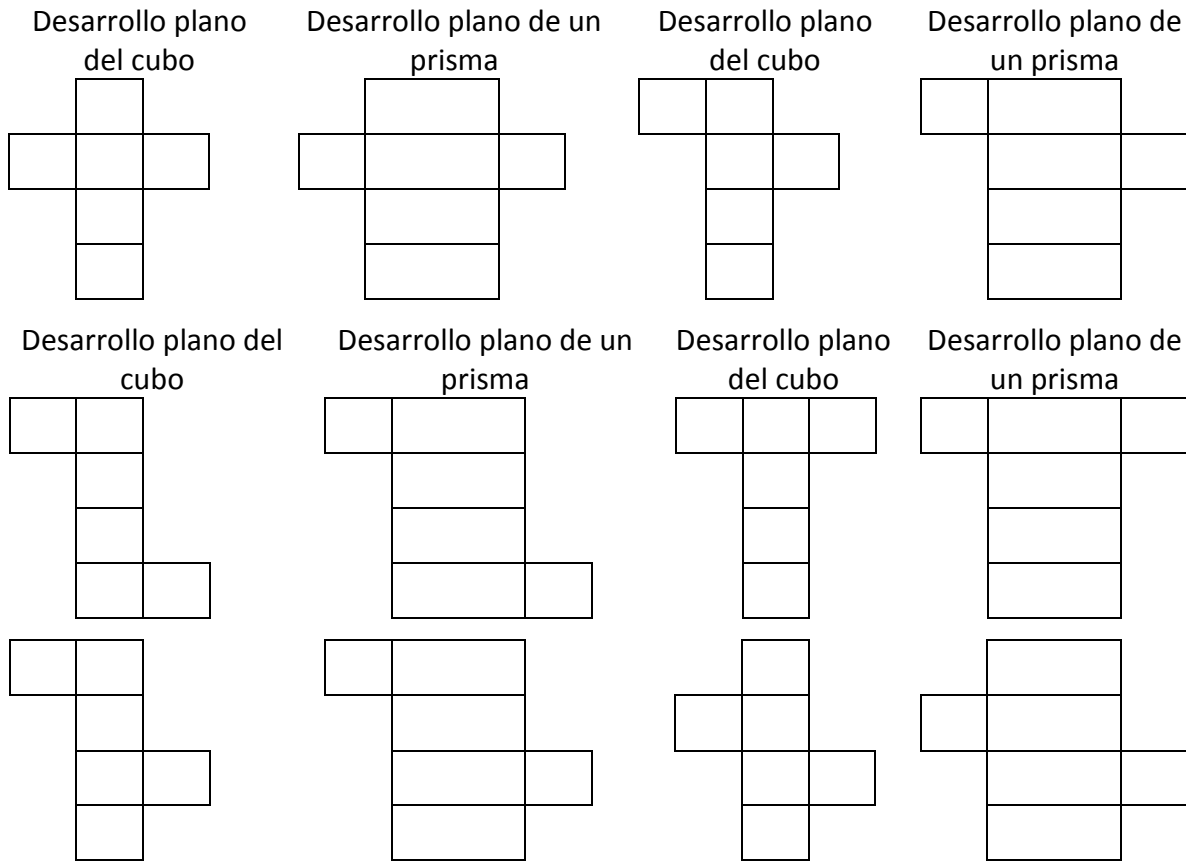
Para encontrar cuántos desarrollos planos posibles pueden realizarse a un prisma, inicialmente relacioné los hexaminós que se podían construir para el cubo y realice una semejanza con algunas modificaciones para el prisma, comenzando con desarrollos planos con cuatro caras alineadas. Siempre teniendo en cuenta las siguientes condiciones iniciales para formar el desarrollo plano del prisma

El desarrollo plano de un prisma debe tener 4 caras rectangulares y 2 caras cuadradas

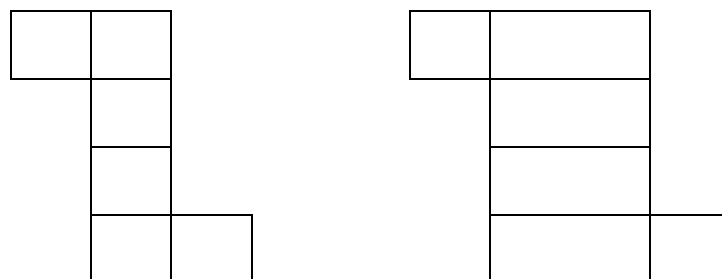
Todas las caras deben estar unidas borde a borde o por el lado congruente entre si.

Dos caras cuadradas no pueden estar unidas borde a borde

Se estableció la condición número 1: “Si al desarrollo plano de un cubo con cuatro caras en línea, se le cambian las caras en línea por rectángulos entonces la figura obtenida será desarrollo plano de un prisma”, Se puede observar en los siguientes casos:

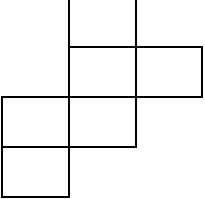
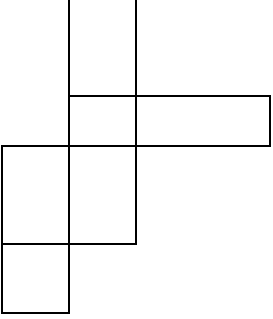
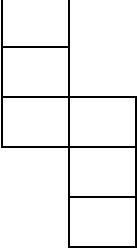
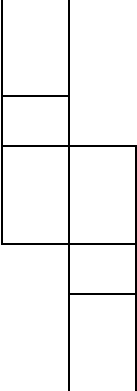


En el anterior análisis es importante resaltar que las caras que se encuentran alineadas en el cubo se transforman en caras rectangulares unidas borde a borde por su lado más largo, si estuvieran unidas por el lado más corto no se formaría el desarrollo plano de un prisma, debido a que las dos caras cuadradas sobrantes no quedarían unidas borde a borde. Los dos casos se muestran a continuación

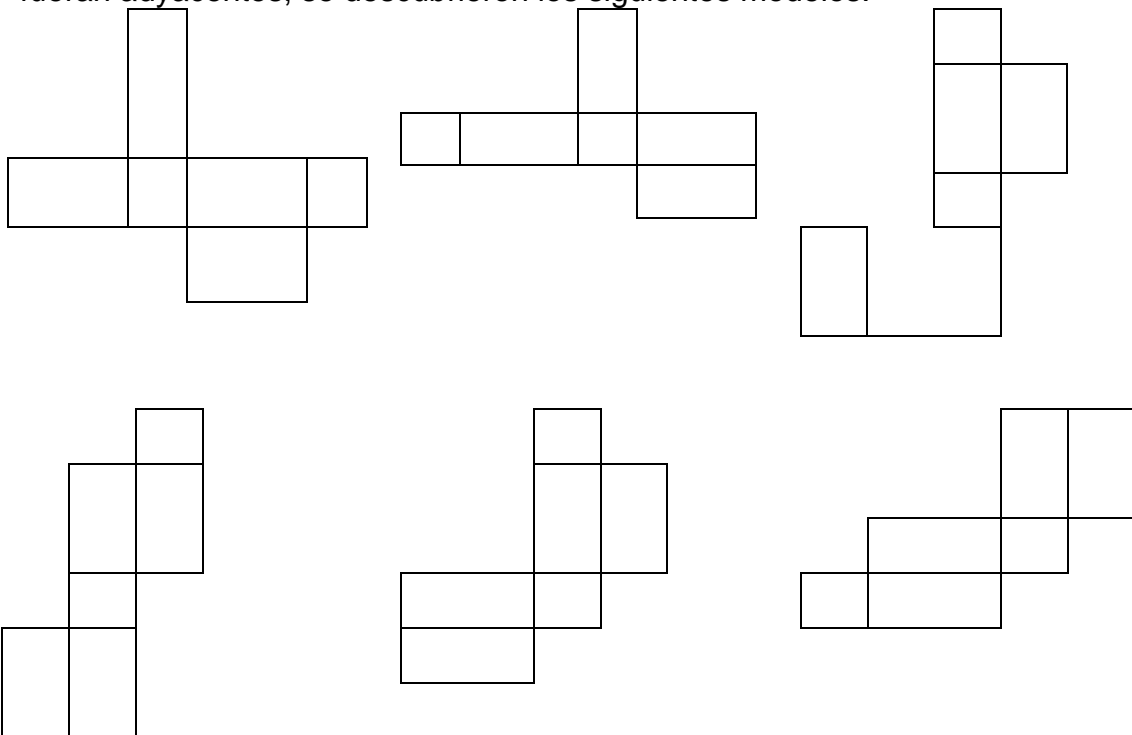


Se desarrolló el mismo análisis con los hexaminós que son desarrollos planos de un cubo pero tienen 3 en línea, y se obtuvo la siguiente conjetura: “si al desarrollo plano de

solo dos caras congruentes en línea en este caso rectángulos. Es importante aclarar que siempre se deben cumplir las tres condiciones iniciales.

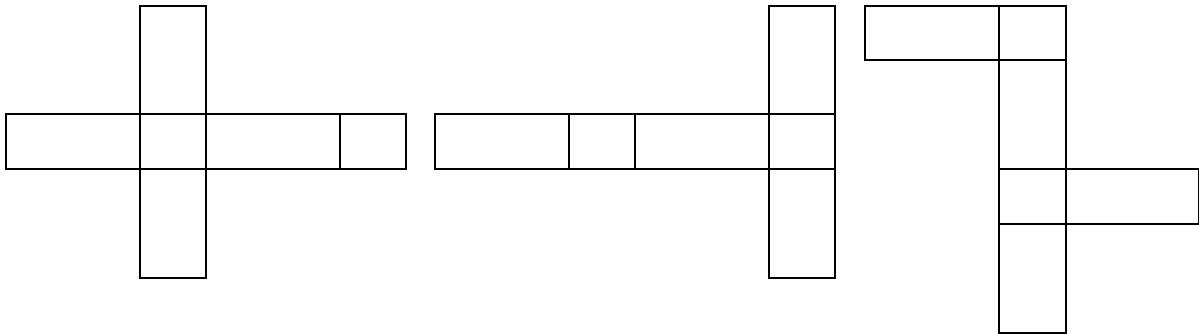
Desarrollo plano del cubo	Desarrollo plano de un prisma	Desarrollo plano del cubo	Desarrollo plano de un prisma
			

En este caso se tiene la siguiente conjetura “si al desarrollo plano de un cubo que tiene tres caras en línea, se le cambian las caras en línea por rectángulos de tal forma que de las tres caras en línea dos sean rectángulos y si no tengan aristas en común entre ellas pero si con la cara cuadrada, entonces la figura obtenida será desarrollo plano de un prisma”. Posteriormente se realizó el análisis con el fin de determinar cuántos desarrollos planos podían existir de tal forma que solamente dos caras congruentes fueran adyacentes, se descubrieron los siguientes modelos:



Se puede concluir que el desarrollo plano con dos caras alineadas, donde pueden existir dos pares de caras alineadas, es desarrollo plano de un prisma siempre y cuando cumpla las tres condiciones iniciales.

El desarrollo plano de un prisma con ninguna cara congruente adyacente, se derivan los siguientes desarrollos planos que tienen cuatro caras adyacentes en línea pero con ninguna cara compartiendo arista con su cara congruente, algunos de ellos son:



ANEXO 4. DIARIO DE CAMPO PROFESORA GLORIA. DIARIOG

Diario 1. 28 de febrero

En la revisión del documento en el cual desarrollamos la reconstrucción de la clase en los tres momentos: antes, durante y después, surgieron las siguientes preguntas que tienen como fin la reflexión en cada uno de los momentos .

Inicialmente se analizó la dificultad que tenía desarrollar una letra u otra y las propiedades que se debían tener en cuenta al momento de representar la letra en 3d a 2d. Al analizar la secuencia se analiza el tipo de argumentos que se esperaban que dieran los estudiantes al indicar si el desarrollo plano de la letra era válido o no. A Néstor y a mí nos surge la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de preguntas debe realizar el profesor para que se genere un espacio de argumentación? ¿Cuáles son las características que debe tener el grupo en cuanto a la organización para que se genere argumentación en los estudiantes?.

Al realizar el análisis del material utilizado se reflexionó sobre la importancia de evaluar el material a utilizar estableciendo las fortalezas y debilidades de utilizar uno u otro material, en este caso el uso de hojas cuadriculadas, hojas blancas o el programa Geogebra, además de establecer las propiedades que el recurso permite desarrollar, las relaciones que establece el recurso con el resultado que se quiere obtener.

Finalmente, es importante analizar las relaciones geométricas que existen entre el desarrollo plano del objeto y el sólido y finalmente surge la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las relaciones existentes entre los elementos constitutivos del sólido y los elementos constitutivos del desarrollo plano del mismo?

Diario 2. 6 de marzo

Luego de la realización de una asesoría en la cual participan la Profesora Claudia Vargas como asesora de tesis, el profesor Néstor Zambrano y yo. Me surgieron varias inquietudes relacionadas con el proceso de argumentación que vamos a intentar desarrollar en los estudiantes de grado séptimo, como: ¿Qué tipo de argumentaciones quieren desarrollar?, ¿es posible hablar de argumentaciones de tipo visual?, ¿tienen validez argumentos que no son formales o no están enmarcados en un sistema teórico?, ¿Cuándo damos una explicación de un hecho geométrico se está argumentando? ¿Qué elementos debe tener una proposición para llegar a ser un argumento válido? ¿una explicación se puede convertir en una argumentación? ¿Qué matices debe tener la argumentación en grado séptimo? ¿Cuál es el nivel de complejidad en grado séptimo? ¿Cuáles serían los antecedentes que se deben tener para poder desarrollar el proceso de argumentación?.

Además de los anteriores cuestionamientos me surge la necesidad de establecer y fomentar procesos que me permitan posteriormente desarrollar el proceso de argumentación en los estudiantes de una manera más efectiva. Pero antes de eso debo investigar como fomentar un ambiente de indagación dirigido a la clase de geometría, particularmente dirigido a las actitudes, interacciones, preguntas, es decir, la gestión que debe generar para promover dichos ambientes.

Por tal motivo, vi la necesidad de consultar y leer aspectos teóricos e investigaciones que han realizado en este aspecto como: Interpretaciones sobre la argumentación en el aula de matemáticas de secundaria por parte de un grupo de profesores (Goizueta y Planas, 2011), ambiente indagativo y argumentación en un contexto de geometría dinámica: una experiencia en grado séptimo (Puentes, 2015), entre otros.

Consecuencia de ello, se pueden establecer relaciones entre la explicación y la argumentación. La explicación como el proceso que tiene como función primordial realizar una descripción para hacer comprensible un dato, una proposición, un fenómeno o un resultado, por medio de descripción del que hicieron, como lo hicieron y para que lo hicieron. Al responder el para que se considera que se puede generar algún tipo de argumentación pues al responder puede tratar de convencer o persuadir mediante la explicación. Se pueden proponer preguntas como: ¿Por qué crees que tal afirmación es cierta? ¿Para qué realizaste esa construcción?, ¿Por qué afirmas que...? ¿Por qué respondes que...?. En la explicación se usa la retórica como herramienta principal para intentar convencer y persuadir a alguien de que lo que se afirma es cierto, se utilizan mecanismos como: ejemplos, ilustraciones, modelos, metáforas y analogías.

Diario 3. 14 de marzo

Luego de la asesoría se tuvo una mejor visión de lo que se espera logremos con la reflexión que se hará de nuestra práctica para ello es importante consultar y especificar en los momentos y categorías expuestos por Vargas y por otro lado las categorías que analizan el conocimiento del profesor de matemáticas que establece Stacey y Rowland.

Se comenzó a formular varias propuestas de problema que involucrará el objeto matemático que estamos desarrollando y finalmente se pensó en el siguiente

Problema de pirámides

- ¿Cuál será la plantilla con la cual puedo formar una pirámide con base cuadrada?
- ¿Cuántas pirámides iguales de base cuadrada son necesarias para formar un cubo de tal forma que no queden huecos?
- ¿Qué características deben tener las pirámides?

Diario 4.

Terminada la asesoría en donde se nos propuso enfrentarnos al problema de resolver cuantos eran los desarrollos planos de un cubo y cuales propiedades desde lo matemático validaban estas conjeturas, empecé a pensar en que tanto sabía de las configuraciones y propiedades que tenían los desarrollos planos con respecto al cubo y el cómo se podría formar un desarrollo plano de un cubo.

Fue así como vino a mi memoria un trabajo que ya había realizado con pentominós y lo tome como base para la construcción de hexaminós, los cuales eran figuras que se conformaban por cuadrados pero tenían la característica de estar unidos por al menos una arista.

Posteriormente busqué de manera intuitiva la solución al problema de tal forma que iba clasificando los desarrollos planos que iba encontrando, de esta manera cree varias conjeturas que inicialmente no tenía claro cómo escribirlas ya que los términos que debía utilizar para

explicar y la forma de describir las alineaciones de caras en el desarrollo plano era una tarea que se me dificultó

Otro problema que tuve al solucionar el problema fue la falta de visualización del desarrollo plano al formar el cubo sin recortar y ensamblar, sin embargo esta habilidad con el paso del tiempo se fue mejorando.

Luego de la asesoría realizada y algunas frustraciones al no encontrar una regla general que me pudiera decir cuales hexaminós eran o no desarrollos planos del cubo, empecé a pensar en las propiedades que tenía en desarrollo que me pudieran ayudar a validar de manera general, es así como visualice algunas propiedades que debía tener el desarrollo plano como por ejemplo: a un vértice del desarrollo plano no puede estar unidas más de tres caras, debido a que solo tres caras del cubo tienen un vértice en común, el máximo de caras en línea no puede ser más de cuatro esto debido a que el cubo tiene cuatro caras y dos bases.

Diario 5.

Luego de la asesoría y dando respuesta a la otra parte del problema donde se nos preguntaba cuántos desarrollos planos tenía un prisma, se me ocurrió la idea de realizar el mismo proceso que había realizado con el cubo determinando las caras alineadas como las caras rectangulares del prisma y las otras dos como las caras cuadradas.

De esta forma, me di cuenta que era difícil la descripción de los desarrollos planos ya que en este proceso debía tener en cuenta la orientación de la cara rectangular y además estas caras debían estar unidas borde a borde, es así como salió un nuevo termino que no había podido explicar con lo que hasta el momento tenía de mis conocimientos matemáticos

Este problema me permitió reconocer que el concepto matemático de los poliedros y su desarrollo plano es un concepto que tienen infinidad de definiciones, propiedades que al momento de realizar la planeación no se habían tenido en cuenta, además reconozco que no tenía habilidad en la construcción de una imagen mental del desarrollo plano de un sólido y su transición para validar si la figura pertenecía o no al mismo, también es importante resaltar que la construcción de conjeturas me permitió darme cuenta de muchas propiedades que no tenía en cuenta a la hora de construir el desarrollo plano de una figura.

Darle solución al problema me hizo reflexionar en cuanto a llevar una tarea al aula de clases es importante enfrentarse primero a la tarea y establecer la teoría que subyace del concepto y todos los términos, propiedades, teoremas, conjeturas que me permiten formar un sistema teórico y por lo tanto que pueden permitirle al estudiante argumentar o justificar sus resultados. Es de suma importancia anteriormente tratar de darle solución a la tarea desde distintas partes, con la finalidad de poder tener en gran mayoría los posibles caminos que el estudiante puede tomar al resolver el problema.

Diario 6 4 de marzo

Se inició la asesoría revisando los términos del glosario por medio de las definiciones mías y de mi compañero y además relacionándolas con las definiciones encontradas en los libros de texto.

ANEXO 5. DIARIO DE CAMPO PROFESOR NÉSTOR. DIARIONF

La presente es para consolidar la información que semana a semana durante el proceso de reflexión docente en las asesorías del proyecto de grado enmarcado en la Maestría de Docencia de las Matemáticas van presentándose en mi proceso de aprendizaje.

Para contextualizar, en primera instancia y luego del primer semestre del programa mencionado, durante un seminario de innovación se generó la opción de grabar una clase de matemáticas en mi labor diaria para ser analizada luego de presentar la preparación respectiva, la línea seleccionada fue la de geometría pretendiendo potenciar el proceso de argumentación en el grado séptimo de la IERD La Fuente de Tocancipá, lo cual, con un análisis realizado con mi compañera de trabajo de grado, no se alcanzó (al menos eso se estableció) los requerimientos mínimos para alcanzar el objetivo planteado. Este trabajo fue la base del anteproyecto presentado para iniciar el proceso de trabajo de grado. En el segundo semestre, y a una vez asignada la tutora, Magister Claudia Vargas, comencé un proceso de asesorías que permitirán generar el camino de mi reflexión docente para consolidar la idea de investigación. A continuación se describen las inquietudes semanales que me surgen y cómo las resuelvo o delimito.

SEMANA 1

Una vez comentado el pretendido itinerario a seguir para culminar en el tiempo establecido el trabajo de grado, me surge una primera inquietud con respecto a la metodología sugerida en la cohorte: reflexión docente. En principio mi baja experiencia y poco conocimiento sobre el tema sembraron en mí la necesidad de responder si realmente era una metodología reconocida en el campo disciplinar de la educación matemática, me explico, no comprendo si este nuevo enfoque tiene peso académico a nivel mundial. Me causa curiosidad al tiempo el tipo de escrito que se nos solicita, pues el estilo de narrativa en un trabajo de grado aumentó mi angustia con iguales fundamentos. Releer el anteproyecto y reescribir en forma de narrativa la clase aludida en la introducción del presente escrito fueron las tareas a realizar, junto con algunas lecturas que me esperanzaron al ver que los títulos auguraban una descripción posible a las respuestas de mis dudas.

Afortunadamente mis presentimientos de los títulos de los estudios que leí, junto con foros en seminarios que coherentemente se realizan en la maestría, lograron tranquilizarme con respecto al peso académico que tiene la narrativa y la reflexión docente en la educación matemática como campo de investigación. No obstante tengo que manifestar mi descontento con respecto a la posible forma de escritura que tomará el trabajo de grado, pues sigo pensando que la narrativa pierde “formalidad” en el momento de presentarlo.

Por otro lado, esta semana con gran felicidad, descubrí que la mirada acerca de lo que pensaba era argumentación en geometría estaba muy limitada, a tal punto que hasta una semana atrás seguía convencido y decepcionado por el análisis realizado de la clase base de todo este proceso, específicamente una frase que mi compañera la profe Gloria Castellanos me indico el semestre pasado una vez finalizada la observación que ella realizó, me dijo, no hubo argumentación sino bastante participación porque no existieron argumentos geométricos dichos por los estudiantes; precisamente esta oración propició las conclusiones acordadas en el análisis mencionado. Retomando, mi alegría se justifica al saber que existen autores que

mencionan argumentaciones de dos tipos, uno donde exige argumentos geométricos puntuales (mirada que creí era la única) y otra visión donde la argumentación con palabras no geométricas pero que indicaran un posible avance en el argumento, es válida también.

Finalmente el trabajo con una base de datos en línea me permitió abrir las puertas a la búsqueda específica de los niveles de argumentación que se suponen deben alcanzar los estudiantes de grado séptimo, también la asesora solicito pensar en los conceptos matemáticos involucrados en la tarea geométrica planteada para dar soporte teórico y poder así definir hasta donde o qué se puede pensar en lograr avanzar con los estudiantes en la futura clase a aplicar. Aquí debo detenerme para plantear la afirmación que más controversia puede generar con respecto a lo solicitado, pero para ello debo explicar la tarea geométrica escogida, se trata de realizar el desarrollo plano de un sólido construido pero con la particularidad que esta figura 3D es una letra (la E por ejemplo), se les presentaba a los estudiantes de séptimo la letra construida y ellos debían generar el desarrollo plano y justificar si su propuesta o la de otro compañero generaba o no la letra que vieron al principio. Entonces, mi afirmación es que en esta tarea no es posible hablar de un concepto geométrico como tal, pues aunque se entiende que existen propiedades, relaciones y elementos geométricos básicos que constituyen la forma, la letra en sí y su desarrollo plano no definen un concepto geométrico; cabe aclarar que esta afirmación surge a partir del hecho que no recuerdo algún texto que mencione siquiera este tipo de trabajo, lo más cercano son los sólidos geométricos que escasamente los mencionan en textos como Geometría de Moise o los incluyen en los apéndices en los libros de cálculo avanzado, de hecho no recuerdo un libro que se esmere por ahondar en aspectos de geometría espacial más allá de la geometría analítica que trabaja planos, esferas y cónicas con sus respectivas fórmulas y para un trabajo analítico mas no geométrico.

SEMANA 2.

Quiero comenzar soslayando el hecho que mi mirada sobre el proceso narrativo del proyecto todavía genera en mí incomodidad pensando en publicaciones y ponencias codiciadas, a pesar que ya no me cabe duda de su aceptación. Siguiendo, en esta semana nos solicitaron hacer una tarea que consistía en buscar todos los desarrollos planos de un cubo, un prisma rectangular (paralelepípedo) y una letra en 3D, adicional de seguir en la búsqueda de las bases teóricas matemáticas para este tipo de tarea.

Inicie con el desarrollo plano del cubo generando una estrategia que me pareció efectiva y que estoy en proceso de poder deducir más, la idea es tomar una matriz 4×3 y en cada entrada escribir 0 o 1 según si la cara del desarrollo plano del posible cubo estaba o no ahí (ver anexo DESARROLLOS PLANOS DEL CUBO) y empezar a imaginar en las distintas posiciones y combinaciones de unos y ceros cuales matrices generaban el cubo. Aparecieron hipótesis falsas con respecto a la ubicación de los números en sub matrices 2×2 , surgieron hipótesis aparentemente válidas con respecto a filas o columnas con ceros lo cual hace imposible la construcción del cubo, finalmente aparecieron hipótesis a comprobar sobre los ejes de simetría de las matrices, su determinando y la posible relación de estos resultados con el poder o no construir el cubo. Lamentablemente mi mente se enfocó en el juego con el algebra lineal y no me permitió trabajar a los otros dos objetos solicitados.

Después del descrito trabajo reafirmo que no se puede hablar de concepto como tal al construir una letra en 3D y su desarrollo plano, inclusive pensé en buscarle un significado topológico, sin embargo a través de preguntas y lecturas me di cuenta que no. Lo cierto es que es posible

expresar la tarea para involucrar conceptos matemáticos que posibilitan el poder lograr el objetivo de la misma.

SEMANA 3

Luego de la asesoría que se tuvo con la Profesora Claudia y mi compañera de trabajo de grado docente Gloria, aunque el objetivo de formalizar o encontrar la teoría matemática que subyace en la tarea de las letras en 3D propuestas parece lejano, se obtuvieron resultados importantes que se narran en la relatoría de la asesoría y por ende es redundante retomar esas palabras en este escrito. Más allá de las conclusiones propias que se generó en el grupo de trabajo, voy a expresar las inquietudes surgidas en el proceso posterior y las ideas producidas en la semana siguiente. Una de las conclusiones de la asesoría fue el número de desarrollos planos diferentes que posibilitan la construcción del cubo, sin embargo en todos los casos mostrados tanto por mi compañera como de mi parte, es necesario imaginar los movimientos de las caras para visualizar el cubo a formar, es de aclarar que mi compañera Gloria propuso algunas hipótesis que proyectan un posible camino para conseguir que con solo visualizar el desarrollo plano y analizarlo se puede determinar si construye o no el cubo.

En el caso del prisma, luego de la asesoría establecí algunas conclusiones que involucran la visualización como requisito indispensable para comprobar si se construye o no el poliedro deseado, sin embargo aparecen cuestiones de aprendizaje como los conceptos previos o habilidades de pensamiento espacial mínimas para poder hacer ese proceso de visualización y definir positiva o negativamente y con argumentos sólidos si construye o no el prisma. La búsqueda de teoría matemática que respalde o sustente este tipo de tarea se ha convertido en un desafío, me alegra saber que una tarea que se fundamentó en mis conocimientos de dibujo técnico obtenidos en mi época escolar, potencializada por mis cursos de geometría básica, euclidiana, no euclidiana, topología y cálculo multivariado recibidos en el pregrado en la UPN, motivada en su creatividad por los semestres en los que la experimentación realizada en las cátedras impartidas de cálculo multivariado para buscar la conexión con lo aplicable de las superficies cónicas y su manejo algebraico y finalmente moldeada por la construcción de mensajes completos en letras 3D año a año para mi esposa sin preguntarme las matemáticas detrás pero con intenciones de llevarlo al aula, permitieron que la tarea que sustenta la reflexión de este trabajo de grado me deje ver las falencias teóricas que poseo desde las matemáticas mismas.

Cambiando un poco de mirada, teniendo en cuenta lo comentado en varios seminarios, surge la inquietud de la metodología a tener en cuenta para nuestro trabajo de grado, si bien algo que tengo claro es que la recolección de datos, categorías de análisis, análisis de datos o triangulación para sacar conclusiones y resultados se realizarán encaminadas de asesorías, relatorías y diarios de campo que en este semestre estamos haciendo, así como las observaciones y entrevistas estructuras o semiestructuradas realizadas durante o después de la preparación de clase y su aplicación; me queda una gran incógnita: si las metodologías, según descripciones leídas, se refieren a los estudiantes como el foco de investigación, en nuestro caso ¿el docente asumiría el rol que describen como estudiante en las metodologías?. En el mismo sentido, en el seminario de Investigación se mencionó que la ingeniería didáctica hace casi una década fue la metodología de investigación de moda y que por ello la mayoría de estudios se fundamentaban en ella, así, surge la inquietud ¿Cómo se garantiza que en diez años no estemos diciendo lo mismo acerca de la mirada a la reflexión docente?

ANEXO 6. REFLEXION ANÁLISIS DE CONTENIDO

REFLEX_ANA_CONT.

REFLEXIÒN ANÀLISIS DE CONTENIDO

La presente es para consolidar la reflexión que generó la indagación realizada para construir el análisis de contenido del concepto poliedro durante el proceso de reflexión docente en las asesorías del proyecto de grado enmarcado en la Maestría de Docencia de las Matemáticas.

Para contextualizar, en primera instancia y luego del primer semestre del programa mencionado, la tarea geométrica escogida se trató de realizar el desarrollo plano de un sólido construido pero con la particularidad que esta figura 3D es una letra (la E por ejemplo). Nuestra afirmación inicial era que en la tarea mencionada no era posible hablar de un concepto geométrico como tal, pues aunque se entendía que existen propiedades, relaciones y elementos geométricos básicos que constituyen la forma, la letra en sí y su desarrollo plano no definen un concepto geométrico; cabe aclarar que esta afirmación surge del hecho que no recordábamos algún texto que mencione ese tipo de trabajo, lo más cercano son los sólidos geométricos que escasamente los mencionan en textos como Geometría de Moise o los incluyen en los apéndices en los libros de cálculo avanzado.

No obstante, luego de la búsqueda de documentos e investigaciones que relacionaran el tema, surgieron los poliedros como concepto geométrico que envuelve la tarea planteada, mostrando sin duda el basto error que teníamos al pensar que no había tal concepto matemático; además nos dimos cuenta que no solamente esquema conceptual de los poliedros es bastante amplio, sino su estudio, enseñanza y apropiación son muy leves, de hecho aceptamos que esta es la causa del vacío en nuestro esquema matemático.

Adicionalmente, es de mencionar que en las lecturas realizadas precisamente critican el hecho de la no inclusión de los poliedros en la escolaridad y nos muestran su riqueza tanto matemática como didáctica de sus ventajas en el aprendizaje debido potencialidades de enseñanza. El análisis de contenido nos permitió conocer las múltiples aplicaciones de los poliedros y los fenómenos que están inmersos, la construcción del mapa conceptual y generar las relaciones entre los conceptos adyacentes, los subconceptos y las propiedades amplió el espectro de lo que creíamos conocer y principalmente comprender el limitado conjunto de conceptos matemáticos que manejamos. Es impresionante y motivante pensar en que las tareas que creamos puedan involucrar matemáticas que se podrían transferir a la educación básica.

ANEXO 7. RECONSTRUCCION DE LA CLASE ANTES, DURANTE Y DESPUÉS. PRIMER CICLO. REFLEX_M1.

A continuación presentamos la descripción del proceso realizado en la planeación de dos sesiones de clase de Geometría para grado séptimo, cuyo objetivo era: representar con formas bidimensionales el esquema para la construcción de letras tridimensionales con el apoyo del software Geogebra, para potenciar el proceso de argumentación; su aplicación y dificultades propias del trabajo de campo y un breve contraste en tres momentos importantes para la reflexión sobre nuestra práctica (Parada, 2011): el antes dirigido a la planeación de las tareas que llevamos a cabo en el aula, el durante que tiene como objetivo describir el proceso durante la ejecución de la clase y la forma de interacción entre el profesor y los estudiantes, por último, el después donde se contrasta los objetivos y la planeación con lo ocurrido en la ejecución. Así, esta narrativa la presentamos a dos voces: profesor observado (Néstor) y profesor observador (Gloria).

ANTES (PLANEACIÓN DE LA CLASE)

Inicialmente, el objetivo de la planeación parte de dos estándares básicos de aprendizaje del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006): (1) representa y construye formas bidimensionales y tridimensionales con el apoyo en instrumentos de medida apropiados, y (2) observa objetos tridimensionales desde diferentes puntos de vista, los representa según su ubicación y los reconoce cuando se transforman mediante rotaciones, traslaciones y reflexiones. Es importante señalar que el profesor observado (Néstor) había desarrollado un proceso de enseñanza previo para representar el desarrollo plano de figuras tridimensionales de algunas letras en el grado undécimo, de esta tarea surgieron algunas conclusiones y dificultades al realizar las letras, expuestas por los estudiantes, como: permitiendo así la clasificación de letras por su grado dificultad al realizar su representación en 2D en tres niveles de dificultad: Leve, moderado y severo (Tabla 1).

LEVE		MODERADO		SEVERO	
L	I	H	F	A	Q
T	C	O	J	B	R
	U	D	P	G	S
		E	V	K	W
				M	X
				Z	Y
				N	

Tabla 1. Clasificación de letras por niveles de complejidad en su construcción

En el nivel Leve, se encuentran figuras que no tienen curvas en su diseño, es decir, las esquinas se realizaban por medio de ángulos rectos o con puntas truncadas, algunas letras que pertenecen a este conjunto son: L, T, I, C, U.



Imagen 1. Ejemplo letras nivel Leve

En el nivel moderado se encuentran las letras que tienen un grado de dificultad mayor al tener en su representación en 3D un espacio en su interior, como consecuencia el estudiante debe realizar el cálculo del ancho mínimo necesario para que al compactar la figura se genere el dicho espacio. Además se debe considerar en letras como la E y la F propiedades de congruencia entre los polígonos que conforman las divisiones, ejemplo de algunas letras de este conjunto son: H, O, D, E, F, J, P, Y, V;



Imagen 2. Ejemplo letras nivel Moderado

En el nivel severo se tienen en cuenta figuras que se representan con diagonales o espacios al interior de la figura con diagonales, esto hace que el estudiante empiece a formar lados no rectos y establecer congruencias con dichos lados, se requiere de esta forma la construcción de ángulos congruentes entre segmentos lo cual tiene como finalidad establecer congruencias de polígonos con lados diagonales paralelos, algunas letras que pertenecen a este grupo son: A, K, W, X, B, Q, M, N, entre otras.

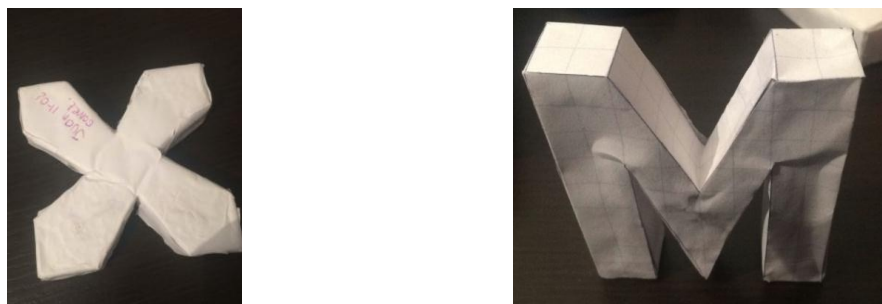


Imagen3. Ejemplo letras nivel Severo

Posteriormente, a partir del curso de innovación e investigación se nos propuso realizar la planeación de una clase cuyo objetivo principal estaría centrado en el desarrollo de un

proceso de la geometría mediante un objeto o concepto. De allí surgió la idea de implementar la misma tarea que se realizó con grado once con el fin de enfatizar en el proceso de visualización de figuras en 3D. Posteriormente mediante la unificación de criterios se decidió cambiar el proceso a argumentación.

La ubicamos en séptimo grado debido a la falta de refuerzo en conceptos geométricos, esto se debe a la necesidad de ampliar el trabajo en dicho pensamiento teniendo como base los resultados de pruebas externas que indican que en este aspecto esta la mayor dificultad. También tuvimos en cuenta algunas condiciones que tenían los estudiantes de este grado, como por ejemplo: la participación es de manera respetuosa y por tal razón, los estudiantes, no se intimidan al expresar sus ideas, se realiza un trabajo en grupo y colaborativo en la mayoría de las clases a través de monitores que ayudan a sus compañeros a superar sus dificultades y tienen un buen comportamiento en clase. Se pensó en un grupo con estas condiciones porque el objetivo inicial era tener una clase armónica y de esta forma favorecer el proceso escogido anteriormente.

Consideramos, a su vez, el desarrollar las tareas con el software Geogebra por la afinidad con los recursos tecnológicos y la “facilidad” que nuestra institución, las directivas y el municipio mismo nos brindan para el uso de TIC; ésta afinidad se ha desarrollado en los últimos años debido a que continuamente se trabaja con el programa. Sin embargo tomamos la decisión de trabajar con lápiz y papel por dificultades técnicas en el momento de la implementación, por lo tanto se propuso que los estudiantes realizaran el desarrollo plano en papel cuadriculado con el uso de regla, lo cual permitió establecer que, de este modo, la transición del desarrollo plano del sólido (LETRA) a su representación tridimensional es de forma más rápida que con el software porque permite la manipulación física del desarrollo plano resultante y de esta forma validar o invalidar la construcción.

La planeación se enfoca en dos sesiones: en la primera se le entregaba a cada estudiante un sólido diferente en forma de letra (La T por ejemplo) y se le pedía que construyera su desarrollo plano (junto con las pestañas) en una hoja. Se decidió, al azar, tomar las letras del nivel leve y moderado. Para la segunda sesión el objetivo era realizar la retroalimentación, espacio para conocer lo escrito sobre preguntas del taller y donde conjeturábamos que se iba a potenciar el proceso de argumentación, mediante preguntas que suponíamos iban a potenciar dicho proceso geométrico. (Ver Anexo A)

DURANTE (APLICACIÓN DE LA CLASE)

Ya en la aplicación, exponemos la descripción de lo acontecido en clase de geometría con estudiantes entre 11 y 14 años de edad de la Institución Educativa Rural Departamental La Fuente donde laboran ambos docentes, autores del presente texto, siendo nosotros actores de la misma, guiando (Néstor) o grabando (Gloría). A continuación narramos el desarrollo de la clase en dos momentos cada uno de una hora. En el primero se realizó la construcción de la figura en grupos y en el segundo la retroalimentación y validación de la figura, con la intervención de una profesora como observadora (Gloria)

Momento 1

Néstor: En la primera sesión de clase construí grupos de estudiantes, a cada uno se le entregó una letra en 3D que anteriormente los estudiantes de grado 11 habían construido en cartulina (Imagen 1, Imagen 2), indique de modo general que debían construir el desarrollo plano de tal forma que cuando se recortará y pegara el modelo debería

formarse la figura de la letra que se les había entregado inicialmente. Di la recomendación acerca de la importancia de incluir pestañas que ayudaran al proceso de pegado y ensamblaje.

Gloria: Luego de la instrucción inicial los estudiantes realizaron intentos de desarrollos planos para la letra asignada a cada grupo. El trabajo lo hicieron en papel cuadriculado con ayuda de reglas y escuadras, lo recortaban y pegaban con el fin de determinar si correspondía y no quedaban espacios o vacíos al pegar. El profesor recomendó pegar en el cuaderno todos los intentos que fueron necesarios hasta obtener la figura que se necesitaba.

Néstor: De mi parte, la función que tenía en ese momento fue de verificador de las diferentes estrategias de cada grupo de estudiantes, sin la intención de validarlas, aprobarlas o rechazarlas, en este momento me centré en realizar preguntas que permitieran al estudiante o sus compañeros de grupo certificar lo que realizaba.

La tarea generó en mis estudiantes variadas estrategias, desde el uso de la cuadrícula hasta la medida con la regla, sin embargo, aparecieron dificultades con respecto al tamaño de la hoja cuadriculada para lograr optimizar el espacio al realizar el desarrollo plano pedido, además se generó en mis estudiantes desacierto y confusión al darse cuenta que el espacio de la hoja impedía conseguir que el desarrollo plano de su letra fuera del tamaño presentado inicialmente, para lo cual, y en la mayoría de los casos con mi intervención, los niños usaron hojas adicionales que pegaron en el cuaderno.

Momento 2

La sesión tenía como objetivo validar el desarrollo plano de las figuras creadas de forma grupal, por tal motivo se organizó de tal forma que se generará una discusión colectiva, se estableció la metodología para la participación y se siguió la secuencia que se describe a continuación: el profesor Néstor proyectaba el modelo en el tablero mediante la utilización de un video beam, realizaba algunas preguntas para validar si el esquema construido por los estudiantes generaba la letra correspondiente. El docente trataba de aclarar las intervenciones de cada estudiante a través de nuevas preguntas que permitieran explorar algunas propiedades que se tenían en cuenta al construir el modelo. Por ejemplo, ¿porque creen ustedes que las medidas influyeron en que le quedaba bien o mal? ¿Cuáles medidas eran importantes en esas construcciones? ¿Quién quiere comentar? (Anexo 2)

Se intentó que los estudiantes expresaran sus ideas con respecto a la posibilidad de construir un sólido a partir de un esquema (desarrollo plano) realizado por un compañero, mediante preguntas como: ¿Qué dificultades tuviste para construir esta letra o este esquema?, ¿porque creen ustedes que las medidas influyeron en que le quedara bien o mal? ¿Cuáles medidas eran importantes en esas construcciones?, se esperaba con estas que los estudiantes pudieran justificar si el desarrollo plano mostrado permitía construir el sólido, sin embargo los estudiantes dieron respuestas de tipo descriptivo, las intervenciones del profesor se encaminaron a que el estudiante fuera más preciso al expresarse o ampliar la mirada, faltó planear las preguntas que debía realizar el profesor al realizar la socialización con el fin de generar justificaciones o argumentaciones de tipo deductivo.

Al realizar la discusión sobre la validez del desarrollo plano de la letra, las respuestas de los estudiantes inicialmente estuvieron dirigidas a exponer las dificultades que tuvieron en relación con la construcción de la figura, específicamente en aspectos como: el pegado, los dobleces, las pestañas y producto final. Al realizar la validación de los desarrollos planos de las figuras se observó que los estudiantes realizaban una imagen mental de la figura en 3D y de esta forma validaban o no la construcción, justificando que al armarla podría quedar con espacios o caras súper puestas.

Con la ayuda del profesor la atención se concentró en aspectos ligados a las propiedades, como el grosor y ancho de la figura. Esto último cuando los estudiantes trataban de justificar que esta propiedad debería mantenerse constante para que en la figura no quedaran espacios al construirla. Es importante señalar que el profesor centró su atención en tratar de llevar las participaciones para establecer relaciones geométricas entre el desarrollo plano y el sólido formado, específicamente correspondencias entre lados, caras, aristas y caras adyacentes, todo lo anterior con el fin de indicar la cara de la figura le correspondía en el desarrollo plano mostrado por el profesor, no se estableció en ningún momento por parte de él si en realidad funcionaban o no los modelos realizados, sino el estudiante validaba por el mismo mediante las justificaciones dadas por los compañeros si funcionaba o no el modelo.

DESPUÉS (ANÁLISIS ENTRE LO PLANEADO Y LO EJECUTADO)

Al realizar un análisis de la planeación, vamos a tomar dicho análisis desde dos puntos de vista el profesor que ejecutó la clase (P) y la profesora que observó la clase (O). Se realizará un análisis con respecto a los objetivos,

Consideraciones de (PO)

Una primera consideración a escribir es la dolorosa e innegable obligación de cambiar una realidad utópica que definía mi forma de ver mi práctica docente. Si bien mi formación y la misma experiencia profesional habían conseguido un alto nivel de aceptación sobre lo que creía saber para garantizar que se lograra un aprendizaje o que se avanzará en los niveles de un proceso matemático, como el de argumentar por ejemplo, luego del análisis de la clase preparada y realizada identifique vacíos teóricos para poder conseguir el fin descrito en mis clases. Es de mencionar y reconocer cómo sucedió este evento descrito, a seguir, mi compañera de trabajo de grado, también colega de mi institución, fue la observadora del momento 2 de la clase, siendo testigo de los sucesos que allí ocurrieron, así cuando en un momento determinado para la retroalimentación de la clase y de mis ganas de conocer la opinión de ella, existió una profunda decepción y confusión en mi cuando la opinión de ella, con causa justificable, fue que mi accionar generó mucha participación pero ella no vió un desarrollo de la argumentación geométrica deseada.

No es secreto a estas alturas que la lejanía con el mundo académico hace necesario retomar lecturas y teorías que refuercen mi quehacer docente, agradezco la oportunidad de poder enmendar dichos vacíos y sobre todo tener la posibilidad de hacer un trabajo en grupo con un colega que me ayude a ver lo que a mis ojos no existe. Es así pues que nos vemos en la necesidad de reestructurar los pasos del presente trabajo para lograr antes del objetivo de clase, un objetivo personal como profesional docente de matemáticas.

Consideraciones de (POB)

Al realizar la planeación la atención estuvo centrada en el desarrollo de la tarea y aspectos de logística del momento 1 de la clase, algunos factores que incidieron en ella estuvieron ligados a los preconceptos que el curso no poseía como: paralelismo, perpendicularidad y un lenguaje geométrico formal, lo cual propicio que las interacciones que ellos realizaban es tuvieran dirigidas a propiedades de medidas como el ancho de las figuras o propiedades visuales que dependían de la imagen que construía el estudiante del sólido formado por el desarrollo plano de la figura.

Se concluyó mediante las interacciones y respuestas a las preguntas orientadoras que al momento de desarrollar la plantilla en hojas cuadrículadas no se permitió que el estudiante indagará sobre propiedades que implícitamente ya tiene el recurso, como: el trazo de paralelas y perpendiculares, esto llevo a realizar una réplica de la clase con otro curso usando el tablero y el marcador para generar los modelos en 2d, con lo cual permitido que se evidenciará la necesidad de las rectas paralelas para que el modelo se realizará correctamente.

El trabajo en grupo de la figura y la posterior socialización generó en los estudiantes la participación activa propiciando un ambiente de discusión. Lo cual permitió que ellos desarrollaran la visualización, mediante la creación mental del sólido que se conformaría del desarrollo plano creado por un compañero. Al momento de validar las figuras se observó que los estudiantes relacionaban las dificultades que les habían surgido al construir el desarrollo plano para determinar si la figura se construía completamente.

Consideraciones desde la teoría

Luego de implementar la clase planeada, se es necesario realizar un análisis con el fin de determinar si realmente se desarrolló el proceso de argumentación en los estudiantes y como las acciones que realizó el profesor fomentan que este proceso se desarrolle o no de manera efectiva. Este análisis se desarrolló grupalmente teniendo en cuenta las consideraciones del PO y POB, anteriormente planteadas, para ello se analiza la transcripción de la clase en donde se esperaba que los estudiantes logren argumentar.

En la (Tabla 1) se muestra un fragmento de la transcripción de la interacción que se realizó en la retroalimentación, en ella el profesor realizó preguntas con el fin de iniciar una discusión con respecto a las características visuales de la plantilla y su validación al crear el sólido. Como por ejemplo: ¿Qué dificultades tuviste para construir esta letra o este esquema?, ¿porque creen ustedes que las medidas influyeron en que le quedaba bien o mal?, ¿Cuáles medidas eran importantes en esas construcciones?, ¿quién quiere comentar?, sin embargo en las respuestas de los estudiantes se dio un proceso de explicación más que de argumentación, refiriéndose a los problemas manuales de la construcción y no a los aspectos geométricos

Además, se pudo evidenciar que las preguntas no llevaron a un proceso de argumentación como se tenía planeado, esto debido a que no teníamos claro las características, objetos involucrados para construir argumentos y los tipos de argumentos, en consecuencia no permitió que realizáramos acciones que promovieran dicho proceso.

Esto nos llevó a realizar una revisión teórica respecto al proceso involucrado, observamos que la secuencia de preguntas propuestas van encaminadas a desarrollar explicaciones,

así mismo, supone una intención de explorar razones en contra o a favor de una idea (argumentos empíricos), con el fin de expresar el punto de vista, parte de la idea de argumentación (Douek, 1999; Toulmin, 2007; Buitrago y Martínez, 2012), sin embargo no es evidente como se relacionan los elementos involucrados en el sistema teórico sobre el cual se pretende fundamentar, por lo tanto estaría encaminada en un proceso de explicación más que de argumentación.

Persona	Intervención
Profesor	Listo, La t, primera pregunta para laura: ¿Qué dificultades tuviste para construir esta letra o este esquema?, Laura [Le da la palabra a laura] ,
Laura	eee...
Profesor	¿Qué dificultades tuviste?
Laura	Pues, al pegar, al al unir las partes y al pegarlas porque no se pegaban muy bien y para conformar la letra, osea para hacerla no me quedaban muy bien medidas las partes.
Profesor	uyyy habla de algo importante. primero al unir si, le quedaban difícil unir, pegar las letras y además las medidas no le quedaban bien. Listo. En ese sentido ¿porque creen ustedes que las medidas influyeron en que le quedaba bien o mal? ¿cuales medidas eran importantes en esas construcciones?¿quien quiere comentar?
estudiante	Bueno que las medidas del grosor tienen que ser iguales porque si no van a quedar espacios más delgados
Profesor	¿cual grosor? aquí está la letra [muestra la imagen]
Estudiante	si,
Profesor	Listo, a qué te refieres con grosor
Estudiante	Ahh... el ancho de la figura

Tabla 1. Transcripción clase geometría, Construcción de sólidos en forma de letras.

Lo anterior se puede observar en el fragmento de clase (Tabla 1) evidenciando acciones que permitieron fomentar una discusión. En la intervención 7 da lugar a una reflexión al permitir que los estudiantes presenten una justificación de una construcción realizada. En la intervención 11 Aprovecha la participación de un estudiante y reacciona con aclaración a las ideas expresadas por la estudiante al proponer una discusión respecto a una propiedad enmarcada por la estudiante, se añade una nueva discusión con respecto a las medidas que se deben tener en cuenta para que la construcción se arme correctamente y conforme la letra. En la intervención 12 el estudiante expresa un *argumento inductivo* al indicar que: las medidas del grosor tienen que ser iguales porque si no van a quedar espacios más delgados, la estudiante propone el argumento basado en hechos referidos a ejemplos de construcción que realizó de la figura y ocurrió el suceso expuesto (le quedaron espacios).

En la ejecución de la clase se generó un ambiente de validación de propuestas a través de argumentos visuales que permitieron establecer algunas propiedades que debía tener la figura para que estuviera bien representada. Sin embargo también suscitó una reflexión

en nosotros como docentes que la planeamos, ejecutamos y analizamos, la elaboración de las preguntas fue sin un marco de referencia que guiará la coherencia entre lo que se preguntaba y se pretendía desarrollar, así, los estudiantes no respondieron las preguntas porque requería poder justificar o siquiera construir un desarrollo plano a partir de relaciones de paralelismo y perpendicularidad que tal vez ellos no podían observar, o relacionar con la construcción de la letra. No obstante se debe adicionar el hecho que no existe en nosotros claridad sobre lo que se requiere para potencializar un proceso de argumentación y las habilidades espaciales requeridas para aprovecharlas en la tarea planteada. Es aquí donde se cambia nuestro foco de interés y giramos la lupa hacia nosotros y nuestros saberes, específicamente en cuanto a pensamiento geométrico y su modo de desarrollo.

En el momento de la intervención afirmamos que se intenta generar un conjunto de acciones que contribuyen a iniciar, desarrollar o consolidar una práctica discursiva (Toro, 2014); esto referido al momento en el cual el profesor ejecuta acciones que aprovechen las construcciones e ideas de los estudiantes, a partir de preguntas como: (1) en el momento de crear los polígonos, escriba la(s) dificultad(es) que tuvo; (2) en el momento de crear las pestañas, escriba la(s) dificultad(es) que tuvo; (3) ¿Sería posible realizar esta tarea quitando la cuadrícula? Justifique; o (4) defina que son rectas paralelas y rectas perpendiculares. Estas preguntas se realizaron con el fin de iniciar una discusión con respecto a las características visuales de la plantilla y su validación al crear el sólido de la letra. Analizando la clase, nos dimos cuenta que lograr ascender en una escala del proceso de argumentación es más que simplemente preguntar y responder, argumentar es más que participar o justificar un procedimiento o construcción.

Desde la argumentación vista como la conexión de uno o más argumentos de forma coherente aunque sea de manera inductiva (Douek, 1999), podemos observar que la secuencia de preguntas propuestas van encaminadas a desarrollar procesos de explicación y argumentación, al proponer justificar las respuestas en preguntas como: *¿El orden en que las caras iban siendo calcadas puede variar? Justifique la respuesta.* Así mismo, supone una intención de explorar razones en contra o a favor de una idea (argumentos), con el fin de expresar el punto de vista, parte de la idea de argumentación (Douek, 1999), sin embargo no es evidente el sistema teórico sobre el cual se pretende fundamentar, por lo tanto estaría encaminada más en un proceso de explicación que de argumentación.

Por otra parte Martínez (2016), menciona criterios para tipificar los argumentos, con los cuales, al analizar la pregunta *¿Sería posible realizar esta tarea quitando la cuadrícula? Justifique,* pregunta clave para intentar explicitar las propiedades que se pusieron en juego durante la tarea, y poder argumentarlas; se podría enmarcar las respuestas según la naturaleza de las ideas, llevando con ello a ubicar el posible argumento en un estilo informal no geométrico, pues su caracterización estaría ligada al uso de analogías o comparaciones con ejemplos ajenos a la geometría.

Al finalizar nos dimos cuenta que cada recurso tiene unas potencialidades importantes en el desarrollo de la figura, por ejemplo la cuadrícula permite de una forma más rápida establecer relaciones de paralelismo y perpendicularidad, que no se potencializaron a la hora de formular las preguntas y centrar la atención en como la cuadrícula permitía empíricamente desarrollar estas propiedades.



**INSTITUCION EDUCATIVA RURAL DEPARTAMENTAL
LA FUENTE
EDUCAR CON EXCELENCIA ES CALIDAD
PLANEADOR DE CLASE**



Anexo A

I.E.D.R LA FUENTE PLANEADOR 2016

ASIGNATURA: GEOMETRÍA DOCENTE: NESTOR FABIAN ZAMBRANO CASTRO GRADO: 7° PERIODO: III			
OBJETIVO: Representar con formas bidimensionales el esquema para la construcción de letras tridimensionales con el apoyo del software Geogebra.			
TIEMPOS ACADÉMICOS	METODOLOGIA Y ESTRATEGIAS	RECURSOS	OBSERVACIONES (Retroalimentación, reflexiones sobre el trabajo)
CLASE ANTERIORES SABERES PREVIOS	Por medio de orientaciones y trabajo previo los estudiantes han manipulado y conocido el software Geogebra, su botones y usos. Es importante la práctica libre en éste antes del inicio de clase y la retroalimentación en video beam del cómo se utilizan los botones básicos.	Tabletas por parejas, video beam, computador	
SESIÓN 1. Introducción	Los monitores de matemáticas entregan tableta y una letra 3D construida en papel y marcada en cada cara con letras previamente por estudiantes de undécimo (4 personas con una misma letra). Al tiempo en el cuaderno colocando el título del tema (Letras tridimensionales, representación y construcción) junto a la fecha, los estudiantes responderán copiando y argumentando lo que aparece en el taller 1 entregado (Anexo 1).	Tabletas por parejas, letra 3D, taller 1 por pareja de parejas.	
SESIÓN 1. Desarrollo	Una vez prendida la tableta se abre el programa Geogebra se da inicio al seguimiento de indicaciones, posterior al saludo y objetivo de clase, mientras el monitor de asistencia hace llamado a lista. El docente hace rondas de 2 minutos en cada pareja de parejas para contestar dudas.	Lista de asistencia,	
SESIÓN 1. Cierre	Faltando diez minutos para el cierre de la sesión se clasifica cada pareja según el avance obtenido con correcciones realizadas en las rondas por el docente, clasificándolos en nivel Superior (completaron la tarea planteada), Alto (alcanzaron un 70% o más de la tarea propuesta) y los demás en Básico. Es de aclarar que aunque es una pauta de evaluación de la tarea pues se paga sellos de participación por ello, esta clasificación tiene intención de estratificar en la siguiente sesión el trabajo y explicaciones a realizar. Los estudiantes guardan y los monitores colocan sellos, recogen tabletas, organizan cargadores, puestos y dan salida a estudiantes. Se deja	Lista docente de estudiantes del curso	



**INSTITUCION EDUCATIVA RURAL DEPARTAMENTAL
LA FUENTE
EDUCAR CON EXCELENCIA ES CALIDAD
PLANEADOR DE CLASE**



	abierta la posibilidad de practicar en casa bien sea en línea o en la app del celular.		
SESIÓN 2. Introducción	Con el saludo inicial en la puerta los monitores organizan el curso en tres sectores: Básico, Alto y Superior. El grupo de los estudiantes (se presume pocos) que alcanzaron el nivel Superior explican y responden a dudas de estudiantes del nivel Alto ganado sellos de participación por ello. El docente está iniciando una ronda de explicación detallada a todos los estudiantes de nivel Básico (se presume la mayoría) aclarando dudas que recogió la sesión anterior y aclaraciones generales con ayuda de Video Beam. Los monitores están entregando tabletas y las mismas letras 3D a nivel Alto; taller 2 (Anexo 2) a nivel Superior y una vez termine la explicación el docente las tabletas a nivel Básico.	Tabletas por parejas, letra 3D, taller 1 por pareja de parejas y taller 2 por parejas.	
SESIÓN 2. Desarrollo	Una vez prendida la tableta se abre el programa Geogebra se da inicio al seguimiento de indicaciones del taller 2 en nivel Superior o taller 1 en nivel Básico y Alto, posterior objetivo de clase, mientras el monitor de asistencia hace llamado a lista. El docente hace rondas de 2 minutos en cada pareja de parejas para contestar dudas.	Lista de asistencia,	
SESIÓN 2. Retro alimentación	Faltando 15 minutos se indica que se guardan los trabajos y apagan las tabletas para realizar retroalimentación: Dificultades y Aclaraciones generales del trabajo con ayuda del Video Beam.	Computador y Video Beam	
SESIÓN 2. Cierre	Faltando cinco minutos para el cierre de la sesión los monitores colocan sellos, recogen tabletas, organizan cargadores, puestos y dan salida a estudiantes. Se deja abierta la posibilidad de practicar en casa bien sea en línea o en la app del celular.		



INSTITUCION EDUCATIVA RURAL DEPARTAMENTAL LA FUENTE EDUCAR CON EXCELENCIA ES CALIDAD PLANEADOR DE CLASE

TALLER 1. Letras tridimensionales, representación y construcción

Objetivo: Representar con formas bidimensionales el esquema para la construcción de letras tridimensionales con el apoyo del software Geogebra.

Cordial saludo.

PARTE 1 Práctica. Teniendo en cuenta los comandos mostrados en la Tabla 1, seguir las indicaciones en Geogebra.

1. En un documento de Geogebra Geometría. Dar dedo sostenido y generar cuadrícula y quitar ejes de ser necesario, guardarlo llamándolo Apellido Nombre Apellido Nombre Curso de los dos estudiantes
2. Teniendo en cuenta la letra entregada, “calcar” (colocar la letra sobre la tableta) para poder realizar un polígono que represente la cara A de la letra.
3. Luego girar adecuadamente la letra para “calcar” otra cara, teniendo en cuenta que el nuevo polígono debe compartir un lado con el anterior.
4. Seguir girando la letra para “calcar” todas las caras de la letra, Con botón de texto escribir la letra de la cara respectivamente.
5. Una vez finalizado hacer las “pestañas” que son polígonos con diagonales que son usados para doblar y pegar la estructura.
6. Mostrar al docente para su revisión, aprobación, sellos y comenzar decoración.
7. Seleccionar Elige y mueve y seleccionar toda la figura, dar dedo sostenido y quitar chulito en etiqueta visible.
8. Con dedo sostenido en propiedades generar la decoración deseada (colores, líneas, sombreados).
9. Guardar archivo y tomarle pantallazo.

PARTE 2 Reflexión. Teniendo en cuenta lo trabajado en Geogebra, contestar en el cuaderno las siguientes preguntas copiando punto y argumento.

1. ¿El orden en que las caras iban siendo calcadas puede variar? Justifique la respuesta.
2. En el momento de crear los polígonos, escriba la(s) dificultades que tuvo.
3. ¿Sería posible realizar esta tarea quitando la cuadrícula? Justifique.
4. Se requiere por tema de material que las pestañas sean del mismo grosor, cómo haría para garantizar esto.
5. Cree un cuadro para sello y reclámelo con el monitor.

COMANDOS GEOGEBRA Imagen, nombre y uso	
	Multiopciones: Abrir, Nuevo, Guardar,
	Polígono. Dando click en distintas zonas, crea un polígono. Debe cerrarse (volver al punto de inicio)
	Elige y Mueve: Debe oprimirse para elegir o mover o dejar de usar otro botón
	Desplaza vista gráfica: Mueve la pantalla sin modificar lo que tiene. Se sugiere usarla pues con los demás modifica el zoom
	Punto: Marca o crea puntos
	Simetría axial: Reflexión de un objeto para generar su imagen reflejada al dar click en la recta
	Paralelas: Al dar click en una recta y un punto genera la recta paralela que pasa por el punto
	Texto: Al dar click sale un recuadro para escribir texto e insertarlo
	Eliminar: una vez oprimido, elimina todo lo que clickee
	Aproximar: Zoom aproximar



**INSTITUCION EDUCATIVA RURAL DEPARTAMENTAL
LA FUENTE
EDUCAR CON EXCELENCIA ES CALIDAD
PLANEADOR DE CLASE**







	Segmento: Dando click en dos punto genera el segmento entre ellos
	Perpendicular: Al dar click en una recta y un punto genera la recta perpendicular que pasa por el punto
	Intersección de objetos: dando click en los objetos que se intersecan, este botón genera el punto.
	Segmento con longitud dada: al dar click en un punto sale un recuadro pidiendo la longitud en números del segmento
	Distancia o longitud: dando click en un segmento o en los puntos extremos del segmento, arroja la distancia del mismo
	Oculto muestra: activando este boton todo lo que clickee que quede reteñido, se oculta, y si queda sin reteñir lo muestra. Para salir del boton click en elige y mueve.

Tabla 1. COMANDOS GEOGEBRA Imagen, nombre y uso

TALLER 2. Letras tridimensionales, representación y construcciones mediante paralelas y perpendiculares

Objetivo: Uso de paralelas, perpendiculares, simetría axial y segmentos con longitud dada para representar con formas bidimensionales el esquema para la construcción de letras tridimensionales con el apoyo del software Geogebra.

Cordial saludo.

PARTE 1. TUTORIAS

1. El docente va a realizar explicación de los botones: paralela, perpendicular, simetría axial, segmento con longitud dada y sacar medidas de segmentos, así como ocultar mostrar, sobre una letra ya construida en Geogebra y enseñando la manera en que éstos pueden garantizar que la figura no se “desbarate” al mover un punto.
2. Construir el esquema de la letra nuevamente con la condición que al mover un punto, no se “desbarate” al mover cualquier punto de la figura.
3. Una vez finalizado, hacer las “pestañas” que son polígonos con diagonales que son usados para doblar y pegar la estructura. Debe garantizar que sean del mismo grosor.
4. Mostrar al docente para su revisión, aprobación, sellos y comenzar decoración.
5. Seleccionar Elige y mueve y seleccionar toda la figura, dar dedo sostenido y quitar chulito en etiqueta visible.
6. Con dedo sostenido en propiedades generar la decoración deseada (colores, líneas, sombreados).
7. Guardar archivo y tomarle pantallazo.

PARTE 2 Reflexión. Teniendo en cuenta lo trabajado en Geogebra, contestar en el cuaderno las siguientes preguntas copiando punto y argumento.

1. Cómo los nuevos botones ayudaron a no dejar que se desbaratará la figura. Explique.
2. En el momento de crear los polígonos, escriba la(s) dificultad(es) que tuvo.
3. En el momento de crear las pestañas, escriba la(s) dificultad(es) que tuvo.
4. ¿Sería posible realizar esta tarea quitando la cuadrícula? Justifique.
5. Defina que son rectas paralelas y rectas perpendiculares
6. Cree un cuadro para sello y reclámelo con el monitor.

ANEXO 8. REFLEXIÓN PREPARACIÓN DE CLASE SEGUNDO CICLO.

REFLEX_M2.

Reflexión Preparación de clase 2 - 07 Septiembre – 2018

El presente escrito tiene por objetivo plasmar la reflexión generada en la construcción de la secuencia de tareas en su segunda versión. Es de aclarar que tal labor se realizó conjuntamente entre los dos participantes (profesora Gloria y profesor Néstor).

Inicialmente la discusión se centró en el problema que tenía sobre el material a utilizar en la secuencia, esto debido a inquietudes generadas en la asesoría 17 de 1 de septiembre. Se estableció que la tarea comienza con la entrega de una cara del cubo hecha con pitillos en vez de palillos, debido a que el primer material permite mejor sostenibilidad por su poco peso y mayor grosor a diferencia de los palillos. Se utilizarán además conexiones de porcelanacrón para representar los vértices y garantizar la relación de perpendicularidad entre los pitillos; lo cual fue motivo para descartar la lana y la plastilina.

A continuación, se plasmará las reflexiones por pregunta:

Pregunta 1. A grupos de tres estudiantes se les entregará un cuadrado como el que se observa en la figura, con el fin de construir un cubo en el cual una de sus caras sea el cuadrado dado. Se les pedirá que determinen cuántos pitillos (aristas), esquinas (vértices) y acetatos (caras) necesita para terminar de construir el cubo.

Completarán la tabla número 1 en la cual registrará el material que necesita. El profesor entregará las cantidades registradas en la tabla sin derecho a devolver o pedir más.

Reflexión: Inicialmente lo que se le va a pedir al estudiante es establecer una conjetura para determinar cuántos vértices, aristas y caras necesita para terminar la construcción de la figura, este proceso se realiza a partir de la visualización que el estudiante hace de la figura final, por tal motivo consideramos necesario que se registraran los materiales posibles en un formato recalcando la necesidad de ser suficientes para terminar la figura puesto que no se les dará más material que el que ellos indiquen en la hoja.

Posteriormente, analizamos la importancia del material, puesto que es necesaria implementación del acetato con el fin de tener tangibles las caras así como las aristas y los vértices se tienen con los pitillos y las uniones de porcelanacrón. Se recomendó que los pitillos entregados tuvieran diferentes tamaños con el fin de que los estudiantes establecieran la congruencia a través del recorte de los pitillos. Anteriormente se realizó un análisis donde se concluimos que el trabajo con pitillos era el más apropiado pues son menos pesados, más fáciles de recortar, más gruesos que los palillos; además se decidimos cambiar el uso de la plastilina puesto que el material no permitía que los modelos tuvieran la suficiente rigidez y por lo tanto el porcelanacrón era el material más efectivo para obtener la relación de perpendicularidad de los lados y caras.

Puntualmente, el material de las caras es importante porque permite interpretar que es necesario cubrir el interior de los polígonos que determinan el sólido evitando que se concluya

que solo están conformados por aristas y vértices. Es de aclarar que pensamos en promover el proceso de procesamiento visual establecido por Bishop (1989, citado por Gutiérrez, 1991) como parte de la visualización espacial, además de las habilidades de identificación visual, reconocimiento de relaciones espaciales y memoria visual, con relación a los elementos constitutivos del cubo, el tipo de tarea que pensamos fue de interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales, donde se intenta “reconocer, describir, fabricar o transformar objetos”, en las cuales incluimos también las tareas de representación (bi o tridimensional) de objetos tridimensionales (materiales o representados en el plano). (Gonzato, 2011, p. 101). Prácticamente este es el tipo de Tarea que se va a mantener a lo largo del documento.

Además esperamos que los estudiantes desarrollen el nivel de percepción global expuesto por Duval (1998) pues deben percibir la figura del cubo desde sus características globales teniendo en cuenta que una de las caras del cubo se les da ya construida.

Pregunta 2. Describe el proceso de construcción de la su otra cara del cubo, teniendo en cuenta que la figura dada es una cara del cubo. Completa la siguiente tabla a medida que realizas la construcción, colocando tantos pasos como creas necesitas.

Nuestra intención de la tarea es que los estudiantes puedan identificar no solo elementos constitutivos sino además relaciones de congruencia y la perpendicularidad que existe entre las aristas, para lo cual vimos indispensable que los estudiantes describieran sus razonamientos en la construcción de otra cara y del cubo en general. Alrededor de estos poder gestionar preguntas que promuevan la identificación de estas relaciones durante la socialización, para ello pensamos en cuatro preguntas que esperamos cumplan su objetivo:

- David afirma que la cantidad de pitillos a usar es 24 puesto que en cada cara hay 4 pitillos y son 6 caras del cubo. ¿es cierta esta afirmación? ¿Por qué?
- ¿Qué tuviste en cuenta para hallar la altura del cubo?
- ¿Qué pasaría si no se tuvieran las uniones de porcelanigrón?, se presentara un boceto en el cual se unan los pitillos con lana, de tal forma que se visualice la relación de perpendicularidad y la importancia de las uniones de porcelanigrón
- Juan dice que la medida del pitillo que representa la altura del cubo es el doble de la medida de algún pitillo que conforman la base. ¿Crees que es cierta esta afirmación?

Al establecer las preguntas de la socialización esperamos que los estudiantes mediante la mediación del profesor puedan establecer las siguientes relaciones:

La cantidad de aristas que se necesitan para construir un sólido, caras y vértices

Las aristas de un cubo deben ser congruentes

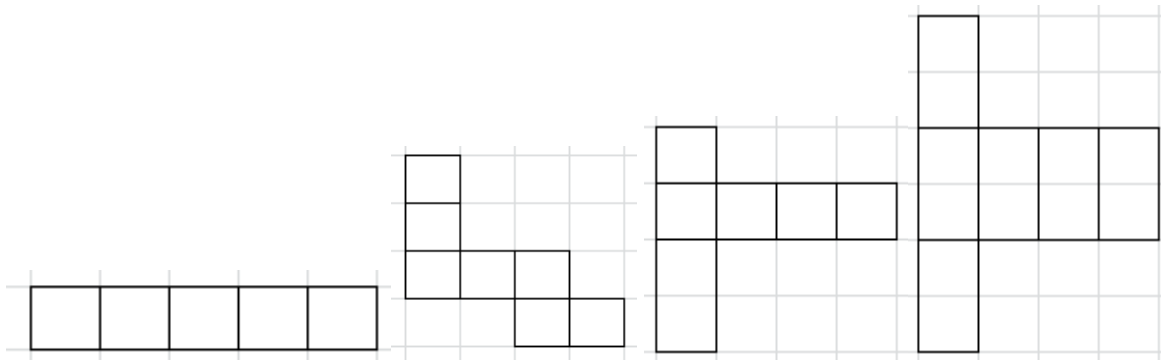
Las caras del cubo deben ser congruentes

La altura del cubo debe ser perpendicular a la base del cubo por el vértice

El fabricar objetos tridimensionales y descubrir relaciones con materiales nos permite afirmar que aparece nuevamente la interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales como tipo de tarea enmarcada en la propuesta de Gonzato (2011). Debido a que hace parte del mismo punto el tipo de visualización trabajado se enfoca al proceso y habilidades mencionadas en la pregunta número 1, además pensamos potenciar en el estudiante el nivel de visualización de percepción visual de elementos constitutivos propuesto por Duval (1998), puesto que además de verse la globalidad de la figura se hace necesario que ellos perciban la imagen como construcción de elementos de una dimensión inferior en este caso vértices, aristas y caras. que el estudiante en el tipo de visualización y así mismo logren establecer relaciones de congruencia y perpendicularidad entre ellos.

Pregunta 3. ¿Es posible que los siguientes desarrollos planos o plantillas le pertenezca al cubo construido? ¿Por qué?

Al analizar la pregunta vimos necesario que la socialización de esta pregunta sea con ayuda de un boceto de la figura en el tablero, ya que permite la discusión y la visualización sin manipular la figura.

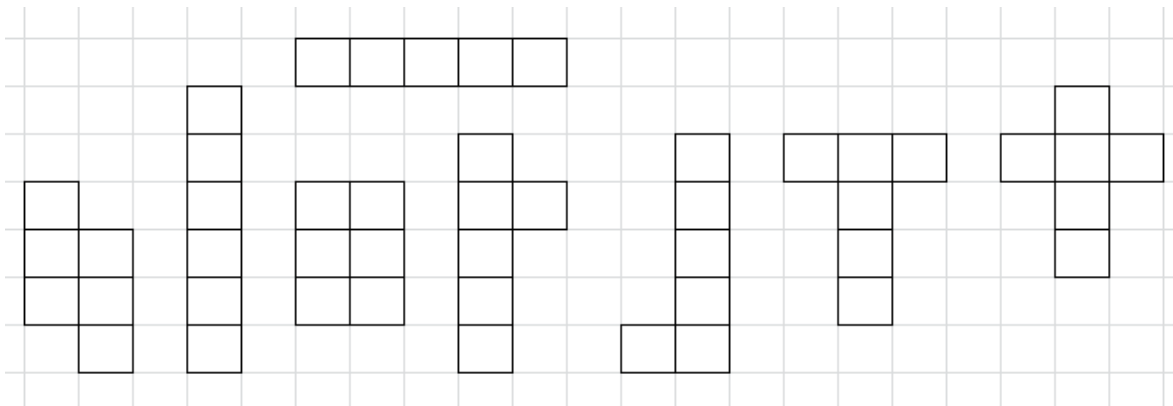


La importancia de esta pregunta es la relación que debe tener el sólido con su desarrollo plano, es una tarea introductoria que permitirá establecer que el número de caras del poliedro debe ser igual al número de polígonos del desarrollo plano y congruentes ¹a1. En la socialización se puede plantear la siguiente pregunta:

¿Qué características se deben mantener en la construcción del desarrollo plano de la figura con respecto al sólido construido con los pitillos?

¿Qué le faltaría a la figura para que sea desarrollo plano de un cubo?

Posteriormente se le entregará a cada en esta tarea se pretendía dar una hoja con la imagen y permitir interactuar con la figura para establecer las relaciones. Luego es importante también que se establezcan algunas propiedades básicas que deben tener los desarrollos planos del cubo, por lo tanto además de esas plantillas presentadas que no forma un cubo se pueden presentar otras como las siguientes:



Las anteriores figuras nos permiten establecer algunas propiedades que deben tener los desarrollos planos que son importantes a tener en cuenta antes de proponerles construir la plantilla como:

Un desarrollo plano de un cubo no puede tener cuatro o más caras adyacentes puesto no es posible doblar

Un desarrollo plano de un cubo no puede tener 6 caras o 5 caras en línea puesto que si ello sucede se solapan una o dos caras al realizar la construcción en 3D

Luego de dar un tiempo a cada grupo para la manipulación de tres modelos dos que no formen un cubo y uno que sí, se harán las siguientes preguntas

¿Qué le faltaría a la figura para que sea desarrollo plano de un cubo?

¿La cantidad de polígonos del desarrollo plano de la figura tiene alguna relación con la cantidad de caras de la figura? ¿Por qué?

¿Por qué crees que no es posible construir un cubo con los desarrollos planos que se identificaron que no se podía?

¿Cuántas caras en el objeto en 3D comparten un vértice, es posible visualizar esta relación en el desarrollo plano para establecer si se forma o no el cubo?

¿Cuántas caras alineadas puede tener máximo el desarrollo plano de un cubo? ¿Es posible que sea solo 3?

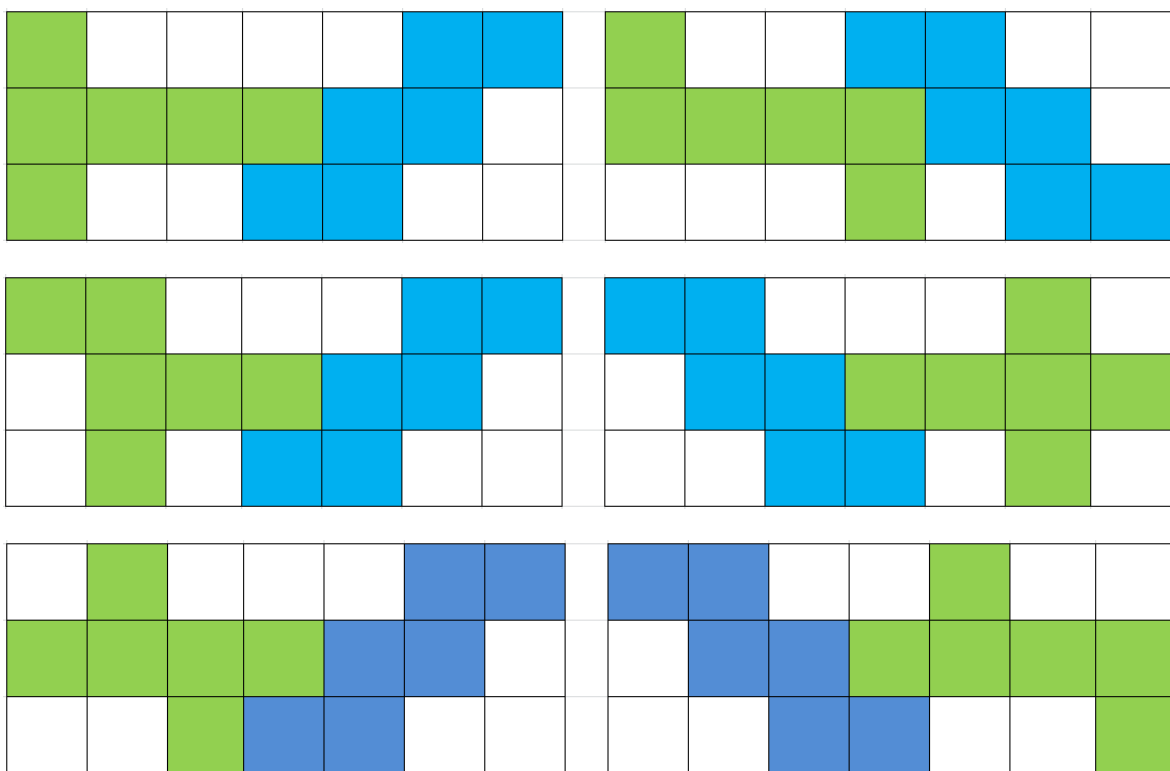
Describe como modificar la plantilla para generar la correcta

En cuanto a la teoría involucrada, el tipo de tarea como se dijo anteriormente se trabaja en toda la secuencia de tareas, es decir el énfasis es la interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales, en este caso mediante la identificación de representaciones planas de sólidos. En cuanto a las habilidades de visualización en este caso tuvimos en cuenta la coordinación motriz de los ojos, ya que se pretende que los estudiantes sigan los objetos construidos al momento de responder las preguntas. Así mismo, la conservación de la percepción debido a que en la búsqueda de relaciones y propiedades, se mantiene la forma aunque cambie la

posición, igualmente el nivel de visualización que queremos potenciar es el operativo de percepción visual pues se espera que el estudiante mediante el movimiento de algunas caras de los desarrollos planos logren formar un desarrollo plano que si forme el cubo, de igual forma necesitan percibir visualmente el paso del cubo su desarrollo plano y las propiedades que se mantienen al realizar esta transformación y validarlas mentalmente.

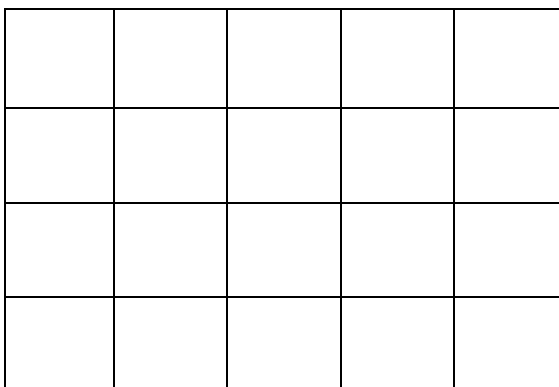
Pregunta 4. Con ayuda de la regla y el recorte de papel dado de 28 x 12, realizar dos desarrollos planos o plantillas de tal manera que el espacio sea suficiente para las dos plantillas

Luego de la asesoría del día 1 de septiembre establecimos presentarles a los estudiantes una hoja donde se ubicaran dos posibles desarrollos planos diferentes a los prototípicos, por lo tanto, comenzamos inicialmente a verificar el tamaño de la hoja que se debía entregar y establecimos que la hoja fuera de longitud tamaño oficio permitía distribuir a lo ancho un máximo de 7 cuadrillos de esa longitud (ver figura), pues cada cuadrado tendría una longitud de 4cm de lado.

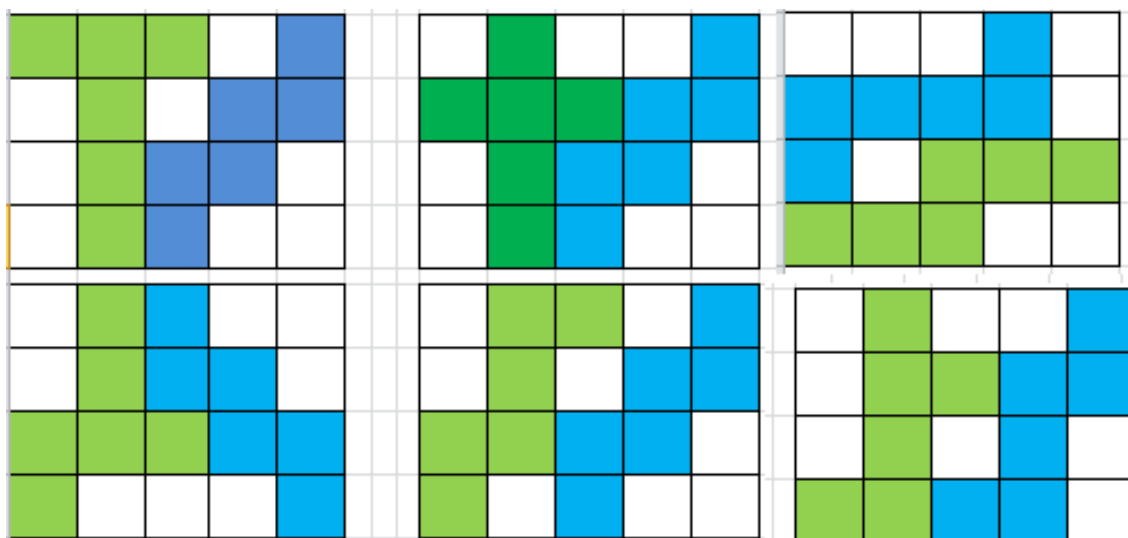


Esta pregunta es importante ya que nos permite salir del prototipo de plantilla del cubo y tener en cuenta que existen diferentes formas de construir un cubo.

Sin embargo decidimos el cambio en el mismo tamaño de la hoja es decir de 28 x 12 pero con una cuadrícula de 5 cuadrados en forma horizontal x 4 en forma vertical e indicarles el uso total de la hoja de papel, se hizo necesario precisar la instrucción con una imagen que se muestra a continuación



En la cuadrícula anterior, dibuja dos desarrollos planos o plantillas del cubo formado con los pitillos, tal manera que el espacio sea suficiente para las dos plantillas. Algunas posibles respuestas a esta tarea se pueden observar en la siguiente imagen



Esta pregunta la realizamos con el objetivo de que el estudiante pueda visualizar diferentes tipos de desarrollos planos diferentes al prototípico, con el fin de potenciar el nivel operativo de percepción global pues deben formar dos desarrollos planos diferentes de tal manera que utilicen el espacio y se generen correctamente, es decir, formen el cubo sin solapamientos. Se enfatiza de igual forma en la identificación de representaciones planas de sólidos y la conservación de la percepción debido a que en la búsqueda de relaciones y propiedades del objeto e 3D al 2D

Las posteriores preguntas tienen como objetivo establecer la relación entre los elementos constitutivos del sólido en sus diferentes representaciones en 3D y 2D, específicamente hacia el número de caras, vértices, aristas.

En la siguiente pregunta *¿El número de vértices que comparten 3 caras en el desarrollo plano es igual al número de vértices del polígono del desarrollo plano? y ¿Cuántas aristas tiene el objeto en 3D? colorea los segmentos del polígono que forman una arista de un mismo color, utiliza varios colores.*

La pregunta dirigida a establecer las relaciones con respecto al número de vértices que tiene la figura con ciertas características con respecto al número de vértices total de la figura, esta relación me permite visualizar cuáles vértices se mantendrán en la construcción del cubo y cuáles vértices se unen con otros, pues la cantidad de caras en el cubo que se unen a un mismo vértice es 3.

De igual forma no preguntamos el cómo los estudiantes podrían lograr visualizar la relación de unión de dos aristas, ya que no todas las aristas son formadas por dos segmentos en su desarrollo plano, por lo tanto fue importante discutir si el número de segmentos del polígono es el doble con respecto al número de aristas en la representación en 3D y si cambia esta relación dependiendo del desarrollo plano que se use o si siempre se mantiene, por lo tanto, mediante la visualización de esta propiedad en diferentes desarrollos planos nos dimos cuenta que existen 5 aristas dentro del desarrollo plano y 14 segmentos que se unen para formar dos aristas, puesto que el cubo en su representación 3D tiene 12 aristas.

Esta pregunta tiene como objetivo que el estudiante pueda visualizar los elementos constitutivos de la figura en dos representaciones distintas y establezca las relaciones existentes entre las mismas, con el fin de potenciar el nivel operativo de percepción global, también se la identificación de representaciones planas de sólidos y la conservación de la percepción debido a que en la búsqueda de relaciones y propiedades del objeto e 3D al 2D

En la socialización proponemos desarrollar las siguientes preguntas que permitirán la gestión de las respuestas de los estudiantes y establecer las relaciones que se desean:

¿Cuántos vértices tiene el cubo en su representación en 3D?

Juan dice que el número de caras que se unen en un vértice es cuatro es ¿posible que esto suceda?

¿Cuántos vértices tiene el siguiente desarrollo plano? (la idea es tomar un desarrollo plano construido en la cuadrícula y dibujarlo en una cuadrícula gigante para que sea visible para todos)

¿Cuántos vértices que unen tres polígonos hay? ¿cantidad de vértices del desarrollo plano?

La idea es completar una tabla donde establezca el número de vértices que comparten 3 polígonos con el número de vértices del desarrollo plano

Numero de vértices que comparten tres polígonos	Numero de vértices del desarrollo plano

Si se doblara el desarrollo plano el vértice que comparte tres polígonos se mantendría en el objeto en 3D o se uniría con otro

¿existe la posibilidad que tres segmentos estén coloreados de un mismo color?

¿Cuál es la cantidad mínima y máxima de segmentos de un mismo color?

Es posible que un segmento del borde de la figura no comparta color con ningún otro

¿Cuántas aristas tiene el objeto en 3D? ¿es posible que en el desarrollo plano los segmentos sean el doble de aristas? ¿Por qué?

f. identifica cuáles caras son paralelas en la figura en 3D y cuáles serían sus correspondientes en las dos plantillas creadas. (Colorea las caras paralelas entre sí de colores iguales)

g. Marca con una x una de las caras del desarrollo plano del cubo y luego marca con un chulito los polígonos que representen las caras perpendiculares a la cara marcada con la x

En las anteriores dos preguntas se quiere especificar la relación de paralelismo y perpendicularidad por lo tanto se desea que desarrollen la visualización de esta propiedad en el objeto en 3D y su representación en 2D, esto permite que los estudiantes desarrollen el nivel de percepción de elementos constitutivos y las relaciones que existen entre ellos. Pensamos potenciar las habilidades de reconocimiento de las posiciones en el espacio mediante el cambio de representación, la identificación visual y el reconocimiento de las relaciones espaciales de los elementos constitutivos de las figuras que cumplen con las propiedades específicas.

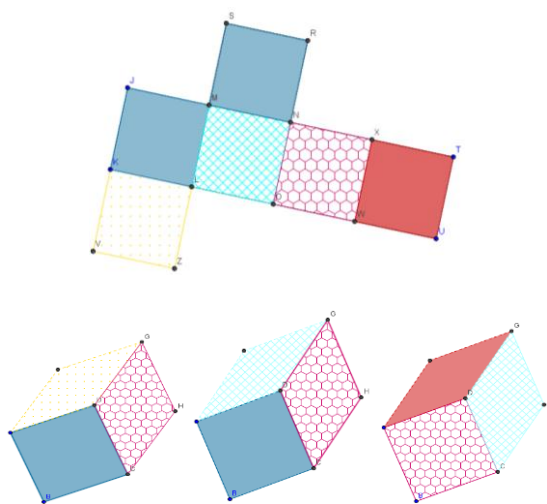
Es importante tener en cuenta que para la pregunta *g* deben realizar dos plantillas iguales a las realizadas en el punto *a*, puesto que ya se usarían en la pregunta *f* para establecer la relación de paralelismo

En el momento de realizar la socialización de las respuestas de los estudiantes aspiramos realizar el mismo procedimiento de las anteriores preguntas y tener la plantilla de tamaño más grande con el fin de que se comparta el ejercicio en el tablero y de esta forma poder discutir las soluciones a la pregunta, se realizarán las siguientes preguntas que tienen el fin de establecer las relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre las caras y los polígonos que representan las caras en el desarrollo plano.

Es posible que dos caras paralelas compartan un lado en el desarrollo plano de la figura en 3D

Juan afirma que las caras que son perpendiculares siempre comparten un lado, estás de acuerdo con la afirmación, explica mediante los desarrollos que se hicieron en la plantilla

h. Teniendo en cuenta el siguiente desarrollo plano, señala el o los cubos que le corresponde y explica en cada caso por qué se corresponde o no.



El objetivo de esta tarea es que los estudiantes logren justificar e indicar las propiedades que se cumplen de perpendicularidad y paralelismo que existen en el desarrollo plano y se mantiene en la representación en 3D, es una pregunta que tiene como fin evaluar si los estudiantes logran visualizar las propiedades trabajadas en las preguntas f y g, por tal motivo se estarían potenciando los mismos procesos involucrados en las dos preguntas anteriores.

Se establecerán las siguientes preguntas en la socialización del resultado, con el fin de generar la discusión de las respuestas

Se escoge una cara ejemplo la colmena y se pregunta ¿Cuáles caras son perpendiculares y cuales paralelas a esa cara?

¿Sería posible que las dos caras azules fueran paralelas?

Es importante indagar los posibles argumentos sobre el por qué cada una de las representaciones pertenece o no al objeto en 3D formado por el desarrollo plano que se presenta

Se lleva un cubo sin caras coloreadas con el fin de completar entre todos su representación 3D

En este nivel de la secuencia existe la posibilidad de trabajar dos procesos inversos, esto depende de la forma de solución de la tarea. En primer lugar un proceso mencionado, procesamiento visual VP, que consiste en convertir la información que arroja el desarrollo plano, los espacios de la hoja y la construcción del sólido, para consolidarlos en una imagen visual que no solo puede ser tridimensional sino que además se da en el plano al ver la posibilidad de ubicar los desarrollos planos distribuidos bajo las condiciones especificadas. No obstante y siguiendo las afirmaciones de Gutiérrez acerca de lo trabajado por Bishop (1989, citado por Gutiérrez, 1991, p. 100), el proceso inverso al mencionado de interpretación de información figurativa IFI, que se pretende al intentar que los estudiantes a través de sus interpretaciones de las imágenes propuestas y creadas extraigan información, específicamente características de los elementos constitutivos y sus relaciones.

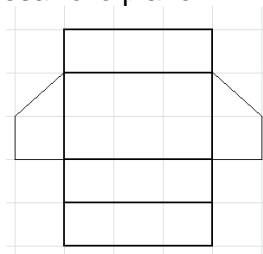
Como ya se mencionó el tipo de tarea transversal en el documento, trataremos aquí de ampliar lo que comprendemos de ella. La interpretación de perspectivas de objetos tridimensionales. Al hablar de interpretación es importante recurrir a su significado, cómo lo ven y entienden, por tanto se puede dar según sus perspectivas, vistas, relaciones con objetos físicos, sus códigos respectivos e imágenes mentales relacionadas. La palabra perspectivas, similarmente, da una forma de reconocer puntos de vistas de los objetos tridimensionales, aquí entra la noción de representación de un objeto, es decir, vemos el desarrollo plano y su objeto tridimensional asociado, como dos representaciones del mismo concepto geométrico y por ende sus elementos constitutivos son diferentes pero se relacionan. El cambio de puntos de vista en relación al cambio de representación del objeto geométrico es cambiar de perspectiva.

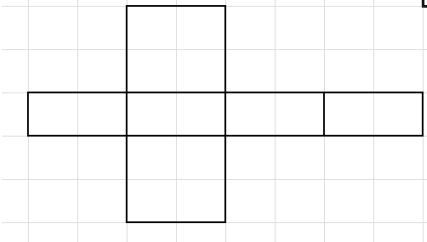
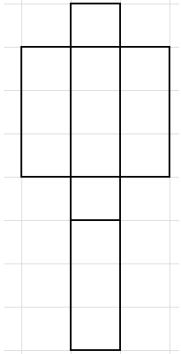
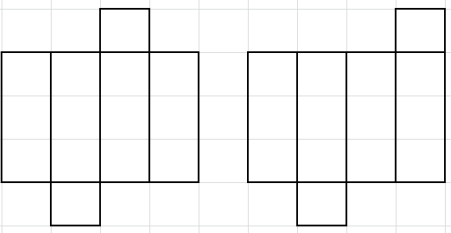
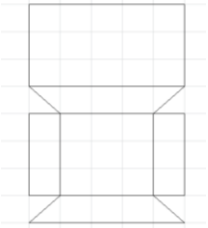
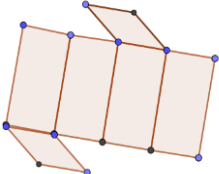
Parte 3. Prisma recto

Construya los desarrollos planos teniendo en cuenta las siguientes condiciones, puedes utilizar pitillos, cartulina, acetatos y esquinas

Desarrollo plano 1.	
Condiciones: cuatro caras rectangulares y dos caras no rectangulares	
Dibujo de desarrollo plano	Pasos de construcción

Posibles respuestas

Desarrollo plano 1.	
Condiciones: cuatro caras rectangulares y dos caras no rectangulares	
Dibujo de desarrollo plano	Pasos de construcción
	<p>Se generan 4 rectángulos los cuales en el enunciado no aparece que son 4 rectángulos de igual tamaño, por tanto, es posible asumir que aparezcan como la figura. Adicionalmente se espera que las figuras laterales sean no rectángulos ni cuadrados, como en el caso mostrado sea un trapecio.</p> <p>Los pasos de construcción se espera sigan siendo mantener 4 en línea y luego los polígonos que conformarían caras laterales.</p>

	<p>Cuatro rectángulos de igual tamaño en línea y dos cuadrados para las caras laterales, entendiendo que los cuadrados se asuman como figuras diferentes al rectángulo. Su construcción se enfoca en organizar borde a borde los cuatro rectángulos iniciales y luego según el ancho de los mismos se genera el cuadrilátero para colocar arriba y debajo de alguno de los rectángulos. Cabe aclarar que se espera también el diseño mostrado en la imagen pero con variaciones de posición con respecto a las mostradas.</p>
	<p>Tres rectángulos de igual tamaño en línea y dos cuadrados para las caras laterales, entendiendo que los cuadrados se asuman como figuras diferentes al rectángulo. Su construcción se diferencia de la anterior pues la cuarta cara rectangular se coloca borde a borde con otro cuadrado de tal modo que se debe tener claridad en cuanto a las distancias y lados de los polígonos que deben ser congruentes para que al doblarse el desarrollo plano, coincida con los lados correspondientes. Cabe aclarar que se espera también el diseño mostrado en la imagen pero con variaciones de posición con respecto a las mostradas.</p>
	<p>Cuatro rectángulos de igual tamaño en línea y dos cuadrados para las caras laterales, entendiendo que los cuadrados se asuman como figuras diferentes al rectángulo. Su construcción se enfoca en organizar borde a borde los cuatro rectángulos iniciales y luego según el ancho de los mismos se genera el cuadrilátero para colocar arriba y debajo de alguno de los rectángulos. Cabe aclarar que se espera también el diseño mostrado en la imagen pero con variaciones de posición con respecto a las mostradas.</p>
	<p>Este caso se coloca con la condición que depende únicamente de la comprensión de las posiciones de las caras en el desarrollo plano y su proceso de visualización de características específicas que permitiría la construcción de un desarrollo plano que difiera de los anteriores al colocar cuadriláteros como los trapecios y a la vez con rectángulos de diferentes tamaños</p>
	<p>El desarrollo plano mostrado requiere comprender las condiciones dadas y que los estudiantes posean conocimientos sobre tipos de polígonos.</p>

Preguntas de socialización

Escoge las relaciones (paralelismo, perpendicularidad, congruencia, entre otras) que se mantuvieron en todas las construcciones realizadas ¿Por qué crees que pasa esto?

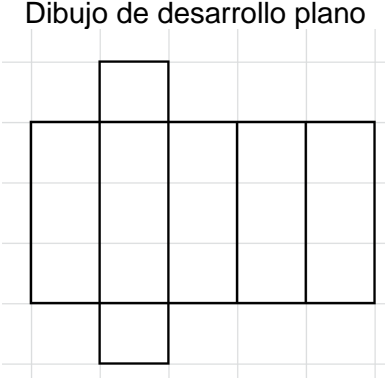
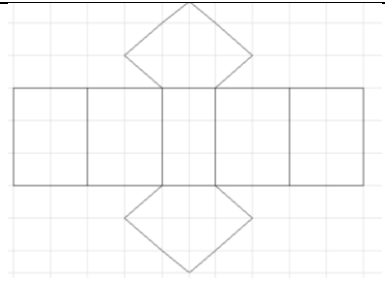
¿Cuáles son las principales condiciones que deben cumplir los polígonos construidos para que se cumpla que el desarrollo plano genere el sólido?

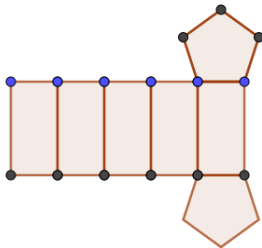
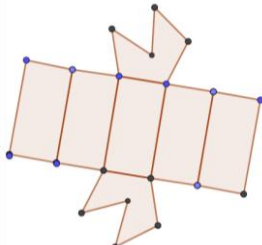
¿Crees que es indispensable recortar los desarrollos y construirlos para determinar si están correctos? Justifica.

¿Es obligatorio trabajar con cuadriláteros para los polígonos no rectangulares? Justifica

Al tener cuatro rectángulos en línea, ¿qué tipos de polígonos se pueden construir como bases del prisma, en su desarrollo plano?

Desarrollo plano 2.	
Condiciones: cinco caras rectangulares y dos caras no rectangulares	
Dibujo de desarrollo plano	Pasos de construcción

Desarrollo plano 2.	
Condiciones: cinco caras rectangulares y dos caras no rectangulares	
Dibujo de desarrollo plano	Pasos de construcción
	<p>La primera opción de respuesta esperada es el desarrollo plano que cumple las condiciones pero que no cumple la construcción adecuada del sólido. Al trabajar e incluso socializar el Desarrollo plano 1, se espera que los estudiantes ya hayan identificado las propiedades de mantener los polígonos en línea con una cara arriba y otra abajo para la construcción, por ende se preocuparían en este caso por los 5 en línea y las figuras no rectangulares arriba y abajo para complementar. Incluso se esperaría el uso de triángulos en cambio de cuadrados</p>
	<p>Cinco rectángulos de diferentes tamaños en línea y dos pentágonos para las caras restantes. Su construcción se enfoca en organizar borde a borde los cinco rectángulos iniciales y luego según el ancho de los mismos se genera el polígono para colocar arriba y debajo de alguno de los rectángulos. Cabe aclarar que se espera también el diseño mostrado en la imagen pero con variaciones de posición con respecto a las mostradas.</p>

	<p>Cinco rectángulos de igual tamaño en línea y dos pentágonos regulares para las caras laterales. Su construcción se enfoca en organizar borde a borde los cinco rectángulos iniciales y luego según el ancho de los mismos se genera el pentágono regular para colocar arriba y debajo de alguno de los rectángulos. Cabe aclarar que se espera también el diseño mostrado en la imagen pero con variaciones de posición con respecto a las mostradas.</p>
	<p>Los polígonos irregulares son poco trabajados y vistos, sin embargo es una posibilidad que cumpliría las condiciones dadas, es poco probable que resulte.</p>

Preguntas de socialización

Escoge las relaciones (paralelismo, perpendicularidad, congruencia, entre otras) que se mantuvieron en todas las construcciones realizadas ¿Por qué crees que pasa esto?

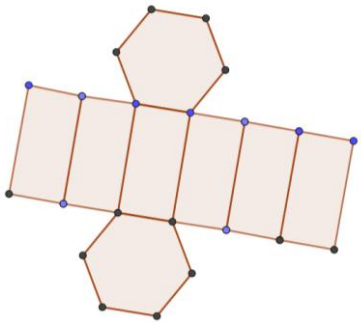
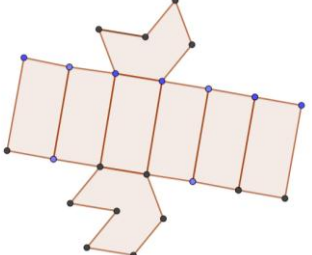
¿Cuáles son las principales condiciones que deben cumplir los polígonos construidos para que se cumpla que el desarrollo plano genere el sólido?

¿Crees que es indispensable recortar los desarrollos y construirlos para determinar si están correctos? Justifica.

¿Es obligatorio trabajar con pentágonos para los polígonos no rectangulares? Justifica

Al tener cinco rectángulos en línea, ¿qué tipos de polígonos se pueden construir como bases del prisma, en su desarrollo plano?

Desarrollo plano 3.	
Condiciones: Cuatro pares de caras paralelas Los pares de caras paralelas son cuadrados	
Dibujo de desarrollo plano	Pasos de construcción
Desarrollo plano 3.	
Condiciones: Cuatro pares de caras paralelas Los pares de caras paralelas son cuadrados	

<p>Dibujo de desarrollo plano</p> 	<p>Pasos de construcción</p> <p>La construcción en este nivel se torna compleja debido a las condiciones dadas, por lo tanto depende en primera medida de la comprensión de las condiciones dadas.</p> <p>En primer momento se genera el desarrollo plano mostrado que si bien tiene cuatro pares de caras paralelas, no cumple la condición de tener cuadrados en esta relación de paralelismo. Por tanto, la opción que involucra un hexágono regular y rectángulos congruentes, no sería válida.</p>
	<p>Los polígonos irregulares son poco trabajados y vistos, sin embargo es una posibilidad que cumpliría las condiciones dadas, es poco probable que resulte.</p>

Preguntas de socialización

Escoge las relaciones (paralelismo, perpendicularidad, congruencia, entre otras) que se mantuvieron en todas las construcciones realizadas ¿Por qué crees que pasa esto?

¿Cuáles son las principales condiciones que deben cumplir los polígonos construidos para que se cumpla que el desarrollo plano genere el sólido?

¿Crees que es indispensable recortar los desarrollos y construirlos para determinar si están correctos? Justifica.

¿Es obligatorio trabajar con hexágonos para los polígonos no rectangulares? Justifica

Al tener seis rectángulos en línea, ¿qué tipos de polígonos se pueden construir como bases del prisma, en su desarrollo plano?

Parados en la propuesta de Gutiérrez (1991), identificamos tres tipos de tareas en el análisis de un experimento en enseñanza sobre representaciones planas. De las cuales se retoman en la parte 3 de la secuencia dos de los tres tipos, a seguir: Primero a partir de una representación plana del poliedro, el estudiante tiene que construir el respectivo sólido físico. Al estudiante en la tarea se le propone que ponga los desarrollos planos que cumplan las condiciones, pero es posible que algunos de ellos dibujen los desarrollos y construyan el sólido como medio de verificación. Segundo, con mayor seguridad que el primer tipo, el estudiante en el momento de proponer un desarrollo plano, debe por necesidad relacionar varios tipos de representaciones planas sin construirlo físicamente, así lo construya luego, con un mismo poliedro que cumpla las condiciones, tal y como las haya entendido.

Cabe aclarar que como se mostró en los tipos de respuesta para esta última sección, los gráficos de los desarrollos planos posibles pueden estar equivocados, eso no implica que el estudiante no se haya visto en la obligación de recrear en su mente el poliedro posible a formar y compararlos con varios de ellos mentalmente para definir si el que propone lo construye. Si bien los procesos y habilidades van variando en cada tarea, el tipo de tarea es el mismo, por tanto en este apartado nos dedicamos a profundizar en lo que entendemos por esta caracterización de tareas y para ello, especificamos el tipo de tareas que pretendemos proponer.

Reflexión General

La construcción de una secuencia de tareas se construye buscando promover procesos geométricos enmarcados en unas teorías dentro de la educación matemática, sin embargo la linealidad de esta secuencia para promover la complejidad en los niveles de avance en dichos procesos es difícil mantener, lo que implica que al buscar generar preguntas y tareas que lleven al estudiante a disfrutar y entretenerse con el desarrollo de la secuencia, saliéndose de la teoría. Al finalizar las ideas se retorna a mirar la teoría y encasillar los niveles de procesos geométricos en las tareas. La costumbre de creación de tareas desde lo empírico promueve separarnos de lo leído, sin embargo, las diferentes tareas que nos ideamos generan de una u otra forma procesos geométricos.

Las preguntas de socialización conviene mantener un mismo énfasis y estilo que las preguntas desarrolladas en las primeras secciones, de hecho consideramos que el uso de preguntas anteriores en la nueva situación promueve retomar certezas ya establecidas en grupo y usarlas para justificación de lo que se afirme. Es importante entender que la interacción en la clase cuando se aplique la tarea generará resultados diversos que no pueden ser controlados (si fuera posible no sería necesario tener en cuenta el conocimiento del grupo por parte del docente). Por tanto las tareas planeadas permitirán explorar la reacción de los estudiantes ante este trabajo propuesto de geometría.

Al responder la parte 3 de la tarea. Nos hemos acostumbrado a esperar diversas respuestas no convencionales y mucho menos esperadas cuando se le realiza una pregunta a un estudiante y este tipo de respuestas sorpresas aumenta entre más pequeños sean los niños. En este sentido debemos preguntarnos si las respuestas correctas son la meta, principalmente en el tipo de tareas donde el fin último son los procesos u habilidades de visualización espacial desarrolladas. Con esto no estamos diciendo que se pretendan enseñar errores y con ellos desarrollar procesos (que de hecho también es posible, un ejemplo es mirar cómo se desarrolló habilidad de visualización de fórmulas en muchos desarrollos algorítmicos algebraicos y con errores conceptuales que se transmiten); lo que decimos es que en esta secuencia que desde el comienzo construimos mencionamos que el fin último era el potenciar un proceso geométrico a tal punto que el concepto matemático involucrado y a desarrollar, no estaba (¿o está?) claro. Este último comentario lo escribimos retomando una pregunta hecha en el seminario de Modelación Matemática donde se cuestionó a algunos compañeros acerca de su concepto a enseñar en su trabajo de grado, y de inmediato, aunque de modo jocoso, comenzamos con mi compañera de grado a responder el cuestionamiento, difiriendo en nuestras respuestas: para nosotros el concepto es Poliedro, estudiado en un cambio de representación de unos ejemplos específicos como lo son el cubo, prisma rectangular y prismas de base poligonal.

ANEXO 9. REFLEXIÓN POSTERIOR A LA IMPLEMENTACIÓN DE CLASE SEGUNDO CICLO. REFLEX_M3.

En el marco de la Maestría de Docencia de la Matemática, propusimos como parte de nuestro proyecto de grado, en la línea de Geometría, una secuencia de tareas para aplicar en la Institución Educativa Rural Departamental La Fuente de Tocancipá donde laboramos como profesores de Matemáticas. La profesora Gloria Castellanos fue la encargada de liderar la clase en grado séptimo y yo, profesor Néstor Zambrano, tuve el rol de observador. Es de aclarar que la secuencia la construimos entre los dos con ayuda y supervisión de la asesora Claudia Vargas.

La secuencia de tareas se aplicó los días 01, 02 y 07 de Noviembre de 2018 durante sesiones de trabajo de 120 minutos cada uno. A continuación se realizará la descripción de la clase desde dos puntos de vista el profesor observador (POB) y el profesor observado (PO) de cada una de las sesiones realizadas

Es de resaltar que se asumió una mirada sobre la práctica docente bajo la cual reflexionar sobre ella implica equilibrar aspectos como: el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, las emociones de estudiantes y docente, los recursos utilizados, la concordancia con lo planeado en la secuencia, normas de la clase (explícitas e implícitas) y el manejo del tiempo y del espacio. Por tanto, las observaciones se separaron en 5 ítems: 1) aspectos emocionales, 2) aspectos conceptuales, 3) aspectos de la planeación y el uso de recursos, 4) Manejo del tiempo y el espacio y 5) normas de la clase.

Reflexión sesión 1

Profesor Néstor Zambrano (POB)

La sesión de clase se programa en el horario de 10:30am a 12:30m, pero por cuestiones logísticas del traslado de los estudiantes desde el restaurante hasta el salón respectivo la sesión comienza a las 10:40am. Se debe aclarar en primera instancia que el colegio trabaja con rotación de estudiantes más no de docentes, lo cual implica esperarlos para comenzar. La profesora Gloria organizó el salón formando grupos de tres puestos juntos posición paralela al tablero, y para cada grupo a dispuesto materiales necesarios para el trabajo de clase (reglas, esferos, lápices, colores, compás, tijeras). Una vez los estudiantes ingresan están listos, se da inicio a la sesión 1.

La sesión comienza cuando la profesora luego del saludo indica a los estudiantes la tarea a desarrollar entregando la primera hoja del taller. Se debe repetir en varias ocasiones el qué y cómo se debe realizar la primera parte, debido a que los estudiantes prefieren solicitar que la profesora les explique antes que lean lo escrito en la hoja. La profesora accede a explicarles en varias ocasiones, casi que a cada grupo, lo que se debe realizar.

Luego de comprender la instrucción, los estudiantes se disponen a solicitar los materiales que necesitan para terminar la construcción de un cubo. La profesora Gloria hizo entrega del material a algunos grupos sin exigir que primero escribieran las razones por las cuales solicitaban la cantidad de pitillos, esquinas y hojas de acuerdo con lo planeado: escribir la

predicción de la cantidad de materiales para que se tomara una única decisión en grupo y justificarán su respuesta. No obstante, los procesos de visualización que se deseaban lo evidencian al escuchar en algunos grupos discusiones respecto al número de pitillos (aristas), el tamaño de los mismos (congruencia entre aristas), esquinas (vértices), medida de las hojas (tamaño de las caras) y su distribución. Cada grupo envía, a solicitud de la profesora, un estudiante para recoger el material y empezarlo a usar.

Es momento de mencionar que el material que se preparó tuvo gran impacto en los estudiantes, fue manipulable y forzó por lo menos a certificar propiedades básicas en la construcción de un cubo, la perpendicularidad entre caras o aristas, por mencionar uno. Las esquinas en principio fueron garantes de esta afirmación, su estructura rígida y ubicación inmediata de los pitillos en sus ápices, posibilitaron la efectiva construcción. Como se esperaba la longitud de los pitillos también fue parte de debates al interior de los grupos, sin embargo no escuché discusiones acerca de si debían ser todos de la misma longitud, pareciera que los estudiantes aprobaran de entrada que todos debían ser congruentes. Así, para completar el poliedro los estudiantes insertaban los pitillos en las esquinas y forzaban a que la estructura quedara perpendicular (derecho! no torcido, en palabras de ellos).

El inconveniente mayor se dio con el uso de las hojas para las caras del cubo. La profesora entregó tiras de 5cm de ancho (lo mismo del cubo), lo cual obligó en los grupos a crear estrategias para “cubrir” la estructura del poliedro. En el instante de proponer estrategias al interior de los grupos se debatió, incluso se preguntó en voz alta, si se podía “cubrir doble vez” cada cara, si era válido recortar la tira de papel, si se podía dejar alguna sin “cubrir”. La profesora aprovechó esta situación para aclarar que la idea era generar las caras del cubo sin que éstas cubrieran los pitillos o las esquinas y por tanto los estudiantes concluyeron que se podía cortar o colocar internamente, así cumplían la solicitud que la tira de papel desde el exterior no tapara las aristas y vértices.

La profesora espero a que el último grupo terminará su construcción para iniciar la socialización de las ideas, es de resaltar la preocupación de la docente por revisar que todos finalizaran y logaran terminar su cubo.

La socialización inicio retomando lo que se debía conseguir y cómo se hizo. Así la profesora iba retomando ideas de las condiciones que debían tener los pitillos y las razones apropiadas para justificar tal elección. El uso de las manos y gestos para indicar las caras, aristas o vértices a los que se refería era muy usual hasta que, la necesidad de potenciar su explicación para que los estudiantes ubicasen el objeto geométrico que estaba mencionando, agarró una de las estructuras de los estudiantes. Las intervenciones de los estudiantes apoyaban la construcción de principios que la profesora iba escribiendo en el tablero para dejar consignados lo que resultase, además solicitaba que los anotaran en las mismas hojas que tenían.

Finalmente la sesión cerró con la entrega de las hojas a la docente y con solicitar la organización del salón para su salida a la siguiente clase.

Mencionaré a continuación aspectos que retomé de mis apuntes de clase como observador y que los separe de la descripción por su importancia para la reflexión que se está desarrollando en este estudio.

Aspectos emocionales. Aspectos positivos

La profesora Gloria mostró y resaltó la importancia de permitir que todos los grupos terminaran su construcción para entregarla y luego comenzar el siguiente paso en la secuencia. Pasaba constantemente por cada grupo preguntando y revisando la forma en que lo estaban realizando. Se preocupó por cada grupo para determinar lo que estaban haciendo.

El respeto y trato con y hacia los estudiantes es, en extremo, respetuoso. Su paciencia para oír lo que los estudiantes decían, al tiempo, muestra gran virtud y pasión por su trabajo. Brindaba confianza que los estudiantes sentían para expresarse tranquilamente en el aula y seguían por ende las indicaciones que ella daba sin protestar.

Aspectos negativos.

La participación de los estudiantes se debió distribuir equitativamente obligando a que todos los grupos expusieran sus estrategias usadas en la construcción, permitieran mostrar los acuerdos resultantes de debates internos, inclusive con intervención de la docente. Lamentablemente la socialización se dio como lluvia de ideas sin permitir que diferentes estudiantes compartieran las suyas, la mayoría de intervenciones las realizaban los mismos estudiantes sin tener en cuenta sus deseos de participar o si ya habían hablado previamente para dar la palabra a otra persona. En muchas ocasiones la profe Gloria utilizaba las ideas que decían de primeras o con voz más alta, dejando a los estudiantes con las manos levantadas y sin poder participar.

Considero de vital importancia, pero es una percepción muy personal, que la profesora se aprenda los nombres o apellidos de todos los estudiantes de su curso, pues aunque su trato mostraba interés, el no saber sus nombres o apellidos, mostraba desanimó por parte de ellos.

Aspectos conceptuales. Aspectos positivos

La profesora dio por sentado que los estudiantes sabían que era un cubo o asumió que los estudiantes no necesitaban la definición para poder construir el poliedro pedido. Efectivamente los estudiantes conocían el cubo de manera global y, en algunos casos, algunas propiedades particulares que constituyen el poliedro.

Aspectos negativos

El lenguaje matemático debe ser formalizado por el profesor, debe aclarar los términos y significados geométricos. Por ende, considero importante que una vez salgan palabras que den significado geométrico pero los estudiantes la usen inadecuadamente, es el profesor que debe intervenir para hacer las aclaraciones respectivas y reiterarlas hasta que se apropien por parte de los estudiantes. Principalmente la dificultad se vio al momento de llamar las partes del cubo, sin lograr trascender de las palabras naturales que usaban los estudiantes y propiciar, por acuerdo o imposición, el correcto uso de términos geométricos. Un caso puntual es cuando se da un debate entre dos estudiantes acerca si debían decir misma medida o iguales, refiriendo a las aristas congruentes, palabra que la profesora no utilizó en el momento.

Aspectos sistemáticos – uso de recursos. Aspectos positivos

El material que se utilizó fue imprescindible para lograr la motivación de los estudiantes y la búsqueda de algunos procesos de visualización deseados, pudiendo determinar propiedades del cubo para la construcción del poliedro y sus relaciones entre objetos geométricos.

El comienzo de la secuencia de tareas propuestas para promover procesos de visualización mediante un cambio de representación de ejemplos particulares del concepto geométrico de poliedro, fue satisfactorio por ser una situación que impacto a los estudiantes y se escalonó para por medio de tal cambio de representaciones y proyecciones de imágenes mentales, aprovechar las participaciones para lograr dicho objetivo.

Aspectos negativos

La planeación de la secuencia de tareas generó una serie de preguntas que se revisaron y reescribieron varias veces, por lo cual era importante retomar directamente de la planeación las preguntas textuales (incluso leerlas en lo posible) para optimizar su uso, pues en la reestructuración de las mismas las pensamos en los tipos de respuestas dadas. Lamentablemente las preguntas que se decían a los estudiantes no eran textuales de la planeación, por lo cual se generó datos, aunque interesantes, que se salían de lo esperado y por ende se alejaban del camino hacia el objetivo planteado.

Quiero resaltar aquí dos resultados que esperaba la profe explotará en la socialización de estrategias usadas por los estudiantes. El primero se trató de un grupo que luego de un debate interno, acordó que debían trazar en la tira de papel trazos cada 6cm determinando cuatro rectángulos de 5x6 y recortando al final. Lo más interesante, desde los procesos de visualización y propiedades del cubo, fue cuando se dieron cuenta que los 6cm excedían lo permitido en la estructura debido a que ubicaron la tira por dentro de la estructura y la intentaron pegar con cinta, doblaron por los segmentos trazados para facilitar la ubicación de la hoja en el interior, pero no fue suficiente. En ese instante una niña afirmó que la medida era demasiada porque se incluyeron los pitillos, por tanto dijo que no eran 6 rayitas sino 5. El compañero recortó a los lados de la tira 1cm aceptando la sugerencia de su compañera, los tres integrantes del grupo estuvieron a favor de haber solucionado el inconveniente, y cuando pegaron la hoja al interior de la estructura cubriendo las cuatro caras, pasaron a cubrir la cara superior.

El segundo tiene relación con el anterior pues también comenzaron trazando segmentos en la tira de papel cada 6 cm, con la diferencia que ellas recortaban los rectángulos que se generaban, para pegar con cinta en los cuatro pitillos que conformaban las artistas de la cara que representaba el polígono resultante del corte. En este proceso, se detallaron que el polígono era de mayor tamaño al necesario y rápidamente se dieron cuenta de la necesidad de dejarlos de 5cm, una de las niñas mencionó la coherencia entre la medida que sugirieron y la medida del espacio entre los pitillos. Una vez recortaron los cuadrados 5x5, los pegaron generando, lo que para nosotros en la preparación serían, las caras del cubo.

Aspectos normativos. Aspectos positivos

La profe Gloria debido a su trato lleno de valores con los estudiantes, no tiene inconveniente alguno para que los estudiantes sigan sus indicaciones, es admirable ver cómo además de seguirlas, algunos estudiantes se detienen a lograr que sus compañeros también las hagan. También se ve que existen normas implícitas en cuanto al cómo deben desarrollar su trabajo los estudiantes y de qué manera dirigirse a la profesora.

Aspectos negativos

La profe sugiere una norma para la participación en la socialización: levantar la mano para participar, Lamentablemente a pesar que los estudiantes la aceptan mediante una señal o un monosílabo de confirmación, esta norma se vuelve difusa al repetir ideas de estudiantes que no la cumplían, dejando a algunos estudiantes que levantaban la mano con la intención de participar, inclusive con el desánimo para intentarlo en oportunidades seguidas. Este aspecto a mejorar produjo que las discusiones e ideas en los grupos, no formarán parte de la socialización y menos de los principios encontrados y escritos en el tablero. Es necesario asignar turnos de participación y lograr escuchar todas las estrategias diferentes que resulten de la exposición de cada uno de los grupos de trabajo

Aspectos temporales - espaciales. Aspectos positivos

La profe Gloria tiene presente la cantidad de preguntas, tareas y propósitos al inicio de la sesión y los materiales respectivos para llevarlas a fin, lo que establece una posible ruta temporal a cumplir con intervalos de tiempo que respondan a lo pensado en la preparación de la secuencia.

Se decide usar el salón que tenga mesas y sillas individuales que facilite el trabajo con el material, lo cual se convertiría en dificultad de hacerlo en sillas universitarias.

Aspectos negativos

La sistematización tuvo una gran complicación en la temporalidad pensada. La presión que sentí tenía mi compañera al iniciar, por cumplir tiempos exactos, uso de materiales, cumplimiento de objetivos y la extrema preparación, quita, en cierto modo, la tranquilidad que da un tanto la libertad de cátedra y la ausencia de entes a quienes responder; no deseo que tergiversen mis palabras, por tanto, aclaro que me refiero a la tranquilidad de un mundo propio infranqueable e impenetrable en ocasiones para la observación de los ajenos al mismo. Las cámaras, el compañero de trabajo y tesis y el deseo de no romper el hilo conductor construido con tanto tiempo y dedicación, con ayuda y supervisión, no permiten tener la calma que se requiere para concentrarse en cumplir el objetivo educativo, disfrutar el espacio académico e integrar a los estudiantes a que sientan esa satisfacción de aprender.

Muestra de ello es que la profe Gloria estaba preocupada porque ningún aporte de los estudiantes quedara fuera de la grabación, a tal punto que saco su celular para dedicarse a grabar lo que los estudiantes hacían durante la construcción del poliedro, a tal nivel que no pudo aceptar que yo era un observador y me pedía consejo para retomar lo siguiente en la lista de chequeo que tocaba cumplir, con tal presión que sentí la angustia que le daba tener que controlar todo a la perfección. No es posible mirar una clase para analizarla, porque al estar presente ya no es la clase de la profesora Gloria que haría normalmente.

De este modo espero que con este escrito se pueda generar una imagen mental adecuada para trasladar al lector a lo acontecido en la sesión de clase en mención, La meta es mostrar algunos pensamientos que como docentes tenemos tanto de nuestro quehacer como, en este caso, en el de nuestros compañeros.

Profesora Gloria Báez (PO)

Inicialmente la clase comenzó dando las instrucciones respectivas en cuanto a los materiales requeridos (regla, cinta, tijeras y lápiz) y las indicaciones respecto a la pregunta que tenía como objetivo determinar la cantidad de material necesario para terminar de construir un cubo, dada una de sus caras. Al repartir las hojas con la pregunta, se evidenció que los estudiantes a pesar de tener su hoja y tener la indicación no entendían lo que debían hacer pues no leían el párrafo completo y pensaron en hacer otra figura igual a la Figura 1. Por lo tanto se vio necesario pasar puesto por puesto a seguir la lectura con ellos, esto se debe a que los estudiantes se encuentran acostumbrados a recibir la explicación en muchos casos de lo que se debe hacer y no están acostumbrados a leer indicaciones.

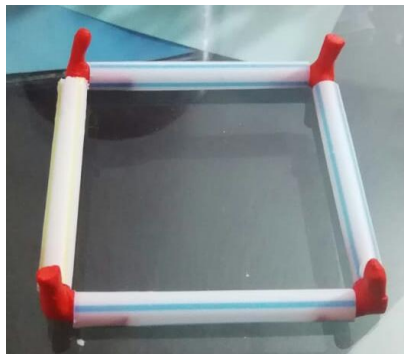


Figura 1. Cara del cubo con pitillos

Antes de realizar la secuencia, se tomó la decisión de cambiar el acetato por hojas de papel de 5 x 27 de largo, con el objetivo que los estudiantes establecieran congruencias en el tamaño de los lados de las caras, lo cual complicó un poco la lectura pues no se realizó el cambio y esto confundía al estudiante al no tener precisión en el tamaño de la hoja ni de los pitillos que se utilizaría, pues se creía que la cantidad de hoja necesaria ya tendría un tamaño de 5cm x 5cm, lo cual hizo que se diera la instrucción varias veces. Se observó a su vez que los estudiantes utilizaban las manos con el fin de completar las caras y determinar la cantidad de hoja, otros usaron la regla para medir un lado de la Figura 1, desde las esquinas lo que hacía que el ancho del cubo fuera 6cm en vez de 5cm pues el tamaño de los pitillos era 5cm y las esquinas aproximadamente 0,5cm. Se observó que los estudiantes implícitamente tenían en cuenta que todos las aristas del cubo deberían ser congruentes.

En el momento de solicitar los materiales fue muy provechoso aclarar que deberían ser los suficientes pues muchos grupos escribían más cantidad sin importar el desperdicio. El tener dos tamaños de pitillos hizo necesario que ellos cambiarán sus respuestas pues decían que no deberían ser tan largos que mejor les diera todos pequeños pues parecía tener el mismo tamaño que los de la figura, en cambio, el otro tamaño observaban que podrían cortarse de tal forma que surgieran dos o tres pitillos de igual tamaño. También fue importante establecer que el tamaño de la hoja con la cual se conformarían las caras era de 5 x 25 cm. sin embargo como contaron con las manos 5 caras, algunos estudiantes pidieron 5 hojas en algunos casos sin tener en cuenta la longitud de la hoja.

Luego de darles el material me di cuenta que no se compactaba lo suficiente pues los pitillos se corren y eso generaba inestabilidad en el modelo, los estudiantes vieron la necesidad de utilizar diferentes estrategias con el fin lograr dicha estabilidad y generar un ángulo recto entre pitillo y

pitillo. Las siguientes fueron las estrategias que utilizaron: cinta con el fin de pegar las esquinas al pitillo o rellenar los pitillos de papel.

Ahí me di cuenta de la deficiencia del material, pues por sí mismo no permitía que se obtuviera un ángulo recto sin la utilización de las estrategias que utilizaron los estudiantes, pues no se ensamblaban perfectamente los pitillos y el porcelanitrón. Otra deficiencia del material surgió al cubrir las caras con las hojas pues en la mayoría de los casos los estudiantes tomaron la hoja y la utilizaron para recubrir sin tener en cuenta que los pitillos se debían ver pues eran las aristas y lo que se tenía que recubrir era el interior del polígono generado por los pitillos. Por lo tanto, vi necesario decirles que el papel debía ir de pitillo a pitillo y no se podría taparlos. Teniendo esto en cuenta algunos ya veían la necesidad de usar la regla o forrarlo por dentro, se observó que los estudiantes trataron de recubrir por dentro y esto generó algunas caras curvas, sin embargo se dieron cuenta que era importante mantener las esquinas y vieron la necesidad de cortar el papel. Me causó curiosidad que en un grupo al entregar el formato de registro y preguntarles la cantidad de hoja necesaria, un estudiante midió la tira de hoja y se dio cuenta que medía 5 x 27 centímetros y establecieron que la cantidad de hoja que les sobraba eran 2 centímetros pues debía completar 5 caras que le faltaban al cubo. Sin embargo, al hacer el registro de la cantidad de hoja escribió que el mínimo de tiras que requería eran dos.

Observe que al responder las justificaciones del porqué de los materiales los estudiantes no le veían el sentido pues respondían: “pues es lo que necesito” sin dar detalles, al igual en la pregunta dos para ellos la justificación de cada paso estaba ligada a terminar la construcción y sus descripciones no fueron detalladas, la única diferencia que se estableció entre la pregunta 2 y 3 era la terminación del proceso de forrado del cubo, es decir, colocar el papel que indicaba el interior del polígono que determina cada cara. Esta percepción fue antes de la socialización lo cual permitió que la discusión en la socialización no se realizara con respecto a las anotaciones hechas sino por el contrario a las preguntas realizadas en la planeación.

Me pareció difícil controlar el tiempo en la realización del modelo, pues no todos los grupos de estudiantes tienen el mismo ritmo de aprendizaje y las habilidades manuales necesarias en la tarea, por lo tanto, unos grupos terminaron muy rápido lo que conlleva a que los estudiantes deban esperar hasta que todos terminen pues la socialización es importante hacerla cuando todos culminen debido a que las preguntas iban encaminadas a tener el cubo construido en su totalidad.

Posteriormente en la socialización se hizo importante definir teniendo en cuenta el material usado a que se llamaba cara, vértice y arista, teniendo en cuenta que la cara se determinaba por la hoja, las aristas que estaban conformadas por los pitillos que rodean la hoja y los vértices como las esquinas de porcelanitrón que se veían en el modelo es decir lo que unía las aristas. Se hizo necesario dibujar el boceto que se les había dado con el fin de visualizar en el tablero pues nos faltó construir un boceto para la socialización, también se determinó que cada vez que se participara se debería levantar la mano y se debía escuchar las ideas de los otros compañeros. Se empezó preguntando

¿Cuántos vértices había en la figura inicial? A lo cual respondieron que cuatro

¿Cuántas aristas habían en la figura inicial? A lo cual respondieron que 4

¿Cuántas caras había en la figura inicial? Respondieron una sola y determinaron que la figura era un rectángulo

Este proceso se realizó por medio del conteo de los materiales de la figura 1, sin embargo me pareció interesante el hecho que se tuviera en cuenta el rectángulo como figura que se determinaba en la cara, aunque fue de un solo grupo esta respuesta no se abordó posteriormente.

Seguidamente, tomé la decisión de realizar una tabla con el fin de determinar la cantidad de aristas, vértices y caras que se tenían y cuál era la cantidad de cada una que faltaba para completar el cubo. Para ello se realizó la pregunta: ¿Cómo hay 6 caras, cada cara tiene 4 pitillos entonces la cantidad de pitillos faltantes serían 24? Algunos dijeron que si eran 24 y otro que no, pero entre los argumentos fueron que son 6×4 es 24, se dio la palabra a los estudiantes que tenían una idea contraria con el fin de ellos convencieran a los que habían dicho que si 24 pitillos, un estudiante argumento que no eran 24 pues cada arista compartía dos caras por lo tanto serían solo 12.

Ví necesario realizar en el tablero un espacio para colocar las conclusiones a las que se iban llegando con el análisis, teniendo en cuenta que la primera conclusión era:

1. son 12 aristas porque cada arista comparte dos caras

Al igual tomé la decisión de dar la instrucción de que se anotará en la hoja de respuestas las conclusiones pues estas se usarían en toda la secuencia.

Se realiza la siguiente pregunta con el fin de determinar la cantidad de vértices que tenía el cubo: ¿Cómo hay 6 caras, cada cara tiene 4 vértices entonces la cantidad de vértices faltantes serían 24? Se estableció inmediatamente que sucedía lo mismo que con los pitillos pero que a cada vértice llegaban 3 aristas, por lo tanto la cantidad de vértices no podían ser 24 sino 8.

La segunda conclusión fue:

2. La cantidad de vértices es 8 pues cada vértice comparte 3 aristas

Seguidamente, se concluyó la tabla indicando la cantidad de vértices, aristas y caras que había en la figura 1 y en el total del cubo, con el fin de concluir cuantas faltarían teniendo la cara dada inicialmente

Se comenzó a preguntar sobre el procedimiento que realizaron al completar una cara, por lo tanto ví necesario recalcar el hecho de que si se tenían 3 pitillos y dos vértices, ¿Qué faltaría? Se dijo que la cartulina que se utilizaba para tapar la cara. Esta pregunta se hizo con el fin de determinar si se había comprendido la definición de cara como se había definido anteriormente, pues el interior del polígono que conformaban los pitillos también es parte de la cara del cubo.

Posteriormente la discusión se dio con respecto a los pitillos, caras y vértices faltantes si se tenían dos caras construidas.

Se propuso la siguiente pregunta con el fin de determinar la importancia de la congruencia de los pitillos para formar el cubo, “es posible formar el cubo con los pitillos de 15 cm sin necesidad

de cortaros”, los estudiantes establecieron que las caras no serían cuadradas sino rectangulares por lo tanto no se generaría un cubo, entonces, se propuso la pregunta “qué se necesita para que sea un cubo” los estudiantes establecieron que las aristas deben tener la misma medida y también establecieron que las aristas deberían estar “derechitas”, se le pidió al estudiante que se explicara con el cubo realizado, estableciendo que las esquinas de porcelanocrón eran importantes para establecer esta propiedad, entre todos establecieron que las esquinas sostenían el cubo y permitían que las aristas estuvieran en un ángulo recto.

Se escribió la conclusión 3 y 4

3. Las aristas de un cubo deben tener la misma medida

4. El ángulo de las aristas debe ser recto

Se preguntó si en un cubo las caras podrían ser diferentes, establecieron que no pues deben tener la misma medida por lo tanto se escribió la conclusión numero 5

5. Las caras de un cubo deben ser iguales

Se terminó dando la instrucción de copiar todas las conclusiones que se determinaron en la clase.

Aspectos positivos

La organización y disposición del salón fue un aspecto favorable pues los estudiantes tenían el material en las mesas y se podían comunicar de mejor forma, esto se debe resaltar pues ellos están acostumbrados a puestos unipersonales que no hubieran favorecido la tarea pues son muy pequeños y no tan cómodos para el trabajo en grupo. La distribución de a tres también me permitió que se generará discusión entre ellos y fue un número de estudiantes pertinente en cada grupo.

Vi que la disposición hacia el material manipulable genero interés al trabajar, pues cada estudiante quería tener su material y completar el objetivo de armar el cubo, de tal manera que quedará lo mejor posible. El uso de la regla permitió que establecieran algunas congruencias de forma implícita que se determinaban al construir las caras.

En la socialización me pareció muy gratificante el proceso que los estudiantes tuvieron al participar con sus afirmaciones tratando de validar o refutar las ideas de otros en varias ocasiones, sin embargo la gestión de la participación no fue la mejor pues algunos hablaban al mismo tiempo.

A mi parecer el momento donde más se trabajó en el proceso de explicación y visualización fue en la socialización, este a mi parecer es el momento más relevante de la clase pues en él se condensaron varias propiedades que los mismos estudiantes validaron, se me hizo importante registrar este proceso en el tablero pues a partir de esas mismas ideas se generaban otras propiedades y se le daban la relevancia que tenían.

Al momento de repartir la hoja me di cuenta la importancia de especificar y conceptualizar algunos términos que serían necesarios para comprender lo que se preguntaba, por lo tanto, el

momento de explicación con el cubo de algunos conceptos como: arista, vértice y cara fue muy pertinente.

Aspectos negativos

El material no logro dar compactibilidad al modelo pues al armarlo no se sostenía por sí solo, lo cual, generó dificultades en cuanto a su manipulación y ensamblamiento. De igual forma tener unas esquinas tan gruesas permitía dar la percepción que la cara era la longitud de la hoja sumada con la longitud de las esquinas. Fue un error no realizar el ensamble del modelo completo pues esto nos hubiera permitido realizar cambios en la secuencia que potenciaran más el material.

En cuanto a la discusión no se centró en las respuestas a las preguntas realizadas en la guía entregada a los estudiantes y esto conllevó a que no se utilizaran en la socialización. Pude haber encontrado respuestas que ayudaran al objetivo de establecer algunas propiedades.

Aunque la gestión de la clase traté de realizarla a plenitud como se había planeado en la secuencia, la distribución de la participación no fue ordenada lo cual conllevó a preocupaciones en cuanto a que todos participaran pues se dejaban algunos grupos sin darles la palabra en algunos momentos.

Al dar el material no se preguntó el porqué de ello y hubiera sido importante establecer una socialización antes de entregar el material pues ello hubiera permitido observar algunas contradicciones que tenían los estudiantes en cuanto al número de recursos a utilizar y la totalidad de material necesario para terminar el cubo.

La redacción de las preguntas de esta parte no fue tan precisa con respecto a los objetivos que se querían, por lo tanto la mayor parte se centró en la socialización del material y no en él porque del mismo pues los estudiantes no están acostumbrados a describir el porqué de sus afirmaciones, centrándose en respuestas como es lo que se necesita sin abordar más.

Reflexión parte 2.

Profesor Néstor Zambrano (POB)

La sesión 2 de clase se programó en el horario de 11:30am a 13:30m, dando inicio a las 10:35am. La profesora Gloria inicio con el respectivo saludo con la misma organización de trio de mesas juntas con sus respectivas sillas, en los mismos grupos de trabajo. Se retoma parte del trabajo de la sesión anterior con las hojas entregadas por los estudiantes la sesión 1 donde se muestran coloreados desarrollos planos de cubo en una región rectangular con cuadrícula de cuadrados 5cm x 5cm relacionando estas representaciones con los cubos construidos con el material tangible en la sesión 1. Aquí, la docente solicita a los grupos si cada uno de los desarrollos planos mostrados en las hojas corresponde o no al desarrollo plano del cubo, los grupos de estudiantes intervienen con su participación dando argumentos a favor de la consecución positiva en todas las hojas de lo solicitado.

Una vez la profe finaliza con la muestra de todos los trabajos entregados por los estudiantes, sostiene con sus manos la cartelera que inicia con la parte 2 de la secuencia de tareas planeada. En el cartel se exponen cuatro representaciones planos de posibles desarrollos de

cubos, de hecho esa precisamente es la pregunta que se les solicita responder a los estudiantes. La sesión 2, por tanto, en su mayor parte del tiempo es dedicada a realizar un conversatorio con los estudiantes de los argumentos por los cuales dichas representaciones son o no desarrollos planos del cubo. Es de aclarar que la profesora Gloria ordena la participación de los estudiantes mediante turnos a los grupos.

La profe Gloria resalta, a medida que avanza la clase, los aspectos importantes que mencionan los estudiantes, escribiendo frases en el tablero que corresponden a principios que, la docente explica, son los necesarios para determinar si las representaciones dadas son, a simple vista, desarrollos planos o no del cubo. El énfasis que la profe hace durante la socialización a los argumentos resultantes en las intervenciones de los estudiantes respeta literalmente los términos que ellos usan. Los detalles de los insumos tomados de tales intervenciones se expondrán posteriormente a esta descripción general en la parte de reflexión en los aspectos conceptual y sistemático.

Aspectos emocionales. Aspectos positivos.

El saludo es importante para disponer a los estudiantes a clase. El hábito de un mismo saludo con estilo propio donde los estudiantes sepan que deben hacer “algo” ya que la profesora o profesor va iniciar su clase, hace que los estudiantes se “presten” para trabajar y se dispongan a clase. Aunque estos hábitos no son marcados en los estudiantes, se ve que la profesora Gloria trabaja el saludo como parte inicial de su cátedra.

Tiene un excelente ambiente escolar con sus estudiantes, casi de familiaridad. Su forma de trato hacia los niños es con mucha tolerancia, calmada y asertiva. Es de resaltar la paciencia extrema que acompaña a la profesora Gloria, pues no se alteró por la manera como los estudiantes, en el afán de querer preguntarle o participar en la discusión, elevaban los niveles de ruido. Entiende y asume perfectamente que los estudiantes son un grupo de niños que tienen sus comportamientos propios de esa etapa.

Otro aspecto a resaltar es que la profesora exalta todos los trabajos de los estudiantes, valora sus intentos de participación o realización de la tarea, escucha los comentarios de ellos y está interesada en que todos participen.

Aspectos negativos.

Es importante resaltar las participaciones de los estudiantes, principalmente cuando existen aciertos en sus palabras. En clase la profe Gloria trataba de escuchar a los estudiantes, sin embargo, retomaba las palabras que decían pero no resaltaba con unas felicitaciones o reconocimiento al instante, tal que el estudiante sintiera y supiera que lo que dijo estaba bien. Esto se debe tal vez a no saber los nombres de los chicos, lo cual dificultaba referenciar las ideas con su autor intelectual de la clase.

Así mismo, la profesora en el pretensión que todos participen, pasó por inadvertido un evento que afecta emocionalmente a los estudiantes. Un estudiante participa pero los compañeros se ríen de lo que mencionó situación que es común en un aula de clase. Sin embargo no hubo intervención de la profe para solventar la situación exigiendo el debido respeto, lo cual hace que el estudiante no quiera participar más. Otro evento (min 13:33 video 5) al estar validando la profesora las soluciones de los grupos, una niña aclaró en uno “le hace falta un pedazo allá”, al

respecto un compañero alega con gestos, monotonías y palabras agresivas “boooba! porque está recortado ahí...”; la docente acepta la recomendación de la niña repitiendo su sugerencia “le hace falta un pedazo [señalando con su dedo donde], pero hay algo importante...” continuando su discurso. La profesora Gloria pasó inadvertido la falta de respeto del niño y la afectación que pudo haber causado el atropello frente a la participación de la niña.

Aspectos conceptuales.

Aspectos positivos.

La profesora retoma apuntes de los estudiantes, Aclara que las conclusiones escritas en el tablero (Imagen 1) son el resultado de la clase anterior y las anotaciones entregadas por los grupos de trabajo. La altura de los pitillos, forma del cubo, todas las aristas tienen la misma medida, la medida de la altura, se habla de cuadrado y su relación con las caras, son parte de los escritos que resalta. Así mismo, las justificaciones dadas por los estudiantes para la construcción del cubo sirven de arranque para, sin apoyarse en el material construido por los estudiantes, extrajera afirmaciones producto de la socialización. Una vez cayó en la cuenta de explicar no solo mediante movimientos manuales, sino que podía usar un cubo construido, las explicaciones, incluso las participaciones fluyeron. El grosor de los pitillos se tuvo en cuenta para hablar de las medidas de los lados del cubo.

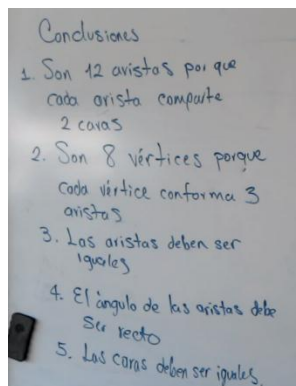


Imagen 1. Conclusiones en el tablero sesión 1.

La segunda parte de la sesión incluye una cartelera preparada por la profesora para mostrar desarrollos planos de figuras, los cuales fueron foco de debate, pues se inquietó a los estudiantes con la pregunta ¿Cree o no cree que el desarrollo plano genere un cubo? Los estudiantes expusieron los argumentos que iban enfocados a habilidades visuales y movimientos de manos para dar explicación de sus ideas. Durante este tiempo la docente hace aclaraciones que consideró pertinentes debido al hilo conductor de la discusión con los estudiantes. Ejemplo de ello es la diferenciación que entre arista horizontal y vertical, decisión tomada –es mi percepción como observador- al alto número de veces que los estudiantes usaron dichos términos. Al final se concluye que la posición del cubo define el título asignado a las aristas.

Es relevante para nuestra reflexión manifestar un hecho afianzado. La validación del concepto o ideas solo las hace el profesor o no se hacen. Si bien la profe se esmera por escuchar y resaltar las ideas de los niños, surgen dos situaciones, la primera es que solo hasta cuando la profesora valida lo dicho por compañeros (incluso lo repite tal como lo mencionaron) los estudiantes

indican, con palabras, miradas entre ellos o gestos, su aceptación; la segunda, se da cuando las ideas que no son validadas por la profesora, quedan sueltas. En la planeación se pretendía que las propiedades o nociones se validarán como grupo, no obstante los estudiantes no están acostumbrados a que el conocimiento surja así.

Seguido, ejemplos puntuales de lo mencionado. En el minuto 13 del video 2 de la sesión en mención, se ve que una estudiante propone un desarrollo plano modificado afirmando obtener un cubo. Durante dos minutos los estudiantes aludieron a aspectos conceptuales como: el número de caras del desarrollo plano en los lados y en línea; “un cubo tiene 6 caras”; “ahora sí se puede”; “si se puede porque tiene las seis caras”. La profesora menciona para cerrar el debate que “vamos a dejar esta discusión de si sí o si no y horita volvemos” dejando pendiente la validación de las ideas dadas pues no se retornó al caso

En el minuto 15 del video 2 un grupo de estudiantes menciona que un desarrollo plano no genera cubo porque “al tener siete caras en el desarrollo plano, sobraría una ficha”, a lo cual surge la inquietud de si “¿una cara se puede poner encima de la otra?”, una compañera contesta diciendo que no argumentando que “[el cubo] queda deforme”. La Profesora Gloria retoma los dos puntos de vistas de los estudiantes “hay dos cosas, que no se arme, que no se arme porque quede deforme, ¡sí!, o que se arme el cubo y sobre una cara pero que la cara no se puede poner encima de otra” Luego de intervenciones adicionales, la profesora escribe la conclusión “no se puede armar porque nos sobra una cara y no se puede sobreponer” pero no fue dada por consenso grupal sino determinada por la docente, lo cual, creo yo, dificulta su apropiación por los estudiantes.

Por tanto, afianzados en creer que el tipo de enseñanza marca la manera de aprendizaje, las socializaciones hechas con la tarea planeada permitieron potenciar el proceso de visualización y argumentación básica. Así mismo las expresiones gestuales y movimientos de manos indicaban una comprensión de propiedades descritas. Finalmente los estudiantes fueron capaces de obtener propiedades que nosotros en la planeación de la tarea obtuvimos, (p.e. minuto 23:30 video 2, una niña aclara que no puede unir 4 caras en un vértice). Es motivo de orgullo saber que lo pretendido, a pesar de sus mejoras latentes, lograron el objetivo de aprendizaje no total pero si con la naturalidad esperada en algunos.

Aspectos negativos.

En el primer momento de la clase, durante el resumen que realizó la profe, no se aclaró ni mencionó acerca del significado de cuadrado a pesar que el grupo entero repitió y aceptó la aparición de esta figura en la construcción realizada. Considero que la profesora, por tiempo o por conocimiento de los saberes del grupo, no le prestó relevancia en ese instante. Otro aspecto a tener en cuenta son las preguntas que se despliegan sin tenerlas dentro de la planeación de la tarea, para ejemplificar, la pregunta “¿De dónde a dónde va la altura?” salió por la necesidad de involucrar uno de los aspectos que los estudiantes trajeron en el momento, queda pendiente la intención de la noción de altura que generó la pregunta. Es indispensable afirmar aquí que la vocación y motivación de la profesora en su cátedra, permite aceptar que un guion predeterminado para la clase lo único que garantiza es generar un posible hilo conductor pero que es ingenuo pensar en el seguimiento estricto de tal intención. En contraparte, los estudiantes respondían con ideas que en muchos momentos se encaminaban a lo planeado, pero que escuché por mi rol de observador, mi ubicación en el salón, la cercanía al susurro al interior de los grupos o la repetición en el video. Frases como “todos lados de un cubo todos

son iguales” fueron ignoradas o no escuchadas por la profesora. El papel de los apuntes que entregan ellos, cambió de significado al entender que no es posible atraer en clase todo lo que ellos piensan, por tanto esos escritos darán punto de inicio a preguntas que se harán en una clase similar. El uso de material didáctico influye directamente en el concepto que se genera, esto debido a que el grosor de los pitillos se tuvo en cuenta para hablar de las medidas de los lados del cubo. La profesora gloria afirma que a altura del cubo es 6cm y se involucra 5cm de la cara del cubo y 0.5cm de cada pitillo que ejemplificaba el lado. Aunque no hubo aclaración ni asomos de refutación. La idea del lado de un cubo y del cubo mismo obligatoriamente se alteró en algunas de aquellas mentes.

En el segundo momento, la profe Gloria motiva a la socialización de resultados escribiendo en el tablero conclusiones de los estudiantes (insertar foto). Sin embargo en el trayecto surgieron situaciones que en la planeación, incluso en la anterior sesión se comentaron. Una de ellas es que se usaron palabras que no se explicaron ni definieron. La profe usa la expresión “estar en línea” (min 14 video 4) pero no hay claridad de porque salió y no se recalca el termino para la apropiación del mismo; el término desarrollo plano se usó con naturalidad, creería yo, por ser utilizado antes con ese grupo de estudiantes según conversaciones previas durante la planeación; también se habla de igualdad entre caras sin aclarar en qué sentido y no se hizo relación a la palabra congruencia (min 10:20 video 3. min 2:50 video 4). En este sentido, aunque existieron términos geométricos aclarados por la profe “encimar, sobreponer suena más chévere” (min 18 video 2), la profe valida un uso de lenguaje no geométrico estricto: figuras laterales forman la superior y la inferior (min 11:30 video 6), “quedaría del mismo tamaño pero más pequeño” (min 8 video 3), un estudiante le dice “poligomio” al hacer referencia al polígono y varios repiten, no hay intervención para aclaración (min 14 Video 6).

Aspectos sistemáticos – uso de recursos.

Aspectos positivos.

En la sesión anterior uno de los comentarios otorgados por mi parte a mi compañera de trabajo fue la importancia de la organizar para la participación. Fue plácido ver como mi sugerencia fue puesta en marcha y generó alta producción. Al organizar la participación, la profe Gloria dio posibilidad de escuchar a y entre estudiantes y dio la opción de réplica a ideas de compañeros. Frases como “el grupo n que piensa de eso”, “que opina al respecto”, preguntas que retaban la réplica a lo dicho “¿un cubo tiene seis caras? ¿Sí?”, adicional con la indicación puntual de quien o que grupo respondía o hablaba “veo lo que dice el grupo 4, le voy a preguntar al grupo 2 lo siguiente” (min 20 video 4). Esto, como se vio en el apartado anterior, multiplicó las nociones resultantes, que se deseaban enseñar.

Consecuentemente, la docente pudo retomar intervenciones y usarlas para controlar el camino del debate propuesto. La profe Gloria utilizaba las ideas de los estudiantes para llevar a lo planeado. Ejemplo, por transferir alguno, cuando una estudiante afirmó “no se puede doblar para otros lados” refiriéndose al desarrollo plano con cuadrados, la profe retomó la intervención y aprovechó para obtener la propiedad “todo derecho” o “uno en línea”. Adicionalmente, la profesora no solamente optimizó las intervenciones orales sino usó conclusiones del tablero. Esto es de gran importancia para nuestro objetivo inicial de clase pues se pretendía propiciar procesos geométricos. Al escuchar frases pronunciadas por los niños como “entonces la figura 6 se puede por la conclusión 6” y ver como la profe empieza a usar las propiedades anotadas para hacer más robusta la conclusión, se siente alegría y un sentir victorioso de una meta fijada.

Luego de ello, como se proyectaba, los estudiantes comienzan a leer del tablero las conclusiones escritas (min 30 video 4), para usarlas como argumentos (min 1:20 video 5).

La planeación por tanto, con altibajos incluso, sirve para forjar ese camino que posibilita lograr no solo una transmisión sino el desarrollo de competencias y procesos. Aquí debo ampliar la idea pues no solo aplica a los estudiantes sino también a nosotros los docentes, esa experticia ignorada a veces en las investigaciones teóricas, es la que se construye para tomar decisiones en el acto. En esta sesión se ejemplifico esta afirmación. La profe al tener un momento que la explicación no fluía, retoma la estrategia de una estudiante que cortó hojas para comprobar si el desarrollo plano corresponde al cubo (min 16:10 Video 6). El recurso usado también es muestra de esa recursividad que aflora del docente en necesidad. La profe gloria para explicar propiedades del cubo, toma los recursos nuevamente, el recurso es aprovechado al señalar cada desarrollo plano posible y establecer debate entre los grupos. Retoma la cartelera con lo cual los estudiantes usan las condiciones del tablero (min 17:30 video 6) y aclara que Si o No son desarrollos planos, preguntando a estudiantes y ellos justifican con las condiciones del tablero.

Como se dijo, la planeación tiene una función. En esta sesión sentí y considero que la profe Gloria también, que la planeación fue exitosa con respecto a las ventajas pensadas con las tareas propuestas. No solo generamos nociones de conceptos a reforzar sino potenciamos procesos geométricos. La tarea de los colores en la cuadrícula generando desarrollos planos, es evidencia del avance en el proceso de visualización. Para mi observador esto generó niveles de visualización en ese proceso involucrado.

Aspectos negativos

A mi consideración es necesario, por protocolo y orden en la clase, dar una introducción a la misma y mencionar sus objetivos. Razón por la cual considero que es un aspecto a mejorar el que la profe Gloria haya iniciado dando directamente las instrucciones a realizar en la clase. Del mismo modo existió ruptura sin explicación alguna de una segunda parte. La profesora dice "Ahora vamos a hablar de desarrollos planos", dejando atrás lo hecho y tal vez indicando que no hay relación alguna.

En cuanto a las mejoras que debemos hacer a la tarea. Faltó colocar notación Geométrica para facilitar la visualización y comunicación de los estudiantes. No se pensó en niveles de avance para colocar trabajo a los chicos que terminan rápido: existieron grupos que terminan pronto y se podía haber pensado en tareas alternativas de compensación o profundización y un nivel diferente para una respuesta rápida.

Se notó que la secuencia genera presión en la docente al recordar en el instante que se saltó alguna pregunta debido a la socialización dada, lo cual genera dudas en la profe acerca de si se debe devolver a lo que no hizo o seguir. Es de aclarar que la profe involucra al profe observador al hacer preguntas acerca de la planeación.

Aspectos normativos.

Aspectos positivos

Definitivamente la organización en la participación define el orden en el salón. Al solicitar que cada grupo numerado participara, el control de la disciplina es más autónomo pues los estudiantes se dan cuenta del orden y esperan su turno. Así al colocar reglas de participación para hablar o pasar al tablero a pegar los desarrollos planos, los estudiantes se autorregulan en su actuar. Del mismo modo considero que el uso del material en diferentes momentos permitió que los estudiantes cambiarán de acción y se motivará a una trabajo conjunto pero sin necesidad de implementar sanciones. Esto se dio debido a la claridad en las instrucciones del trabajo, lo novedoso y al continuo movimiento de la profesora en cada uno de los puestos.

Aspectos negativos

Al no tener conciencia los estudiantes de la intención de lo que hacen, es decir no saben que entre todos están sacando una serie de propiedades del desarrollo plano para que genere un cubo (no se les mencionó), los estudiantes se dedican a esperar las instrucciones a seguir, cuando finalizan o medio hacen, comienza a hacer cosas distintas como jugar en el puesto (min 19:06 video 4). Si bien la participación de los estudiantes fue masiva en momentos álgidos de las discusiones más relevantes en la clase, la profe Gloria usaba el tono de voz como herramienta para solicitar atención, pienso que debe mejorar el cómo hacer respetar la palabra. Cabe aclarar que las ganas de trabajo de los estudiantes son bajo órdenes más no por interés por aprender.

Es importante entender que dentro del aula y el trabajo académico el tema disciplinar emerge como un ente afecta o aporta a lo largo de la sesión. Puntualmente me sorprendió un intercambio de gritos entre dos grupos de estudiantes al mostrar la profesora los trabajos de los grupos. En el minuto 13:08 del video 5 un estudiante del grupo 8 vocifera a otro “siiii!, si fue la de nosootros, [...] es que se copiaron, son todos ¡copiones!, ¡copiones!” a lo cual las estudiantes del otro grupo protesta “ahhh cual copiones...”, y el nivel del ruido oculta el resto de las palabras. La reacción de la docente, contraria si fuese mi caso, enmarco su manejo de la emocionalidad y paciencia de la que se ha mencionado, dijo con un tono suave y sin muestras mínimas de enojo: “schhii! Caalma, caaalma...” adicionando un movimiento con la mano abierta al frente de su cuerpo en dirección a los estudiantes en conflicto; impactándome no solo su tranquilidad sino que los estudiantes inmediatamente cesaron los bullicios. La inteligencia emocional de la profesora Gloria en este instante mostró sus dotes de control absoluto, superando incluso la mía que, como observador, estaba intentando salir del estado silencioso, para explotar y pedir silencio.

Aspectos temporales - espaciales. Aspectos positivos

Como mencione antes, la organización de la participación mejoró en esta sesión, lo cual implica el adecuado manejo del tiempo. Al revisar la sesión uno, se comentó la necesidad de pasar de una parte de la preparación a otra para avanzar en la secuencia planeada. Esta preocupación se evidencio en la profesora quien, basado en esta sugerencia, optó por tomar decisiones que limitaban la participación o extensión innecesaria de participaciones. Sin embargo esta ruta trae efectos en la socialización y participación de los estudiantes. Así, una niña, a la pregunta ¿la figura analizada forma o no cubo?, responde “que al estar en línea [las caras] se sobrepone” pero al tiempo un compañero grita “faltan dos”, la profe Gloria decide encaminar su atención a la opinión de este último e ignora la opinión inicial (min 12 video 4). Relato ejemplificador que, presumo como observador, muestra como el afán de avanzar en la secuencia por presión del tiempo, inevitablemente afecta la parte emocional de los estudiantes cuyas ideas no fueron

desarrolladas por la docente, en muchos casos, particularmente en nuestra población estudiantil, la profesora es símbolo de afecto y escucha.

Aspectos negativos

Dentro de nuestro campo de acción, la labor en praxis, el tiempo es un factor determinante. Al planear una secuencia de tareas para una competencia específica, el tiempo de aplicación de las tareas inmersas es aproximado. En ese sentido pude notar el afán que aplacaba la tranquilidad de la profesora al mirar el ritmo de trabajo de los estudiantes y pensar en el tiempo restante y lo que faltaba. Esto se dio en un ambiente donde afortunadamente la precisión de cumplimiento de lo planeado tanto para la maestría como para nuestro año escolar, solamente se da por nosotros mismos, pues las directivas son comprensivas y respetuosas con respecto a la profesionalización de nuestra labor y por ende respeta nuestras decisiones.

Reflexión conjunta final de la sesión 2

Luego, a la salida de los estudiantes, la profesora Gloria y yo comentamos sentires sobre la clase realizada y los posibles cambios para la próxima sesión. En vista que la secuencia no se podría completar surgen dos propuestas, 1) dejar la pregunta 6 de tarea o 2) quitarla. Decidimos dejarla de tarea para reforzar el concepto de prisma recto. Debido a que sigue el poder establecer diferencias y características entre perpendicularidad y paralelismo en objetos del cubo desde el desarrollo plano y en la figura misma, se nos ocurrió la posibilidad de cambiar el esquema de pregunta – respuesta (muy usado) para establecer caras paralelas y perpendiculares, la idea es que los niños pasen al tablero para comunicarse más fácilmente.

Así, yo invite a no usar material tangible, sin embargo la profe Gloria no estuvo de acuerdo por la ausencia en los estudiantes de una definición de caras paralelas y perpendiculares. También acordamos cambiar el nivel de visualización en esta sección final. Por ende se escoge un solo tipo de desarrollo plano que suponemos logrará cambiar el tipo de argumentos.

Como último ítem afirmamos que la fortaleza de la aplicación en la secuencia estuvo en la socialización. No obstante la conexión entre los debates tuvo altibajos por la falta de hábitos de escritura de las ideas que sobresalen y las oraciones importantes, por tanto consideramos que la escritura por ellos es fundamental.

Profesora Gloria Báez (PO)

La clase inicia escribiendo las conclusiones determinadas en la clase anterior en el tablero con el fin de tenerlas en cuenta para la nueva socialización, pues son propiedades que pueden ayudar a determinar si las figuras son o no desarrollos planos de un cubo. Tomé la decisión de nombrar los grupos con números para que la participación sea de forma ordenada y todos los grupos participen pues en la anterior clase se vio que no todos los grupos participaban equitativamente.

Se entrega a cada grupo las hojas donde se registró la información de la sesión anterior, con el fin de socializar algunas respuestas que se observaron en las hojas luego de terminada la clase, pues en la sesión anterior la discusión no estuvo encaminada en esas respuestas y me pareció importante el hecho de que en un grupo escribieran que habían tenido en cuenta la

altura para la construcción de una cara, respuesta que sería importante con el fin de determinar a qué se le llamaría altura y su congruencia con la medida de todas las aristas del cubo.

Posteriormente, se toma una respuesta señalada en el punto 2 de la tarea anterior, se pregunta lo siguiente: se toma en cuenta la altura para terminar de construir una cara, ¿Qué sería la altura en el cubo?, los estudiantes responden que debería ser el alto de la cartulina incluyendo la longitud de las esquinas o uniones, por lo tanto la altura sería de 6 cm, pues, la altura va desde abajo hacia arriba, es necesario hacer un esquema en el tablero para visualizar la situación. Se concluye que el cubo construido mide 6 cm por todos sus lados pues se concluyó anteriormente que sus lados deben ser iguales, este proceso se realizó con la ayuda del cubo construido en la sesión anterior pues la visualización en el tablero no fue suficiente para establecer claramente lo que se entendía por altura.

En ese momento observe que el material tenía la falencia de ser muy grueso en sus esquinas sin embargo los estudiantes establecen la altura como la longitud total desde una de las bases hasta la otra lo que me hizo concluir que aplican el concepto de altura en el cubo, para una próxima ocasión se debe tener muy en cuenta las medidas del material con respecto a las medidas que se quieren establecer para hacerlas más exactas. Al hacer el dibujo en el tablero de una cara fue más fácil hablar de lo que se estaba tratando de visualizar como altura pues inicialmente era difícil comunicar lo que se quería tanto para los estudiantes como para mí, pues debido a que no se tenía el cubo manipulable la visualización del mismo era difícil.

Luego de la ilustración fue importante establecer qué clase de figura sería la cara del cubo, a lo cual mediante las propiedades que se habían encontrado de medidas iguales los estudiantes dijeron un cuadro, en ese momento pensé que asociaban la figura a una cuadro artístico, sin embargo, otro estudiante menciono que la figura se llamaba un cuadrado.

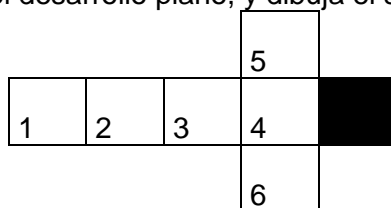
Seguidamente, di la definición de desarrollo plano, teniendo en cuenta que es el plano que determina al unirse una figura en este caso un cubo, teniendo en cuenta que se debe doblar sus caras y todas deben estar pegadas por lo menos por un lado. Tomé una cartelera donde están varias figuras con imágenes de posibles desarrollos planos e indique que debían decir las razones por las cuales las figuras mostradas son o no desarrollos planos.

Tome la decisión de enumerar las figuras con el fin de que sea más fácil dirigirse a una o a otra. Se determina un tiempo de 5 min a cada grupo para discutir si es o no desarrollo plano de un cubo y el por qué, vi necesario que ellos discutan entre sí por lo tanto se les pide escribir su afirmación. Recalqué que no se puede cortar los lados que van en el interior de la figura solo doblarse. Algunos estudiantes empezaron hacer el diseño de la figura en una hoja pero se indicó que no deberían hacerlo solo determinar visualmente si se formaría al doblar un cubo o no, pues la idea de este momento era visualizar algunas propiedades de solapamiento o características que visualmente se podrían ver con las figuras sin tenerlo que comprobar realizando la figura y doblando.

Se inicia la discusión con la figura número 1.

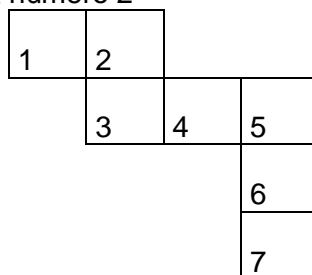


Tomé la decisión de colocarle números a las caras con el fin de establecer más fácil la discusión. Se le pregunta a cada grupo una razón del porque no o si sería desarrollo plano de un cubo y determinan que como solo tiene 5 caras no se podría formar un cubo pues un cubo tiene 6 caras, se escribe la afirmación en el tablero. De igual forma se determina que quedarían sin cubrir dos caras y una estudiante propone una modificación de la imagen con el fin de formar de una manera correcta el desarrollo plano, y dibuja el siguiente modelo:



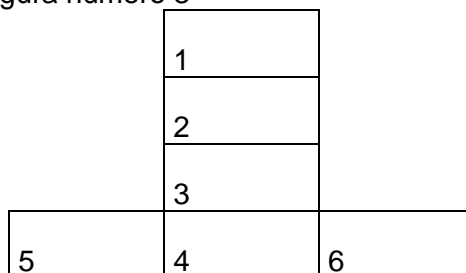
Los estudiantes determinaron que la cara 5 sería la cara de arriba y la 6 la de abajo, además tendría seis caras, pero tomé la decisión de dejar la discusión si era o no desarrollo plano para después, pues el objetivo final de esta parte era determinar si las 4 figuras presentadas eran o no desarrollo plano de un cubo.

Se retoma la discusión con la figura número 2



Uno de los grupos determina que no puede ser desarrollo plano de un cubo pues la figura tiene 7 caras y el cubo tiene 6 por lo tanto, sobraría una ficha. Una estudiante pregunta ¿una cara se puede poner encima de la otra?, decidí preguntar a todos los estudiantes para generar la discusión respecto a la pregunta, se determina que no se puede encimar o sobreponer caras pues queda deforme, pues no se arma el cubo bien, sin embargo no se abordó con mayor profundidad el por qué no se puede sobreponer una cara, pues no logre establecer como preguntar para que se lograra entender que la cara no debería estar compuesta por dos caras al tiempo, pues debería ser única.

Se sigue la discusión con la figura número 3

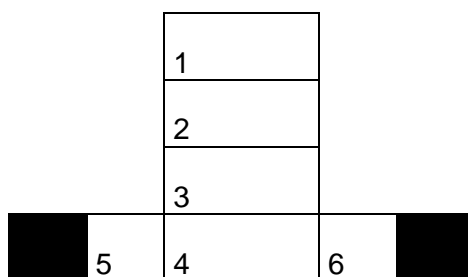


Los estudiantes inmediatamente establecen que las figuras de las caras corresponden a un rectángulo y en un cubo deben ser cuadrados, se escribe en el tablero esta afirmación, algunos

grupos discuten en la afirmación y se pregunta: ¿en la figura las aristas serían iguales para formar el cubo?, algunos mencionan que sí pero otros mencionan que no, se me hizo importante que ellos visualizaran la figura en 3d, casualmente se tenía una I y establecieron que esa sería la figura que correspondería, es decir, un prisma de base rectangular.

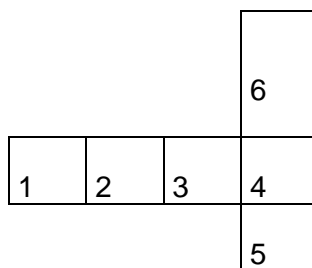
Al tener la figura, un grupo establece que sería la figura porque todas las caras son rectángulos, a lo cual se me hace necesario preguntar: ¿todas las caras son rectángulos? Visualicen la figura, algunos estudiantes dicen que no que la cara de arriba y abajo no son rectángulos sino cuadrados. También se establece que todas las aristas del desarrollo plano no son iguales por lo tanto no formaría un cubo pues las aristas deben ser iguales. Se escribe la conclusión en el tablero y se sigue la discusión hacia la figura de la I y su desarrollo plano.

Se toma la figura y se modifica para generar el desarrollo plano de una I, por lo tanto surge la siguiente figura



Muchos estudiantes explican que se debe recortar la figura 5 y 6 pues al construir sobrarían dos pedazos pues deben ser cuadrados y no lo son, una estudiante argumenta que no sería desarrollo plano de la I por lo que todos los lados no miden lo mismo, sin embargo, luego de discutir una compañera trata de explicarle con la figura la correspondencia de las caras y la longitud de las mismas, concluyendo que hay en la figura lados más largos que otros, se me hizo importante determinar que se formaría la misma figura de la I, pero más pequeño.

Finalmente, se discute la 4 figura

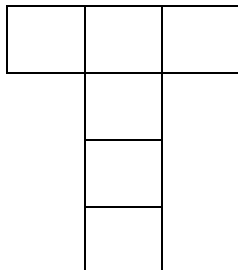


Al preguntar si sería desarrollo plano del cubo ven la necesidad inmediatamente de modificarlo, pues establecen que no sería desarrollo plano de un cubo, se realiza entonces la pregunta: ¿Cómo lo modificarías para que sí fuera?, indican que se debe cortar la figura 6, por lo tanto, se realiza otra pregunta: ¿Cuál es la longitud a tener en cuenta para cortar?, me dio curiosidad que una niña dijo 5 cm, es decir se refería a la longitud del cubo pequeño ya formado la clase anterior. Establecieron que la longitud debería ser la mitad, pero se recalca que si la longitud fuera más larga no sería la mitad, entonces, se establece que la medida de las caras debe ser igual, es decir se debe tener en cuenta que todas las caras deben ser iguales.

Seguidamente, luego de terminar la discusión se le da a cada grupo tres fichas, dos fichas que no son desarrollos planos y una ficha que si lo es, se dan 5 minutos para socializar entre los integrantes del grupo si es o no desarrollo plano y el por qué, de cada ficha escribiendo en cada una de las fichas las afirmaciones.

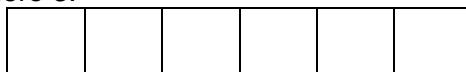
Para la realización de la socialización se me hizo necesario tener las fichas pegadas en el tablero para hablar todos sobre las mismas figuras y se visualizaran las fichas que no tenía cada grupo pues el total de fichas eran 8. Las afirmaciones las daba cada grupo que tenía la ficha y trataban de convencer a los demás. Me di cuenta que muchos grupos trataron de doblar y establecieron que no se podían sobreponer. Se tuvo que recalcar que no se podrían hacer recortes sino solo dobleces.

Se comenzó el momento de la socialización con la ficha número 1.



Se comenzó preguntando las razones por las cuales sería o no la figura el desarrollo plano de un cubo, un grupo determinó que si es desarrollo plano de un cubo pues tenía 6 caras y ninguna quedaba sobrepuesta a otra, además, otro grupo, estableció que tenían la misma medida, por lo tanto, se decide preguntar: ¿Qué es lo que debe tener la misma medida?, los estudiantes responden que las caras son las que tienen la misma medida o son iguales.

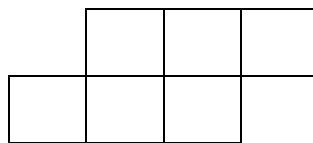
Se prosigue con la figura número 3.



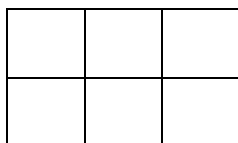
Se comienza estableciendo quien tiene la ficha número tres con el fin de empezar con ellos la socialización, un grupo estableció que no sería desarrollo plano porque le faltarían dos caras, se hace la aclaración si la figura tiene 6 caras y el cubo 6 caras, la profesora pregunta: ¿le faltarían otras dos caras? Es decir: ¿deben ser 8 caras?, el estudiante establece que eso no fue lo que quiso decir, que le faltarían dos caras cuando se forma el cubo pues se sobreponen 2.

Se toma la decisión de realizar la siguiente pregunta: ¿Cuál es el mínimo de cuadrados en línea de un desarrollo plano? se hace necesario indicar en cada una de las figuras cuantos cuadrados en línea tiene cada figura mostrada. Replanteé la pregunta ¿para qué no se sobrepongan caras cuantas caras en línea debe tener el desarrollo plano? , se pregunta en la figura 7 que tiene 5 caras en línea cuantas se sobreponen, los estudiantes responden que se sobrepone una. Una estudiante establece que para que sea desarrollo plano deben ir cuatro en línea y dos a los lados. Se escribe esa conclusión en el tablero y pregunté si están de acuerdo con la afirmación, por lo tanto la figura 7 no sería desarrollo plano de un cubo.

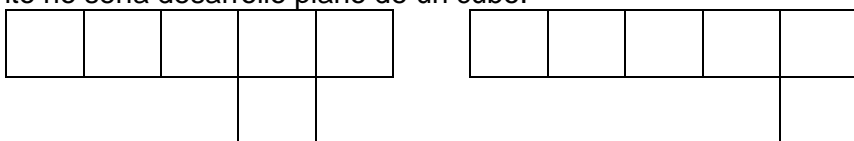
Se prosigue con la figura número 2



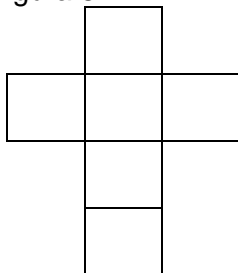
Los estudiantes determinan que no se arma un cubo pues no se completa la figura sin embargo si se completara la figura quedaría como la 1, mostrada anteriormente, pues, tienen cuatro caras dos rectangulares y dos cuadradas, teniendo en cuenta las caras cuadradas de la mitad como una sola rectangular. Otro grupo establece que no se puede pues tiene 4 caras pegadas y es necesario cortarlas o separarlas, se pregunta: ¿en un cubo cuantas caras máximo tienen pegadas? y ¿Cuántas caras se unen en un vértice en un cubo?, establecen que 3 por lo tanto como la figura 2 en un vértice comparte 4 caras esa figura no sería un desarrollo plano. Se concluye que no se puede compartir un vértice con 4 caras, pues en un cubo son 3 exactamente, se escribe esa conclusión en el tablero. Por lo tanto se descartan varias figuras presentadas en el tablero como:



En los siguientes dos modelos se establece que se sobrepone una cara y falta una cara por cubrir por lo tanto no sería desarrollo plano de un cubo.



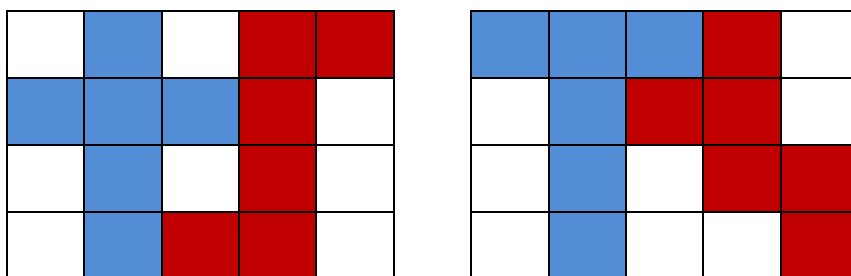
Se realiza la última socialización de la figura 8.



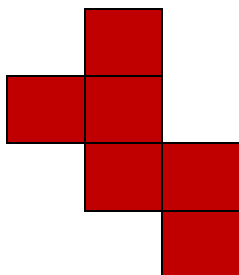
Determinan que si forman desarrollo plano porque tiene seis caras y son iguales, pero, se les realiza un contraste con las figuras anteriores que cumplen la misma característica, entonces se les pregunta: ¿no les faltaría una condición?, se establece que falta una condición, se vuelve a tomar en cuenta que una posible condición es que tenga cuatro en línea y dos a los lados.

Se termina, la tarea entregando la cuadrícula para que ellos realicen dos posibles desarrollos planos, pero teniendo en cuenta que no pueden sino usar un solo desarrollo plano del tablero como máximo. Se da un tiempo de 15 minutos para desarrollar la tarea con el fin de socializar las soluciones.

Salen dos posibles soluciones:



Se inicia la discusión para determinar si los nuevos desarrollos planos serian o no desarrollos planos de un cubo. Se comienza con la figura que se asemeja a una z, se establece que si es un desarrollo plano pues tiene 4 en línea y las otras dos caras están a los lados, se prosigue la discusión con la siguiente figura:



Me pareció interesante que surgiera otra figura que no se asemejaba a las ya presentadas por lo tanto se me hizo importante socializar el cómo se construyó la figura, por lo tanto se le preguntó al grupo el proceso que realizó para construir el desarrollo plano. el grupo mostro su proceso y se vio que si se construía la figura y se detalló cómo era la figura, tenía tres en línea y dos caras a un lados y una cara al otro lado de la línea.

Finalmente, se retomaron las figuras de las cartulinas que se modificaron inicialmente y se determinó fácilmente que podrían ser desarrollos planos del cubo por las características encontradas en otras figuras que ya se habían establecido que si eran desarrollo plano. Se finaliza la clase, dejando tarea con el fin de modificar la figura que se había dicho inicialmente que no se podía pues tenía 7 caras, se hace una restricción en la cual no se puede modificar estableciendo alguna de las figuras ya establecidas en clase como desarrollos planos de un cubo

Aspectos positivos

El uso de fichas grandes en carteleras me permitió que los estudiantes visualizaran los desarrollos planos de mejor manera pues permitía que todos hablaran del mismo y la participación fue más ordenada pues se enumeraban tanto las figuras como cada una de las caras.

La distribución de números de participación por grupo me permitió que en la socialización las participaciones fueran más ordenadas y equitativas, pues se le daba la palabra por números involucrando a todos los integrantes del grupo.

La distribución de diferentes fichas (dos que no fueran desarrollos planos y una que sí) permitió la manipulación del material y se reconfirmaron propiedades ya establecidas, de igual forma el

hecho de socializar el por qué era o no un desarrollo plano y tener las figuras en el tablero hizo que cada grupo pudiera participar en la socialización y determinar validar o no las conjeturas de sus compañeros.

Un aspecto positivo fue el hecho de tener un prisma en el salón, pues esto facilitó la visualización del sólido formado por un desarrollo plano presentado y concluir diferencias con respecto al del cubo.

Me pareció positivo el hecho que los estudiantes propusieran modificar las figuras expuestas en la cartelera por iniciativa propia pues observe el interés que tenían en la clase y como para ellos era relevante que se tuviera desde el inicio la figura que correspondería al desarrollo plano de un cubo.

El hecho de socializar el por qué era o no un desarrollo plano y tener las figuras en el tablero hizo que cada grupo

Aspectos negativos

Un aspecto negativo que se presentó fue el hecho de que se conocieran dos desarrollos planos posibles antes de que los estudiantes dibujaran en la cuadrícula dos pues eso restringió un poco la visualización de otros posibles desarrollos, modificaría el momento de la tarea para antes de la entrega de los desarrollos planos para próximas implementaciones.

Reflexión parte 3

Profesor Néstor Zambrano (POB)

Aspecto emocional Aspectos positivos

Es de resaltar que la profe mantuvo siempre la energía con la que hacía que los estudiantes se sintieran reconocidos. En primer lugar, la docente recoge las hojas de trabajo de los niños, lo cual genera interés en los estudiantes por completar sus hojas con lo solicitado. En segundo lugar, su paciencia extrema, pues no le incomoda la constante interrupción y charla de los estudiantes.

Aspectos negativos

Sin desconocer el sentir de la profesora por su afinidad con los estudiantes, la conmoción en las clases opaca ese sentir. Por tanto, las conversaciones, sin saberlo, la profesora las dirige a un pequeño grupo de participantes, esto, pienso yo, se debe a que en la socialización no hay mecanismos para motivar las intervenciones, el respeto o la atención. Adicionalmente la profe Gloria no dejó exponer a cada grupo y solo mostró lo que hizo algunos de ellos.

Aspecto conceptual Aspectos positivos

La tarea que pretendía generar ideas sobre la relación existente entre los polígonos en el desarrollo plano y el cubo que genera, implica en los estudiantes observar y comunicar la posición de las caras del polígono en el desarrollo y su ubicación en la figura 3D. Esta situación posibilitó la participación activa y la lluvia de ideas para consolidar las concepciones

proyectadas. La profesora facilita estos aspectos al hacer referencia a los polígonos con la lectura de letras (que esta vez aparecen escritas para la explicación). Pesé al interés puesto por algunos, la lectura de los nombres de las figuras demuestra la falta conocimiento sobre cómo se hace, el orden y las ventajas de tal lectura. Debo aclarar que es aspecto positivo pues conseguir tareas que logren hacer resurgir dificultades comunes a un grupo de estudiantes es un logro para mí tan significativo como lograr el aprendizaje.

Al tratar conceptualizar relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre elementos constitutivos del cubo, surgieron inquietudes que muestran lo productiva de la tarea. Preguntas como ¿Qué son los vértices? ¿Cuántos vértices hay en el desarrollo plano? ¿Cuál punto se une con otro punto para generar vértice? Indican el nivel de discusión y lo interesante de la misma en términos matemáticos. Se consideró el ángulo recto entre aristas, caras iguales, la “unión de los lados” del desarrollo plano para formar una arista, la medición y sus dificultades (min 6:44 “están torcidos”; “miden casi 2” le falta una rayita, mide 3 rayitas min 8:40). Así, la potencialidad para promover el proceso de visualización es innegable ya que deben imaginar la figura 3D a partir de su desarrollo plano. Pienso que el método de participación y debate mediante la construcción de ideas y propiedades de un objeto matemático es pionero en ese grupo.

El manejo del recurso tangible fue definitivo en el momento de indagar la comprensión de los estudiantes acerca de paralelismo y perpendicularidad entre caras. Si bien algunos niños participantes les confundían los dos términos, tenían claridad cuando dos caras son perpendiculares o paralelas, concretamente un estudiante menciona “porque están [las caras señaladas por la profesora] a la misma distancia” otro estudiante dice “todas [las caras] están a la misma distancia” (min 0:33 video 3). Pensé que al ser un objeto en tres dimensiones, las mencionadas relaciones entre los elementos del cubo no iban a ser tan claras, sin embargo el material fue fundamental.

De los Desarrollos Planos resultantes salieron 2 tipos de figuras. La muy esperada de 4 rectángulos y 2 cuadrados y otro que tenía 6 rectángulos no cuadrados. Aunque no cumplen la condición se da una discusión en el grupo sobre lados congruentes. Se cumple la hipótesis de entender como figuras disyuntas el cuadrado y rectángulo.

Aspectos negativos

Una dificultad resultante en la sesión anterior fue la falta de nomenclatura en los desarrollos planos para su adecuada lectura y enseñanza de las reglas gramaticales en geometría. En esta sesión si bien se colocaron las letras fueron muy pequeñas para su lectura. La profe agranda la figura para corregir y ampliar las letras a su vez, pero coloca otras. Un estudiante se da cuenta y pregunta la razón, a lo cual la profesora responde despreocupadamente que las cambio. La confusión de lo hecho quedó en el aire dando muestra de lo que a veces nosotros los docentes hacemos con respecto a minimizar inquietudes de estudiantes por nuestra claridad conceptual.

Al estar ubicado como observador de la aplicación de una clase que preparamos con mi compañera, me di cuenta la importancia de hacer las preguntas adecuadas y así mismo, los errores que genera hacer preguntas equivocadas. Se dio los dos casos, la pregunta “¿Cuántas caras perpendiculares hay a una cara?” fue entendida y contestada ágilmente, pero al contrario la pregunta “¿Cuántas caras hay paralelas?” demoró la respuestas pues los estudiantes estaban dubitativos hasta que la profe Gloria aclaró a lo que se refería.

Aspectos sistemáticos – uso de recursos. Aspectos positivos

La sesión se realizó como se había planeado, inicia con la exposición de dos desarrollos planos del cubo en el tablero, la comparación entre ellos, se coloca en el tablero resultados y análisis de casos de la sesión anterior para su uso, se reparte material para colorear y recortar de desarrollos planos que generan cubos, contestar y llenar la tarea planteada en las hojas y finaliza con la validación de las soluciones en grupo.

La profesora cambia de tarea al escribir sus conclusiones en el tablero (min 3:30 video 2) para tener propiedades escritas a utilizar. Luego retoma el trabajo en la socialización mediante pregunta – respuesta, indicando que grupo contestaba, indagando a los demás si la respuesta está correcta. La profesora valida con el grupo, podría afirmarse que se hace un consenso. Mejorando este aspecto con respecto a la sesión anterior.

Aspectos negativos

Retomando la dificultad de la sesión 2, los estudiantes responden pero no saben el objetivo de sus respuestas. Esto hace que los estudiantes sigan con desinterés esperando únicamente la instrucción para realizar el trabajo y cumplir la tarea. Además, las copias con instrucciones no son optimizadas pues las preguntas resultan de la profesora únicamente, ni siquiera se hace referencia a la hoja para que los estudiantes lean y deduzcan las funciones en el trabajo que están realizando.

Al momento de socializar, las letras, en los vértices del desarrollo plano, escritas en el tablero son muy pequeñas para la correcta lectura. Los estudiantes deben preguntar a la profe o acercarse a mirar. No obstante, la nomenclatura de los polígonos mencionados dio muestra de avance en cómo se llaman las figuras en geometría.

Aspectos temporales - espaciales.

El tiempo al estar controlado por momentos definidos por la profesora fue optimizado, pues se realizaron las partes que estaban proyectadas a pesar de ser interrumpidos para dar informaciones de representante estudiantil. Aunque se lleva 40 minutos en la socialización donde se retomó ideas anteriores, ésta sirvió para hacer aclaraciones necesarias para continuar la secuencia. Por último, el tiempo de construcción de los desarrollos planos fue fugaz a tal punto que no se usó el compás sino solo regla en . Definitivamente al estar en el salón de clase el profesor a cargo es el director de la obra de aprendizaje que se está realizando, de él depende directamente la organización de los tiempos y momentos.

Aspectos normativos.

Al no dar instrucción, objetivo y saludo los estudiantes no poseen un hábito de inicio del trabajo en clase. Sugiero establecer parámetros fijos y reiterados para el inicio de la sesión lo cual garantiza dar a los estudiantes la instrucción implícita de inicio de labores. Por otro lado, sigue primando aumentar el tono de voz frente a la solicitud del silencio de los estudiantes. Esta dificultad hace que el respeto a la palabra no sea claro. Adjunto a ello está la escucha activa, entender que lo que dice el compañero es tan importante como lo que dice la profesora, específicamente en el minuto 4 video 5, se solicita una exposición de lo que realizó un grupo y la niña termina hablando para ella sola, los demás no prestan atención, a pesar de la solicitud

pacificada de la profesora: “shhh!, chicos, pongan atención que es importante y allá [señala un grupo] los niños no están prestando atención”. Nosotros los docentes somos los únicos responsables de hacer que los compañeros de un estudiante respeten la palabra y lo escuchen activamente, ya que por autoridad y jerarquía nosotros cuando hablamos tenemos ganado gran parte de ese derecho.

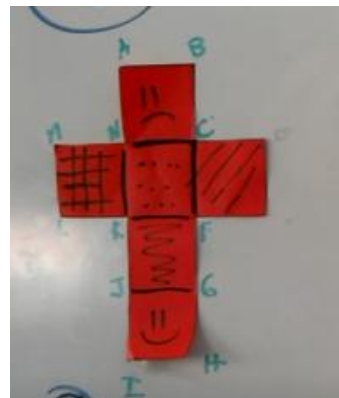
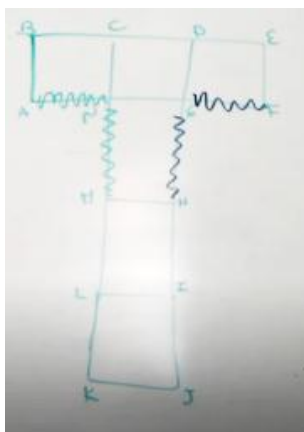
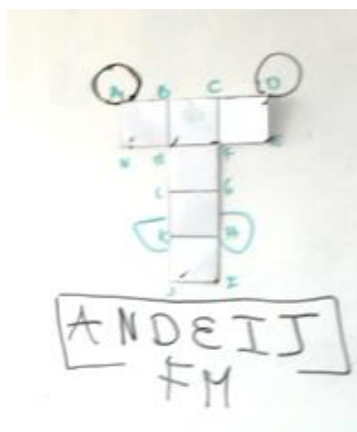
No hay llamado a lista

Profesora Gloria Báez (PO)

La clase inicia dando las hojas donde ellos registran sus ideas y afirmaciones, recordando la enumeración de cada grupo, se colocan dos desarrollos planos en el tablero el de la T y el de la t, se nombra cada punto que contiene el desarrollo plano, para que la socialización sea más fácil y se nombren los segmentos que corresponden a las aristas en un cubo.

Se comienza a preguntar en el cubo ¿cuáles serían las aristas en el cubo y cuántas eran?, se recuerdan las propiedades a las que se habían llegado en la clase anterior. Por lo tanto se pregunta ¿Cuántos vértices existen en el desarrollo plano? Los estudiantes nombran los puntos que corresponden a los vértices del desarrollo plano, ¿se pregunta cuáles de esos no necesitan unirse con otro para formar un vértice en el cubo? Esta pregunta me pareció difícil pues los estudiantes no se lograban imaginar la situación.

Por lo tanto, se comenzó a preguntar cada punto con cual se uniría para formar un vértice en el desarrollo plano, fue importante preguntar como quedarían las caras al armarse para determinar si los puntos se unirían o no, (es decir en qué posición quedaba cada cara al doblar), se hizo la siguiente representación



Un estudiante determina que F es un punto que determina un vértice pues a ese punto ya le llegan tres aristas, se hace la comparación entre el cubo ya formado al cual en cada vértice hay tres caras que lo comparten y la misma relación existe en su desarrollo plano por lo tanto ese vértice sería el mismo y no necesitaría unirse con otro.

Se realiza un desarrollo plano en el tablero de la T mayúscula con el fin de que cada integrante de un grupo pase e indique cual segmento se une con cual para formar una arista en el cubo. Se empieza a preguntar por el segmento AN, se tuvo que recurrir al cubo ya formado para

indicar como se debían unir para formar una arista, luego de realizar la explicación varias veces los estudiantes determinaron que el segmento con el cual se uniría sería NH, observe que como anteriormente ya habíamos trabajado con segmentos, se les facilitaba expresar sus ideas pues entendían el lenguaje geométrico rápidamente. Se realizaron varias marcas de diferentes colores con el fin de observar cual segmento se uniría con otro, se hizo interesante que los mismos grupos aprobaban las respuestas de sus compañeros.

Luego de terminar todos los segmentos se realiza la siguiente pregunta, ¿es posible que se una un segmento de afuera con uno de adentro?, es decir, por ejemplo el segmento LK con el segmento CN, se plantea la pregunta ¿será que algún segmento de adentro se pega o se une con alguno? Los estudiantes establecen que solo se doblan no se pegan con ningún otro. Se pregunta ¿Cuántas aristas hay adentro que se doblan? Se hace el conteo y se determina que son 5 que se doblan y se unen 7

Se prosigue con la siguiente figura que es la t minúscula, se pregunta igualmente cuantos vértices son correspondientes con el cubo es decir que no necesiten unirse y ellos responden cuatro, se escribe en el tablero las letras pertenecientes a estos vértices, luego se pregunta, ¿Cuántas aristas se podrían doblar? Ellos responden que hay 5, se escribe la siguiente conclusión en el tablero, en la figura 1 y 2 hay 5 aristas que se doblan y 7 que se unen.

Se realiza la siguiente pregunta: ¿para que un vértice del desarrollo plano corresponda a un vértice del cubo que debe pasar? Debe tener las tres caras que se unen responden los estudiantes.

Posteriormente, como se quiere trabajar la propiedad de paralelismo y perpendicularidad se toma como muestra un dado, con el fin de ver estas propiedades en cada una de las caras, se comienza reconociendo que en cada cara hay un número de puntos que le corresponden a la cara y estos números van del 1 al 6.

Se pregunta con el cubo si: ¿la cara 6 y 2 serían paralelas? a lo que los estudiantes responden que no serían paralelas pues se unen, pero el 6 con el 1 si porque están a la misma distancia y no se unen. Se escribe esa conclusión en el tablero. Y también se determinan cuales caras serian perpendiculares pues reconocen que tienen esta propiedad por tener un ángulo recto entre ellas, se determina que en un cubo hay cuatro caras perpendiculares a una.

Luego, se retoma el desarrollo plano de la T y se determinan cuales caras serian paralelas y cuales son perpendiculares, estableciendo la relación con cada una de las caras, también se determina que si en el desarrollo plano las caras se unen entonces no pueden ser paralelas. Se hace el mismo proceso con las caras de la t minúscula para ello se realizan dibujos en las caras

Se empieza a preguntar por cada cara teniendo en cuenta además del dibujo las letras que nombran el polígono de cada cara y los estudiantes por turnos empiezan a ver por ejemplo que la cara JGHI es paralela con la cara NCFK. Se escriben estas relaciones en el tablero, observe que los estudiantes al ya saber cómo nombrar un polígono nombran las caras por las letras y no por los dibujos que tiene cada una.

ANEXO 10. RELATORÍAS DURANTES LOS CICLOS DE REFLEXIÓN DOCENTE.

Asesoría 1. 13-febrero-2018

Al iniciar la asesoría se nos dio un panorama y pautas, respecto a las tareas que realizaríamos en los tres semestres en los cuales desarrollaremos el trabajo de grado. Se nos propusieron tres momentos que especificaremos a continuación:

En el momento uno realizaremos una revisión bibliográfica, inicialmente desde tres autores que nos permiten establecer la importancia de las narrativas y la reflexión sobre la práctica, Ñancupil, Parada y Vargas. Luego de realizar la lectura de los tres documentos, es necesario realizar una revisión del anteproyecto y reflexionar en la clase los tres momentos que menciona Parada: el antes, el durante y el después. Posteriormente, se debe realizar el diseño de lo que se quiere hacer en el aula dando respuesta a dos preguntas: ¿Qué conozco del concepto o proceso? y ¿Qué quiero desarrollar en los estudiantes?

En el momento dos, se realizará la implementación de la propuesta desde dos puntos de vista un profesor como observador y otro que implementa es decir el observado. Para ello es importante la realización individual de diarios de campo donde se vislumbren las reflexiones que tenemos en nuestro que hacer docente con respecto al diseño, evaluación e implementación de la propuesta. Como consecuencia de ello se realizará una entrevista estructurada en la cual se registrará las concepciones que se tenían antes de diseñar, desarrollar e implementar una propuesta en el aula, como forma de analizar nuestra práctica docente.

En el momento tres, se realizará una reflexión de nuestra práctica y la propuesta diseñada y un contraste para explicitar los cambios que tuvimos al analizar nuestras prácticas.

Asesoría 2. 20- febrero – 2018

En esta asesoría se realiza una entrevista semiestructurada para realizar un recuento del anteproyecto presentado como un producto final del primer semestre de la maestría en docencia de las matemáticas. El docente Néstor Zambrano fue el ejecutor de la planeación y la docente Gloria Castellanos observo el momento de la socialización de la tarea propuesta.

Surgen algunas preguntas relacionadas con la planeación de la clase, con el fin de indagar que aspectos se tuvieron en cuenta al diseñarla. Inicialmente se realizaron cuestionamientos respecto al antes de la implementación, es decir, al diseñar la clase, se empieza preguntando el objetivo de la clase diseñada y el porqué del mismo, el docente observado responde que el objetivo inicial era representar con formas bidimensionales el esquema de construcción de una letra en forma tridimensional con ayuda del software GeoGebra, se vio necesario debido a las dificultades en el pensamiento espacial reportadas en las pruebas saber de los años 2016 y 2017. Al responder la pregunta ¿qué se sabía de lo que se iba a enseñar? el profesor observado indica que anteriormente ya tenía habilidades de desarrollar figuras en tres dimensiones, así mismo se tenía la habilidad de pasar del desarrollo plano de una figura en 2d a una en 3d. Sin embargo hace referencia a la falta de teorización respecto a las propiedades y definiciones de objetos tridimensionales.

Respecto a la planeación, se pregunta ¿cómo se consideró que los estudiantes iban a desarrollar estas habilidades que se pretendían en la ejecución de la clase?, el profesor observado indica que anteriormente los estudiantes tenían unas bases de dibujo técnico que adquirieron en la clase de artes, lo cual permitió que tuvieran algunas habilidades en cuanto al manejo de recursos como la regla. Luego se indago sobre el recurso que se pretendía utilizar que era GeoGebra, ¿Cómo se escogió este recurso? ¿en qué momento se vio la necesidad de cambiar de recurso? El profesor observado indica que en el colegio es una herramienta que se trabaja habitualmente en clase, por tal motivo se consideró este recurso, se decidió cambiar de recursos por motivos técnicos. Al terminar la clase se compararon el recurso utilizado con el propuesto, cada uno de ellos permite desarrollar diferentes habilidades, el lápiz y papel permite que el estudiante manipule el desarrollo plano y con ello compruebe de forma más rápida si su construcción es correcta.

Respecto a las características que se tuvieron en cuenta al escoger los estudiantes, se indicó que inicialmente se tuvo en cuenta que el grupo era disciplinado, los estudiantes expresan sus ideas de forma clara y tranquila, ya habían tenido un acercamiento con el programa GeoGebra y se colaboran en la resolución de dudas o inquietudes. Surge la pregunta, ¿Cómo se iba a valorar el aprendizaje de los estudiantes? Se expresó que se quería establecer algunos niveles de acuerdo a la rapidez con la cual ellos terminaban y realizarán correctamente el modelo.

Por otra parte, teniendo en cuenta que en el objetivo presentado inicialmente no se explicitaba desarrollar el proceso de argumentación, la asesora pregunta ¿en qué momento se vio necesario desarrollar dicho proceso?, el profesor observado responde que inicialmente no se tenía claro cómo generar el proceso de argumentación, se pensaba que la argumentación iba dirigida a la participación al momento de expresar sus ideas de forma clara, por ello en la planeación se establecieron preguntas que iban enfocadas a una descripción de las características del ¿Cómo? y ¿por qué? del desarrollo plano realizado, por lo tanto se cree que estas preguntas lo que lograron fue establecer un proceso de justificación y no de argumentación.

Posteriormente, los cuestionamientos fueron dirigidos al durante de la clase, es decir, al momento de implementar la clase diseñada. Se centró la atención en la orquestación de la clase, en el ¿Cómo fue la orquestación del profesor durante la clase?, se establecieron dos momentos: el primero dirigido a construir el desarrollo plano de la figura en 3d, en ella se mostró una letra que ya se había desarrollado con grado 11, se formaron grupos de cuatro personas con el fin de construir el esquema de la letra que se les había mostrado. El profesor paso por cada grupo indagando sobre el cómo lo estaban haciendo y si era válida la construcción preguntando por qué se había construido de esa forma. El segundo fue el momento cuando se socializaron las figuras construidas, la metodología fue proyectar la imagen en el tablero y preguntar si era correcto o no el desarrollo plano y el porqué. Se presentaron diferentes modelos y se concluyó al final que los estudiantes justificaron sus construcciones pero no argumentaron mediante propiedades el porqué de la construcción. La asesora pregunta sobre las dificultades que se tuvieron, el profesor observado indica que el hecho de grabar la clase hace que los estudiantes se cohiban un poco o se predispongan al hablar y además el hecho de que la profesora observadora estuviera en la clase también género que pocos estudiantes participaran.

Posteriormente, se nos cuestionó sobre: ¿Qué se está interpretando de lo que dice el estudiante?, la asesora aclaró la pregunta indicando que la idea es mirar la correspondencia

entre lo que dice el estudiante y lo que el profesor dice para interpretar al estudiante. La profesora observadora, indica que el profesor que implemento la clase, trataba de aclarar las ideas que exponían sin intentar validar la construcción mostrada, consecuencia de que las preguntas que realizó el profesor al momento de la socialización no se planearon para que ellos se preguntaran por las propiedades del desarrollo plano construido.

Finalmente se nos cuestionó sobre lo que aprendimos al implementar y observar la clase, se indicó que al planear la clase es importante además de generar la tarea, centrarse en la orquestación, en el cómo desarrollar el proceso, las dificultades y oportunidades que pueden surgir de manejar un recurso u otro, se debe realizar un análisis del concepto, es decir, qué se va a enseñar, que es lo que sé de lo que voy a enseñar y lo que se quiere que desarrollen en los estudiantes, en conclusión, se deben planear minuciosamente los tres momentos de la clase: el antes, el durante y el después.

Asesoría 3. 28- febrero – 2018

Esta asesoría tuvo como fin la revisión del documento que desarrollamos de la reconstrucción de la clase teniendo en cuenta tres momentos: el antes, el durante y el después. Iniciamos con la revisión del antes (planeación de la clase), la asesora da ciertas consideraciones que se deben tener en cuenta para reconstruir detalladamente la planeación:

Teniendo en cuenta que la planeación se desarrolló anteriormente en grado once, se indago sobre: ¿Qué tuvieron en común las propuestas? ¿Qué dificultades surgieron en grado 11 y cuáles de ellas se tuvieron en cuenta para planear la tarea en grado séptimo? ¿Cómo se determinó el nivel de dificultad? El profesor observado planteó que en grado once no se especificó la construcción de alguna letra en específico, esto conllevó a que los estudiantes tuvieran algunas dificultades con respecto al desarrollo plano de diferentes figuras que tenían lados diagonales o letras con espacios como la letra A y W, esto permitió que al realizar la planeación en grado séptimo se tuvieran tres niveles de dificultad (anteriormente desarrollados con los estudiantes de grado 11), se escogió trabajar el nivel leve y dar la figura ya construida, lo anterior para restringir algunas dificultades que se dieron con letras como la A o la W, al establecer el espacio mínimo que debía tener el ancho para formar el espacio central de la A y al dar la figura permite manipular el sólido y de esta manera construir el desarrollo plano teniendo como base la figura en 3d.

Inicialmente la clase estaba destinada a los procesos de construir y representar, luego el foco cambio al proceso de argumentación, inicialmente por el hecho que en la clase de innovación se nos pidió planear una clase que tuviera como fin desarrollar un proceso, luego de realizar una investigación sobre los procesos que se podían desarrollar en geometría, por tal motivo, luego de realizar una discusión y llegar a un acuerdo, nos interesó el proceso de argumentación. Sin embargo, teníamos unas ideas intuitivas respecto al mismo y como desarrollarlo, lo cual no facilitó que en la clase lográramos que los estudiantes argumentaran.

Luego, se centró la atención en las preguntas que suponíamos que iban a generar el proceso de argumentación, ¿en el orden en que las caras iban siendo calcadas puede cambiar?, la asesora pregunta sobre ¿qué tipo de argumentos se pensaba que surgirían?, el profesor observado indica que se esperaba que los estudiantes mostraban mediante imágenes que las figuras se podrían construir de diferentes formas, además se tenía la idea que argumentar estaba relacionado con que los estudiantes pudieran comprobar que el desarrollo plano

funcionaba y en caso de que no funcionará poder justificar el por qué. Al analizar la pregunta ¿en el momento de crear el desarrollo plano cuales fueron las dificultades?, se pretendía que establecieran propiedades importantes de construcción como el ancho, el largo y el alto, también pueden surgir dificultades en términos de medida al realizar las pestañas, su forma y la optimización del material en donde se realizaba la figura.

La asesora pregunta sobre el objetivo al realizar la pregunta ¿sería posible realizar la tarea quitando la cuadrícula?, a partir de ello surgieron otras preguntas: ¿Por qué se decidió trabajar con la cuadrícula? ¿Se evaluó el recurso antes de la implementación?, ¿cuáles son las potencialidades del recurso?, ¿qué dificultades tiene el uso del recurso?, ¿Cuáles son las propiedades que el recurso permite desarrollar? ¿Cuál es la relación que establece el recurso con el resultado que quiero obtener? Se concluyó que el problema que tuvimos al planear la tarea fue que no se evaluaron las preguntas y las posibles respuestas que surgirían en la socialización, tampoco se evaluó el recurso y por lo tanto no se potencializo.

Posteriormente, se evalúa el durante (ejecución de la clase) donde se pide especificar algunos aspectos metodológicos que se tuvieron en la organización de la clase, se pregunta si las transcripciones de la clase se pueden incluir en la reconstrucción del momento 2 (socialización), la asesora señala que se pueden incluir fragmentos para ejemplificar las conclusiones. También indica que se debe ir reflexionando en los aspectos que son predominantes en la práctica como: la orquestación, el recurso, la gestión para que se den espacios de argumentación y cómo promover la argumentación en los estudiantes.

Finalmente se debe especificar ¿Cuáles eran las relaciones geométricas se querían establecer entre el sólido y su desarrollo plano? ¿Qué propiedades geométricas tenían los sólidos que se mostraron? ¿Qué elementos de un sistema teórico me permite justificar estas propiedades? ¿Cuáles son las relaciones de congruencias, vértices y aristas, paralelismo, perpendicularidad, medidas, ángulos diedros, características topológicas? ¿Qué dependencia entre propiedades existen en las figuras? Con el fin de orientar las inquietudes de los estudiantes y el cómo ellos pueden establecer propiedades en las figuras, para posteriormente plantear las tareas.

Asesoría 4. 6- marzo – 2018

La asesoría inicia haciendo una reflexión respecto al análisis en relación con el proceso de argumentación, surgen ciertas preguntas: ¿una explicación se puede convertir en una argumentación? ¿Qué matices debe tener la argumentación en grado séptimo? ¿Cuál es el nivel de complejidad en grado séptimo? ¿Cuáles serían los antecedentes que se deben tener para poder desarrollar el proceso de argumentación?. Se indica que los estudiantes que actualmente están en grado séptimo todavía no tienen la apropiación del lenguaje geométrico, hasta ahora se está iniciando un proceso de construcción del mismo, por tal motivo, surge la siguiente inquietud ¿al no tener un argumento que vaya relacionado con una teoría se consideraría valido?, la asesora propone la siguiente pregunta con el fin de replantear y reflexionar sobre los objetivos de la planeación respecto a: ¿Qué tipo de argumentaciones se quieren desarrollar y por qué?

Se nos indica que es necesario crear diarios de campo en forma individual, donde se reporten las dudas, interrogantes, cuestionamientos, inquietudes y precisiones que surgen luego de cada asesoría, esto con el fin de tener datos o registros de las percepciones, inquietudes, que tengamos en cada asesoría y luego de ella.

Asesoría 5. 14- marzo – 2018

La asesoría inicia haciendo hincapié en una reconociendo que existe una línea del conocimiento profesional del profesor de matemáticas, lo cual implica que para el trabajo de grado se van a generar narrativas que van a servir de datos para el análisis a realizar de nuestra reflexión docente, por ello se enfatiza en el por qué es importante la narrativa, estableciendo que el relato de los diarios de campo y las relatorías de las asesorías permitirán condensar la narrativa para determinar el foco de nuestra reflexión de la práctica docente y los caminos a seguir en el proyecto de grado.

Se menciona seguidamente la posible estructura del documento a realizar en el proyecto de grado donde se realiza una Reflexiones del primer momento, Se recogen los datos o narrativas para determinar qué fue lo que paso, las dudas que surgieron para luego clasificarlas en los momentos y las categorías de Vargas (2013) y Parada (2011) o las categorías que analizan el conocimiento del profesor de matemáticas (Stacey, 2008; Rowland, Huckstep, y Thwaites, 2005). Luego generar con una adecuada selección de instrumentos (orquestración: gestión y formación del discurso, valoración del aprendizaje) del modelo de Parada para analizar los momentos planteados por ella: para la acción, en la acción y sobre la acción; de ello se concluirá en que categoría se tiene mayor énfasis o menor énfasis y el porqué de ello, mirando, entre otras cosas, el pensamiento matemático, didáctico u orquestal. En cuanto al marco teórico, se sugiere mirar el análisis didáctico como lo teoriza Pedro Gómez (Cañadas, Gómez, y Pinzón, 2018), siendo importante concentrarse en un concepto que generará una situación didáctica (obstáculos).

La asesora propone plantear un problema matemático de la tarea para que en la siguiente sesión se pueda resolver, tratando de responder: cuál es el conocimiento matemático involucrado y preguntarse si pueden surgir varias estrategias. La asesoría finaliza con una búsqueda en bases de datos que permite establecer documentos importantes para su estudio y posible construcción del marco teórico.

Asesoría 6. 21- marzo – 2018

La asesoría inicia con las indicaciones sobre las tareas relacionadas a las lecturas de documentos y los escritos de las relatorías anteriores. La asesora propone el problema a realizar junto a tres preguntas acerca de los desarrollos planos de un sólido:

1. ¿Cuántos desarrollos planos diferentes se pueden formar para un cubo? Justifique su respuesta.
2. ¿Cuántos desarrollos planos diferentes se pueden formar para un prisma? Justifique su respuesta.
3. Escoja dos letras y determine cuántos desarrollos planos se pueden formar para cada uno de ellos.

La asesora propone para ello justificar la solución desde las propiedades que descubramos o desde una teoría que lo sustente. Debemos responder las preguntas y resolver el problema para mirar cómo justificar las respuestas, debemos grabar lo realizado para recolectar las respuestas y argumentaciones (muy seguramente de tipo inductivo) donde aclaremos el porqué de las afirmaciones.

Después de ello sacar un glosario con los significados y las propiedades que se usaron para resolver la situación: identificar lo que reconocemos saber y lo que nos corresponde buscar para resolver el problema, recordando una de las preguntas de las sesiones iniciales: qué sabíamos acerca de lo que íbamos a enseñar. Seguido se retomaron los escritos anteriores buscando respuesta a esta pregunta, lo cual resultó en que el profesor Néstor respondió y aseveró la falta de teorización; la asesora pregunta a la profesora Gloria, pues no hay registro de su respuesta. Gloria valida la falta de teorización.

Teniendo en cuenta ambas respuestas, la asesora Claudia afirma que debemos ahondar acerca de los conocimientos geométricos que se requieren, sin embargo aclara que no es tan cierto que no tuviéramos conocimientos al respecto. Nos recordó con un ejemplo específico que existían elementos geométricos y propiedades de los sólidos que conocemos y manejamos que hacen parte de la teorización de la tarea (área, perímetro, congruencia, semejanza de figuras, movimientos rígidos en el plano) a lo cual respondemos que existen conceptos que hasta ahora caemos en cuenta se puede explotar. Nos cuestiona sobre la forma en la que se hablaba de cada concepto; por ejemplo cuando Néstor afirma que sus estudiantes hablaban de congruencia, él indica que sus estudiantes hacían referencia a la congruencia entre las áreas de dos figuras, mientras que Gloria indica que hacían referencia a la congruencia de los lados.

Respecto a la planeación se preguntó sobre cómo considerábamos que los estudiantes iban a desarrollar el pensamiento espacial y la argumentación en la ejecución de la clase. En la asesoría, Néstor nos comentó que los estudiantes para solucionar el problema recurrían a imaginar cual era el resultado de doblar y desdoblar un posible desarrollo plano para saber si el mismo permitía formar o no un poliedro. En ningún momento la tarea forzaba a trabajar con las propiedades o concepto geométricos involucrados, pues la misma podía desarrollarse únicamente utilizando habilidades de visualización.

Esto hace que sea necesario explorar lo matemático del desarrollo plano, pues existen propiedades que permiten determinar si un desarrollo plano genera un determinado sólido, para no solamente basarse en la habilidad de construir mentalmente el sólido. Volviendo a la pregunta, al resolver el problema que propone la asesora se debe tratar de identificar algunas propiedades. Por ejemplo, cuántas aristas máximo deben coincidir en los vértices del desarrollo plano. En general, tratar de identificar cualquier propiedad que sea útil para la construcción del cubo y el prisma.

Asesoría 7. 04- Abril – 2018

La asesoría comienza con la revisión del trabajo asignado acerca de la exploración de lo matemático detrás del desarrollo plano en relación con el número de vértices y aristas, pues existen propiedades que permiten definir si un desarrollo plano genera un cubo.

Comienza la asesoría con una descripción del primer análisis hecho por el profe Néstor, quien describe la forma de trabajo (anexo 1. Resolución problema cubo). Él empieza explicando el cambio de representación realizado para hacer el trabajo: representar el desarrollo plano del cubo por medio de matrices. En este apartado se relatarán los aspectos generales de las discusiones generadas en la asesoría sobre las explicaciones, mas no entraremos en detalle sobre las mismas pues éstas pueden ser leídas en el resumen en el que cada docente puntualiza lo realizado (anexo 1. Resolución problema cubo)

El profe Néstor indica que el desarrollo plano de un cubo puede ser representado como una cuadrícula de 4×3 , en la cual solamente se van a tomar 6 cuadros de esta cuadrícula para representar el desarrollo plano. Teniendo en cuenta esto, propone representarlo como una matriz 4×3 tal que la matriz contiene un cero en una de sus entradas cuando no existe una cara del cubo en la cuadrícula y, por el contrario hay un uno si existe una cara.

Este trabajo se realizó con el fin de visualizar las propiedades que tenía el gráfico al ser desarrollo plano de un cubo, se dio cuenta que podía colocar 0 y 1 al relacionarlo directamente con el álgebra lineal.

Seguido, la asesora pregunta ¿Cómo supiste que se podía trabajar con una matriz de 4×3 ? A lo cual el docente indica que al hacer la gráfica de un desarrollo plano y tratar de cambiar mentalmente la posición de sus caras, se dio cuenta que siempre podían ubicarse en la cuadrícula mencionada.

Así mismo en la explicación del docente surge una palabra que cambia el rumbo de la asesoría, la palabra hexamino llama la atención de la asesora e involucra de inmediato a la docente Gloria, quien afirma que su trabajo estuvo encaminado a analizar todos los hexaminos posibles y cuáles de ellos, que juegan como desarrollos planos, generaban un cubo. Hay que aclarar que tal termino surgió por conversaciones previas entre los compañeros de trabajo de grado, por lo cual, ya conocían entre ellos como habían tratado de resolver el problema planteado.

La profe Gloria, por ende, comienza su descripción haciendo hincapié en el significado de hexamino, su relación en el pregrado con este tipo de objetos geométricos (no sé si es aceptado decir que sea un objeto geométrico), relatando que la palabra mino se refería al cuadrado unidad para construir, así hexamino era la construcción con seis cuadrillos de tal modo que compartieran un lado en común como mínimo. La profe expone varias propiedades encontradas en su indagación haciendo un análisis de la forma como se podría analizar si un desarrollo plano posee o no propiedades necesarias y en algunos casos suficientes para aceptar que puede construir un cubo; en este instante la mirada de los ejemplos que muestra la compañera (anexo 1. Resolución problema cubo), proyecta una labor a complementar sobre el nombre de los elementos geométricos involucrados, específicamente el cómo nombrar características de los hexaminos mostrados, donde la ubicación de las caras (cuadrados) establece si se obtiene o no la meta deseada.

Es de retomar un caso particular que generó, en palabras de la profe Gloria, una decepción debido a que rompía una hipótesis que ella estableció al inicio y que parecía cumplir; además ese mismo ejemplo, luego de finalizar la intervención, sirvió como contraejemplo para el profe Néstor quien argumentaba que todas las construcciones debían enmarcarse en matrices 4×3 y el caso particular se enmarcaba en una matriz 5×2 . No obstante es de vital importancia resaltar el hecho que las propiedades y conjeturas halladas por la profe Gloria permitió pensar en una posible modelización de los demás desarrollos planos, tanto los del prisma como de las letras, por ejemplo la L, en 3D.

Finalmente y sin mencionar las tareas planteadas al final de la asesoría que involucran la continuación del trabajo pospuesto y la escritura formal del mismo, se discutió la propuesta que trajo el profe Néstor sobre la modelización de los desarrollos planos del cubo mediante el encasillar en matrices 4×3 tales esquemas, planteando hipótesis acerca de su ubicación que coincidían con los gráficos presentados por la profe Gloria, sin embargo existió una conjetura

que involucraba operaciones entre matrices y sus resultados relacionados con la confirmación o rechazo de la construcción exitosa del cubo, más en la asesoría se plantearon casos no analizados por el profesor que repercutió en contra ejemplos para la idea inicial, se rescata el hecho que el docente usa un recurso tecnológico como Derive para llevar a cabo los cálculos entre matrices y analizar sus resultados de manera rápida.

Asesoría 8. 12- Abril – 2018

La asesoría del día comienza con solicitando las tareas realizadas

Recalca la importancia de tener relatorías al día retomando datos importantes hablados en las asesorías pues seguramente serán datos a tomar en la investigación futura, por tanto se realiza una revisión puntual de la forma de narración y su trasfondo señalando correcciones que en principio van encaminadas a la forma, enfatizan hacia hacer una descripción más relacionadas al cómo se está pensando y se quiere describir de lo que se plantea como conjeturas en la construcción del cubo basado en las propiedades que tiene su desarrollo plano.

La profe Gloria muestra la descripción de la indagación descrita en la asesoría anterior, la profe Claudia resalta los gráficos usados en Excel y enfatiza en la necesidad de hacer una descripción un poco más amplia de lo que se dijo frente a lo que se escribe, por tanto las conjeturas expuestas en inicio deben ser expresadas más adecuada y ampliamente (Ver Anexo1. Problema desarrollo del cubo)

La sesión finaliza con una pregunta del profe Néstor acerca de la metodología de la investigación, debido a un trabajo realizado en el seminario de investigación y por ende alude a cuatro posibles metodologías tomadas de un documento de la Dra Leonor, que son Ingeniería Didáctica, Ciclo ACE, Aproximación semiótica o modelo de abstracción de acciones epistémicas anidadas, solicitando información sobre si alguna de ellas se podría tomar como metodología teniendo en cuenta que estas se enfatizan en analizar estudiantes, por tanto pregunta en tal sentido si ¿nosotros jugaríamos el papel del estudiante? y así relacionando los datos tomados en dichas metodologías sería estos escritos de asesorías, en palabras del profe Néstor: “en la mayoría de metodologías hablan es del estudiante [...] nosotros tomarías el papel de estudiantes o toca buscar una metodología que hable del profesor”, se hace referencia si alguna de ellas como la aproximación semiótica podría ser aludiendo al análisis del docente y sus gestos, así mismo menciona si es posible por ejemplo tomar la ingeniería didáctica debido a su relación con la teoría de situaciones didácticas y teoría de transposiciones didácticas y su esquema que permite realizar un análisis didáctico.

La asesora contesta a esto con una inquietud, expresa si creemos son las únicas que existen, y en tal sentido si es posible encontrar otra que sea más adecuada, por tanto piensa que es poco probable que nos encasillemos en alguna de las mencionadas.

La tarea planteada consiste en realizar una consolidación de definiciones de palabras que hayan aparecido en las descripciones anteriores tal que se pueda realizar un glosario donde se evidencie la definición de cada uno de los docentes, de libros académicos; adicionalmente ubicar en un mapa mental los significados que coincidan en el glosario unificado. Adicionalmente se plantea la idea de poder relacionar los textos usados en cada una de las búsquedas.

Asesoría 9. 18 Abril – 2018

La presente asesoría comienza con la revisión del glosario realizado, el cual consiste en un cuadro Excel que incluye el objeto a definir, las definiciones de cada profesor y las definiciones formales tomadas de libros. Los docentes exponen que fue un trabajo acordado y por lo tanto los objetos que se debían definir se tomaron en mutuo consenso, para finalmente consolidarlo en el documento en mención.

Así la profesora asesora comienza con la revisión de lo trabajado. En la primera definición se alude a lados adyacentes la asesora Claudia pregunta ¿Qué estamos entendiendo en la definición de la profesora gloria por lados adyacentes al definir arista? recuerden que en geometría plana existe una definición para lado adyacente a lo cual el profe Néstor responde: Dos lados de un polígono que comparten un vértice; la asesora hace claridad que esa es una definición que tendremos en cuenta desde la geometría plana. A continuación se hace referencia a la geometría plana indicando que es posible usar las definiciones que se tienen en ella.

Se realiza la discusión respecto a cada definición teniendo en cuenta si es o no una buena definición, es decir, si tiene lo necesario y los elementos que están en ella nombrados ya están definidos anteriormente, por tal motivo nos devolvemos posteriormente a la definición de cuerpo geométrico que en nuestro caso sería el término global.

En cada una de las dos definiciones tomadas se realiza el análisis respecto al objeto geométrico que se define y los términos involucrados, queda como pregunta: ¿Qué tan específica debe ser una definición? ¿Cuáles son los elementos necesarios que se deben tener en cuenta al definir un objeto geométrico? ¿Una definición es una descripción detallada del objeto?

Se deja de tarea la realización de las definiciones de cada uno de los objetos geométricos y la realización de un mapa conceptual del concepto con todos los términos involucrados en él, teniendo en cuenta el glosario realizado.

Asesoría 10. 23 Abril – 2018

La presente asesoría comienza con la revisión del mapa conceptual de conceptos trabajados, donde se enmarcaba el concepto de sólido, a nuestra mirada, el concepto central de lo propuesto. Sin embargo y precisamente por ello, la asesora nos pide analizar la definición de sólido haciendo una comparación con la definición de superficie, figura tridimensional y poliedro. Así la asesoría transita entre el mapa conceptual y el listado de definiciones que se tiene en el documento Excel.

Las definiciones que se tienen de sólidos sugieren una inquietud que se intenta resolver en la asesoría ¿Cuál es la diferencia entre sólido y superficie? La docente Gloria inicia mencionando que hay diferencia entre los dos conceptos, superficie se refiere al área del sólido y el sólido es la figura que encierra un espacio tridimensional, sin embargo el profe Néstor hace la claridad que el termino superficie es usado para definir una función en tres dimensiones y hace referencia al Cálculo de Leithold para ejemplificar su afirmación. No obstante desde el punto geométrico por ejemplo en el libro de Moise, aparece el término de Sólido y Superficie mas no hacen referencia específica a una definición de los términos. Se concluye que la noción del término depende de la disciplina en la que se esté hablando. Adicionalmente se menciona que

el concepto de Poliedro es un término bien definido en las matemáticas cuestión que generó sorpresa en los docentes pues si bien conocían el término no imaginaban que su red conceptual fuese tan amplia y sobre todo tan desconocida después de varios años de trabajo y estudio como docentes de matemáticas.

Finalmente, se deja de tarea la corrección del mapa conceptual teniendo en cuenta lo hablando en esta relatoría y con miras de ampliar la información que aquí se debatió buscando en libros y artículos recomendados al respecto.

Asesoría 11. 30 Abril – 2018

La presente asesoría comienza con la aclaración de la interpretación y diferencia entre relatorías y diarios de campo y la importancia de estos para el trabajo de grado pues se convertirán a futuro en la fuente de análisis e insumos para evidenciar el cambio en nosotros mediante la reflexión docente, por tanto es importante terminarlos a la par del avance de las asesorías y mirar las relatorías como una descripción de lo sucedido en las asesorías compilando información grabada, debates realizados, dudas presentadas o resueltas y avance de tareas propuestas, las relatorías se realizan en grupo. Por otro lado los diarios de campo son más personales, individuales, donde no solo expresan lo sucedido en las asesorías con una mirada propia sino también se debe reflejar su sentir, sus reflexiones debido al impacto de lo acontecido no solamente en esas horas con la asesora y grupo de trabajo, sino además las reflexiones que los diferentes seminarios de la Maestría generaron tanto en la visión como en la concepción que se tenía al respecto de lo trabajado en la indagación que se está realizando.

Así mismo, al mencionar la ruta del trabajo de grado y las intenciones, la asesora se ve en la necesidad de aclarar la concepción que se tenía sobre pensamiento espacial, pues los docentes lo exponían como equivalente y limitante a la habilidad de visualización de un estudiante, por lo cual la asesora aclara que el pensamiento espacial incluye tres aspectos: razonamiento geométrico, visualización espacial y orientación espacial.

Finalmente se comenta la necesidad de reconstruir el mapa conceptual con las definiciones corregidas en las sesiones anteriores consolidando un solo esquema que incluya lo ampliado en cuanto a los objetos matemáticos involucrados en el trabajo de grado. También se propone un análisis de contenido desde la estructura que propone Pedro Gómez.

Asesoría 12. 23- Abril – 2018

La presente asesoría comienza con la revisión del glosario realizado, el cual consiste en un cuadro Excel que incluye el objeto a definir, las definiciones de cada profesor y las definiciones formales tomadas de libros. Los docentes exponen que fue un trabajo acordado y por lo tanto los objetos que se debían definir se tomaron en mutuo consenso, para finalmente consolidarlo en el documento en mención.

Así la profesora asesora comienza con la revisión de lo trabajado. En la primera definición se alude a lados adyacentes la asesora Claudia pregunta ¿Qué estamos entendiendo en la definición de la profesora gloria por lados adyacentes al definir arista? recuerden que en geometría plana existe una definición para lado adyacente a lo cual el profe Néstor responde: Dos lados de un polígono que comparten un vértice; la asesora hace claridad que esa es una definición que tendremos en cuenta desde la geometría plana.

Se realiza la discusión respecto a cada definición teniendo en cuenta si es o no una buena definición, es decir, si tiene lo necesario y los elementos que están en ella nombrados ya están definidos anteriormente, por tal motivo nos devolvemos posteriormente a la definición de cuerpo geométrico que en nuestro caso sería el término global.

En cada una de las dos definiciones tomadas se realiza el análisis respecto al objeto geométrico que se define y los términos involucrados, queda como pregunta: ¿Qué tan específica debe ser una definición? ¿Cuáles son los elementos necesarios que se deben tener en cuenta al definir un objeto geométrico? ¿Una definición es una descripción detallada del objeto?

Se deja de tarea la realización de las definiciones de cada uno de los objetos geométricos y la realización de un mapa conceptual del concepto con todos los términos involucrados en él, teniendo en cuenta el glosario realizado.

Asesoría. 13- Mayo – 2018

La presente asesoría se comenzó con la revisión del análisis de contenido, teniendo en cuenta los cuatro campos de análisis

- Campo conceptual
- Campo procedimental
- Sistemas de representación
- Fenomenología

La asesora inicia la revisión del campo conceptual donde se nos pregunta ¿Cómo determinamos el límite de la lista de términos que intervienen el concepto? ¿Cuál es el concepto general al cual se le está haciendo el análisis?

Posteriormente, se nos realizaron varios interrogantes respecto a: ¿Qué entendemos por propiedades? ¿Qué son las notaciones del concepto? ¿cuáles son los convenios que se utilizan? ¿Cuáles son los resultados en cuanto a las propiedades o teoremas que subyacen del concepto?

Lo anterior encaminado a resolver algunas dudas que nos surgieron al realizar dicho análisis a que no se tenía claro la diferencia entre propiedades y resultados, la asesora por tal motivo nos propuso leer el documento de Pedro Gómez (2008) donde realizan una ejemplificación del análisis de contenido con el caso de los números naturales, se dejó de tarea leer el documento y terminar con el análisis de contenido teniendo en cuenta las diferentes correcciones realizadas (Anexo 2. Análisis de contenido poliedros)

Asesoría 14. 28- Mayo – 2018

La presente asesoría se comenzó con la revisión más detallada del análisis de contenido realizado basado en las pautas establecidas por Pedro Gómez (Cañadas, Gómez, y Pinzón, 2018), teniendo en cuenta los cuatro campos de análisis (Campo conceptual, Campo procedimental, Sistemas de representación y Fenomenología). Se revisa a su vez la versión consolidada del mapa conceptual que gira en torno a Poliedros y siendo Sólidos una subcategoría del mismo.

La asesora inicia la revisión del campo procedimental, sistemas de representación y fenomenología haciendo hincapié en correcciones que se tienen que realizar tanto de forma como de fondo, así mismo la necesidad de completar los sectores faltantes de tal análisis. Posteriormente, se evidencia el mapa a lo cual la asesora comenta que es necesario enlazar lo encontrado en el análisis de contenido y hacerse evidente en el mapa conceptual.

Finalmente se comenta respecto al Poster a realizar para la presentación de los avances del trabajo de grado, sugiere la asesora comentar de las relatorías, diarios de campo y asesorías, como sus respectivas tareas y como ello ha encaminado el objetivo del trabajo de grado.

Asesoría 15. 05- Junio – 2018

La presente asesoría se enfoca en la realización del Poster para la presentación de los avances del trabajo de Grado.

Dado las lecturas y ejemplos de poster enviados y previamente revisados, además de un bosquejo de Poster mostrado y todo lo hasta el momento trabajado en estos dos semestres, se sugiere enfocar el poster en los siguientes aspectos:

- Preguntas en el diagrama. Es necesario que aparezcan preguntas que nos hemos hecho a lo largo de las asesorías o seminarios para mostrar los inicios de la reflexión docente realizada. Por ejemplo ¿Qué Matemáticas se iban a enseñar? ¿Qué es el proceso de argumentación en geometría? ¿Qué es un desarrollo plano? ¿La tarea propuesta inicialmente como se relaciona con el currículo de Matemáticas?. Entre otras. Seleccionar.
- Conocimiento del contenido matemático. Tópico específico, currículo, proceso a trabajar. Todo enmarcado en el análisis de contenido realizado. Preguntas alrededor del conocimiento matemático que se debía enseñar, surgen preguntas para cuestionar los que se sabía y lo que se pretendía enseñar en aquella primera propuesta de tarea. Objeto (Poliedro) Proceso (Argumentación).
- Conocimiento relacionado con la enseñanza. Gestión recursos.
- Conocimiento de los estudiantes. Procesos de aprendizaje y valoración del aprendizaje. Resultados de los estudios, reflexión frente a los aprendizajes (antes, durante y después) teoría al respecto

Luego de algunos acuerdos en cuanto a forma también se hace hincapié en estructurar el poster como sigue:

- Título
- Objetivo General
- Aspectos metodológicos (¿Qué y cómo? Para lograr el objetivo
- Información recolectada hasta el momento (relatorías, asesorías, diarios de campo y tareas)
- Mapa conceptual (al enfrentar el problema matemático la estructura conceptual se amplió y generó un nuevo mapa conceptual
- Construir un esquema del análisis de contenido, así como establecer una reflexión del análisis de contenido para responder o relacionar con las preguntas iniciales

- Bibliografía

Asesoría 16. 30 Julio – 2018

La presente asesoría se enfocó en establecer los lineamientos generales a seguir en la revisión de la secuencia de tareas solicitada para esta sesión con el fin de aclarar pautas de construcción según los objetivos planteados tanto en el proyecto general, referente a reflexión docente, como a la secuencia como tal.

Antes de comenzar se hace una pregunta para la continuación del proyecto este semestre: Néstor pregunta si los datos se deben categorizar estableciendo algunos puntos de fuga que den cuenta de la reflexión que se hizo en las relatorías, a lo cual la asesora responde que se debe construir el marco teórico sobre la reflexión sobre la práctica, para definir cómo analizar los datos.

Retomando, teniendo en cuenta el análisis de contenido que se trabajó sesiones previas, propusimos una secuencia de tareas la cual es analizada por la asesora Claudia, así como un documento con reflexiones salidas de la interacción entre nosotros al definir lo que debería incluir la secuencia.

Se empieza el análisis de cada uno de los ítems de la secuencia de las tareas. Los términos utilizados por nosotros en la secuencia son indagados desde nuestra percepción por la asesora, así, el término hecho geométrico es explicado como “Hecho geométrico es el enunciado del teorema, cuando se habla de teorema cuando ya ha sido demostrado en un sistema teórico”, sin embargo la profe asesora aclara que desde el grupo de geometría de la UPN un hecho geométrico tiene correspondencia con los condicionales – incondicionales que se encargan de establecer propiedades de un objeto o sus relaciones entre objetos geométricos. Son afirmaciones de tipo hipótesis tesis. Por tanto es fundamental definir cuáles hechos geométricos se quiere que los estudiantes descubran y usen.

Continuando, la asesora nos hace una pregunta puntual sobre la tarea: ¿Con que poliedro vamos a trabajar? ¿Cuál es la última sesión para definir la primera sesión? ¿De qué forma contestarían los estudiantes a la pregunta cuántas caras y aristas tiene un poliedro? Por tanto, más que respuestas, genera inquietudes a definir para esbozar la línea de trabajo en las tareas. Es de resaltar que se aclaró que al querer promover el análisis de las propiedades y elementos constitutivos del desarrollo plano de figuras tridimensionales con miras a convertirlo en herramienta para la garantía de argumentos deductivos, se debe por obligación establecer cuáles son las propiedades de aquellos desarrollos planos que van a trabajar, se desea que los estudiantes descubran. Es importante además anotar que la falta de claridad de lo que se quiere al final de la secuencia hace pedregoso el camino hacia su construcción.

Unido, se habla del proceso de argumentación que se desea trabajar. Se debe definir el tipo de argumentación que se pretende teniendo como base la teoría (argumentos sustanciales y analíticos o inductivos, abductivos, deductivos); sin esto claro, no es posible establecer las metas en cada bloque de trabajo para llegar a la meta. En cuanto a la revisión de la secuencia y esta reconvencción, la asesora nos enfatiza en no dejar el proceso de argumentación para el último bloque de tareas pues nos comenta que es un proceso demorado, por lo cual es recomendable trabajarlo desde el inicio.

La secuencia de tareas entra en el segundo bloque para su revisión y aparece un recurso que dijimos se iba a tener en cuenta: Geogebra, sin embargo, afirma la asesora, si se tiene un aplet de trabajo en el bloque dos, esa elección de recurso implica unas propiedades a tener en cuenta, específicamente nos damos cuenta que se pretende hablar de los diferentes desarrollos planos de un poliedro, más en el programa solo muestra uno, lo que dificulta la consecución del objetivo. Nos sugiere leer Monaghan (2016) y reitera la importancia de definir las propiedades para definir el recurso a su vez.

En términos generales se finaliza la revisión del documento que incluía aspectos de forma que no describimos por su irrelevancia en esta relatoría. No obstante antes de cerrar se generan preguntas de suma importancia para los datos aquí reflejados y para el trabajo a realizar: ¿Cuántas propiedades se sugiere trabajar? ¿Cuántos sólidos? y finalmente la inquietud que ha estado presente desde el inicio ¿Cuál es el concepto matemático a trabajar? Si bien las respuestas a las dos primeras son concretas pero aumentan la incertidumbre: se pueden trabajar tantas propiedades y sólidos como lo deseen teniendo en cuenta los tiempos y las necesidades para la obtención de las metas en los procesos a desarrollar; la tercera respuesta genera un sentimiento de seguridad y claridad absoluta (por lo menos de nuestra parte como constructores del proyecto), a seguir, la asesora aclara: el concepto a trabajar es poliedros, tal como se hizo en el análisis de contenido, así el desarrollo plano y su correspondiente figura tridimensional son representaciones de un mismo objeto matemático, el poliedro y sus propiedades, por tanto el proyecto va encaminado a hacer cambio de representaciones de un concepto.

Con esta reflexión y las tareas asignadas para la siguiente sesión (lecturas, secuencia finalizada y definir tipo de argumentación y modelo de reflexión docente).

Asesoría 17. 08 Agosto – 2018

Con la revisión de la secuencia de tareas comienza la asesoría. Gloria empieza haciendo un relato acerca de cada uno de los puntos dados en la secuencia y expone las propiedades que se pretenden alcanzar en cada uno de los

Se expone la hipótesis de caras pares e impares para ser paralela o perpendicular, Gloria muestra un ejemplo de la tarea y la idea mediante un desarrollo plano de la letra L

La profe pregunta si un desarrollo plano que está en la propuesta es realmente desarrollo plano dado que no genera un sólido

Se continúa la exposición de la secuencia con el fin de analizar en su totalidad,

La propuesta de cambiar el proceso de argumentación y cambiarlo por la visualización fue aceptada, encontraron un problema y ahora hay que reportar cual fue el problema y que los lleve a cambiar

Ya reportaron las preguntas que se hicieron para tomar esa decisión, existen preguntas para hacer preguntas sobre que era una arista, yo tenía ese vacío (Gloria) de que era o que no era una arista, se generó esa duda en mí me tocó mirar que era, la Moise en reunión con Néstor nos dimos cuenta de las definiciones diferentes para esos términos.

Leyendo el libro argumentos de tipo visual y otras deductivas, propiedades encadenadas, mirar si se cumplen las propiedades por medio de la visualización y sirven para determinar si es desarrollo plano o no.

Pero se va a analizar ese proceso ese acercamiento con la teoría que tuvo gloria, que tan viable es, eso debe quedar escrito, estamos intentando proponer una secuencia de tarea en el cual encontramos un gran problema y tenemos que escribirlo, y vamos a estructurarlo a visualización espacial, empecemos a construir una especie de malla matriz aspectos de los que me pregunto y porque, todo encaminado a cambiar el proceso de argumentación al proceso de visualización espacial.

Relatoría 18. 26 DE AGOSTO DE 2018

Se inicia la asesoría revisando la propuesta de las secuencia de tareas, se indica que la secuencia está dividida en cuatro partes: inicialmente la primera parte tiene el objetivo de reconocer los elementos constitutivos de un poliedro, sus propiedades y representaciones en 2D, la parte dos se enfoca a lograr establecer características, propiedades y relaciones de la representación 3D a la 2D de un cubo, la parte tres tiene el mismo objetivo que la anterior pero enfatizando las propiedades de un prisma y la parte cuatro se enfatiza en visualizar las mismas propiedades pero en una letra (posiblemente la L)

En cada una de las partes se estableció orientar las tareas hacia los tres niveles de visualización y las siguientes habilidades de visualización propuestas por Del Grande (1990, citado por Gutiérrez, 1991, p. 45), identificación visual, reconocimiento de posiciones en el espacio, Reconocimiento de relaciones espaciales y discriminación visual.

Al revisar la primera parte de la secuencia, la asesora nos pregunta sobre los diferentes aspectos que tuvimos en cuenta al realzar la primera parte. Inicialmente nos preguntamos por el recurso debido a que la representación gráfica en 2D permite identificar otras figuras que no corresponden con lo que queremos que ellos vean. Por ejemplo, eso nos llevó a preguntarnos si era mejor proponer la tarea con palillos o pitillos.

Se mencionó la siguiente dificultad: “el estudiante puede formar dos figuras desde una misma vista” solo con la imagen en 2D, esto se observó al analizar la primera pregunta donde el estudiante tenía que identificar quienes eran aristas en las siguientes figuras, pero dependiendo que la perspectiva se podía asumir que el segmento DF era una arista

Al reflexionar sobre lo anterior surgió la idea de utilizar esta dificultad y proponer la tarea de tal forma que ellos construyan la figura con palillo o pitillos dando la instrucción de construir un segmento congruente con DF que sea perpendicular a AB y CB, es decir, formar la arista faltante y de acuerdo a ello sugerir la construcción del poliedro. Nos dimos cuenta que es posible la construcción de diferentes solidos dependiendo del grado de inclinación que tengan las otras aristas, por lo tanto se puede formar un cubo o un heptaedro con dos caras triangulares y cinco cuadradas, es importante resaltar que la exploración nos permitió observar que la medida del segmento DF debe ser la mitad de JA, finalmente se estableció la importancia de preguntar si se podría por medio de una sola cara unir los vértices superiores.

Posteriormente, se nos pregunta sobre ¿Cuál sería la gestión del docente y las instrucciones para que luego (con palillos y pitillos) los estudiantes creen las figuras que exactamente se

quieren, y también observar los pro y los contra al armar la figura. Surgió la pregunta al reflexionar sobre la orquestación de la clase y nos preguntamos:

- ¿Cuál será la gestión del profesor?, ¿Qué instrucciones se les dará a los estudiantes?
- ¿Cuáles tareas pueden potenciar mejor el proceso de visualización desde la percepción global de los elementos constitutivos del sólido?
- ¿Cuál es el tiempo necesario para realizar la tarea en cada parte?
- ¿Qué recurso favorece más para el desarrollo de los objetivos de la tarea?

Se concluyó, que se debería pensar la tarea para que ellos construyan la figura a partir de las propiedades de las caras de las figuras. Surgieron las siguientes ideas:

- Al realizar la propuesta se debe tener en cuenta las preguntas que van dirigidas para que el estudiante responda en la tarea y las preguntas que el profesor hará en la socialización, es decir, preguntas detonantes que generen algún tipo de discusión. Así mismo se debe crear un instructivo detallando paso a paso el procedimiento que debe seguir el estudiante al construir las figuras.
- Es importante preguntarse sobre las propiedades que se quieren visualizar al desarrollar la comparación de representación 3D 2D o viceversa, por ejemplo: cuál es la relación que cumple el número de aristas del desarrollo plano con su representación en 3D
- Al preguntarnos por el enfoque del colegio, en este caso ambiental, se determinó realizar la propuesta de optimización de recursos pensando en realizar diferentes desarrollos planos de la figura y tratar de visualizar cuántos de ellos caben en la hoja y se optimice el recurso (hoja blanca).
- Al tener los desarrollos planos de las dos figuras propuestas se puede preguntar la forma en la cual deberían ir acomodados y las condiciones para que se genere la mínima cantidad de desperdicio de hoja
- Al crear la tarea es importante determinar las dimensiones de la representación en 3D de la figura de tal forma que el tamaño de la hoja de papel sea suficiente y para construir el desarrollo plano de la figura

Asesoría 19 1-Septiembre 2018

Iniciamos con la revisión de las relatorías de los dos profes haciendo aclaraciones a las dudas que surgen. Estas relatorías consistían en narrar las experiencias, dudas e inquietudes que se generaron cuando se creó la secuencia de tareas, su construcción y dificultades. Tales dudas iban encaminadas a completar unos parámetros establecidos por la asesora Claudia, quien nos invitó a pensar en los materiales, recursos, tareas, lo referente al currículo y a la teoría que sustenta cada ítem creado.

En este proceso, se pensó en tres sesiones, de las cuales solo se analizan las dos primeras (Cubo y Casita), y en este sentido surge la inquietud del orden de las tareas, en inicio pensado

según el tipo de poliedros y su nivel de complejidad. Sin embargo, se consideró que la estructura de la secuencia debe considerar también las similitudes entre los objetos y sus propiedades en común.

La primera tarea se encaminan al nivel de percepción visual: identificar la relación que hay entre la representación en 3D y 2D: número de vértices, número de caras y polígonos, aristas y lados, lados del polígono en el desarrollo plano que corresponde a una misma arista. Para ello se diseñaron preguntas que buscaban que el estudiante determinará la relación entre los lados del desarrollo plano y su poliedro correspondiente, además de las relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre las aristas o caras del poliedro.

Aquí, al revisar el enunciado de la tarea se evidencia el uso de un recurso (pitillos con lana) en el cual se pretendía que el estudiante construyera la base cuadrada para generar un cubo. Se tenía pensado que al introducir al interior de cuatro pitillos seguidos, una lana tensionada con un nudo al final del primer pitillo y el cuarto, conformaba un cuadrado; sin embargo, en la sesión de asesoría, nos surgió la duda de si la rigidez que proporcionaba el material podía garantizar las propiedades del cuadrado ya que podría construirse cuadriláteros distintos.

Por ejemplo, la profe Gloria afirmó en esta sesión: con cuatro pitillos congruentes juntados por medio de una lana tensionada siempre se forma un cuadrado, lo que nos llevó a analizar un ejemplo particular. Para ello, la asesora nos pidió construir un triángulo y un cuadrilátero con lados congruentes, usando el material para replicar lo que se les pediría a los estudiantes en la tarea. Luego de la manipulación de los polígonos construidos con los pitillos, se concluyó que si tengo los cuatro lados congruentes en un cuadrilátero no necesariamente se tiene un cuadrado ya que el cuadrilátero construido, bajo las condiciones del material, es dinámico, lo que permite manipularlo para formar diferentes rombos, incluido el cuadrado. Mientras que en el caso del triángulo siempre se forma un único triángulo (equilátero). Esto se debe a que si se tiene un triángulo equilátero se puede garantizar que todos sus ángulos son de sesenta grados, pero si tengo un cuadrilátero con sus lados congruentes no puedo garantizar nada sobre sus ángulos internos. Por ende, es necesario adecuar el recurso para que permita la construcción de ángulos rectos y ángulos ortogonales en las esquinas del cubo.

Para probar el recurso, se terminó de construir el cubo con los pitillos tal como se tenía presupuestado que los estudiantes lo iban a hacer. Al construirlo nos dimos cuenta que no necesariamente se formaba un cubo, ni siquiera se formó un poliedro con 6 caras debido a que en lo que se suponía era la cara superior, los vértices estaban ubicados a diferente altura con respecto a la base lo que generaba puntos no coplanares y por ende no determinaban un polígono, para lograr tener un poliedro con estas condiciones sería obligatorio otra arista desde el vértice con más altura respecto a la base y otro de los tres que no estaban en la base. Es de aclarar que también es factible que sean cuatro vértices a diferentes alturas, lo que complejiza la situación y obliga a trazar más aristas, esto se debe a que al tener los cuatro puntos a alturas distintas, se generan dos o más planos (cada tres puntos determina uno), aumentando el número de caras del poliedro.

Al buscar razones del porque ocurría lo descrito, nos dimos cuenta que la tensión de la lana no era lo suficientemente fuerte para garantizar que las aristas de cada cara fueran coplanares. La tensión de la lana propiciaba una torsión en los pitillos tal que tres de los vértices de un polígono quedaban coplanares pero el cuarto de la misma cara, no. Adicionalmente, la deformación del poliedro se daba porque tensionar la lana, en alguna cara cambia el ángulo, específicamente,

al no tener las esquinas con ángulos ortogonales rígidos, la tensión de la lana generaban cambios en los ángulos consecutivos de cada par de aristas, lo que generaba un ángulo con una medida diferente a la esperada y en el ángulo consecutivo la tensión obligaba a aumentar la altura de su vértice con respecto a la altura de los demás vértices de la misma cara. Si se quisiera obtener poliedro era necesario optar por construir una arista adicional en los dos triángulos que formaban el ángulo diedro con los vértices del polígono. Podemos concluir que es necesario para nuestra construcción de secuencia revisar el recurso a usar y la exactitud en las instrucciones. Continuando, dentro de las preguntas propuestas en la tarea está: cuantos palillos o pitillos van a utilizar para construir el cubo antes de construirlo. Nos dedicamos a contestar realizando en físico con pitillos el poliedro. Concluimos que resulta un poliedro que puede ser manipulado en sus ángulos para generar diferentes representaciones pues la no estabilidad de los pitillos permitía movimiento para cambiar los ángulos y pasar de cubo a otro paralelepípedo; también se determina que se pueden mirar los encajes de los materiales o solo se puede analizar lo construido, es decir, se podría proponer un análisis en la secuencia con respecto al movimiento del material y las condiciones que debe cumplir para garantizar cubo; o, por de otro modo, se puede generar una tarea donde sea el quien construya el cubo tal que en esa construcción establezca condiciones necesarias de perpendicularidad y paralelismo entre otras. finalmente leemos las instrucciones de la secuencia en este punto dándonos cuenta la necesidad de especificar un poco más las instrucciones. La asesora Claudia nos sugiere que si quieren empezar que el construya, se deben dar menos indicaciones para que se pueda dar una socialización donde los estudiantes expliquen condiciones necesarias y suficientes para la arista faltante, expliciten las propiedades, escriba el proceso de construcción y las propiedades inmersas.

La última parte de la secuencia trata de proponer ubicar dos desarrollos planos en un espacio dado para luego propiciar una socialización. De igual modo que antes, empezamos a analizar las posibles formas de solucionar la propuesta de tarea, La profe Gloria aclara la condición de “optimizar el espacio que se les entrega para que en ese espacio no pueda ubicar cualquier desarrollo plano sino que se debe adecuar para que solo algunos “queden” ubicados en la hoja”; es decir, los desarrollos planos conformados por cuadrados deben poder ubicarse en el espacio cumpliendo que el tamaños del espacio se acondicione al tamaño de los cuadrados del desarrollo plano. Así mismo, la profe Gloria, continuando su exposición, afirma que si yo “puedo ubicar dos desarrollos planos de papel, los pedazos sobrantes de ambas hoja son iguales”, esto para justificar la necesidad de adecuar el espacio que se les entregaría a los estudiantes para realizar la tarea. Finalmente en cuanto a las preguntas realizadas en la propuesta, se hacen sugerencias en cuanto a la socialización y posibles respuestas de los estudiantes,

Seguido, el profe Néstor sugiere otra estrategia para desarrollar el punto referido en el párrafo anterior. Usar fichas cuadradas para que el estudiante pueda tener la posibilidad de realizar movimientos de fichas para generar distintos desarrollos planos, tal que, se puede pedir a cada grupo un desarrollo plano y luego ubicarlos en un espacio establecido, buscando que los estudiantes encuentren más de un desarrollo planos del cubo; “que el desarrollo plano no surja de la indicación sino de las opciones que hay”, cuando el intente construir el otro para ubicarlo en el espacio, puede construir más desarrollos al cambiar de posición la ficha y entrar en una parte de validación con respecto a si el movimiento de la ficha que realizó genera o no un desarrollo plano de un cubo. ,

Posterior a escucharnos, la asesora Claudia nos aclara que se debe tener correspondencia con el material usado en las tareas anteriores y que los niveles de complejidad de los procesos a

promover no son correspondientes al número de tarea en que se propongan, es decir, cada tarea debe tener en lo posible varios niveles de complejidad que garanticen promover varios procesos.

Aclaraciones finales. La asesora finaliza la sesión con algunas recomendaciones a tener en cuenta para la corrección correspondiente de la secuencia. En la socialización se debe pensar en qué responde el estudiante, en la primera tarea por ejemplo analizar todas las posibles respuestas de los estudiantes respecto a las parejas de caras paralelas y perpendiculares, una cara puede quedar coloreada de 4 colores,. En la segunda tarea mirar el tema de recurso, por ejemplo palillos y bolitas de icopor con encajes para los ángulos, dadas 5 caras de un heptaedro construye las dos que hacen falta, polígono de 5 lados con todos los lados congruentes y dos lados adyacentes de 90° (casita). La construcción de sus caras deben dar las propiedades de la construcción, la casita no es solamente la estándar da opción que cualquier pentágono de cinco lados iguales (tuerca) pentágono regular. Los recursos por más simples tiene potencialidades y dificultades, ver y escribir las dificultades y potencialidades de los recursos. Por último, entender que la secuencia implica que los aprendizajes de una se usen, se repasen en la otra, deben revisarse para no dejarse de lado y la última va con un tema de cierre evaluación que implique las otras dos.

Asesoría 20. 21 OCTUBRE 2018

Iniciamos con la revisión con la explicación de lo acontecido en el seminario de resolución de problemas de la MDM, donde se trabajó una tarea que implicaba desarrollo plano de cubos y la profe Gloria hizo una intervención al respecto. Luego, se aclara que la asesoría de hoy se tratara de escuchar comentarios acerca de la secuencia de tareas última versión y la reflexión respectiva, para ello se solicita abrir los documentos para comenzar.

Surgen las siguientes preguntas de la secuencia.

1 ¿Los materiales a utilizar en la parte 3 prisma recta de la tarea como se van a utilizar?

Profe Gloria: puede utilizar los pitillos para construir directamente el cubo o en la cartulina realizar el desarrollo plano del prisma y hacer el objeto. Se hace claridad de las herramientas que los estudiantes utilizarían, se decide que en esa sección trabajen con hoja cuadriculada y regla y se omita la posibilidad de trabajar con pitillos, esquinas y acetatos al igual que al inicio de la secuencia.

2. En cuanto a las posibles respuestas, las cuales son correctas e incorrectas, la primera es incorrecta debido a que dos lados correspondientes no son congruentes, específicamente una de las diagonales de las caras que no son rectangulares. Los estudiantes no están en la capacidad para identificar que un cuadrado es un rectángulo, dice profe Néstor. La profe Gloria complementa mencionando que los estudiantes del curso a trabajar hicieron una clasificación de cuadriláteros pero en la cual no se hace distinción del cuadrado como caso particular del rectángulo y por ende en el curso el cuadrado es diferente al rectángulo.

La asesora menciona que la cuadrícula va a facilitar la construcción de los rectángulos lo que va a influir en que solo se den respuestas con cuadriláteros rectangulares o cuadrados, entonces como hacer para trabajar con los cuadriláteros no rectangulares diferentes del cuadrado por ejemplo trapecios, la profe Gloria menciona que si resultan esos resultados en el curso,

entonces se comenzaría a analizar con los estudiantes si se cumplen las condiciones del enunciado, así mismo se retomarían las conclusiones de la sesión anterior por ejemplo las congruencias entre los lados que conforman una misma arista, que no queden huecos, que no se sobreponga. El profe Néstor, sugiere que se genere una cartelera con los resultados de sesiones anteriores y la profe Gloria acepta que durante la socialización y la institucionalización de las conclusiones relevantes que surjan, los mismos estudiantes las escribirán en carteleras para quedar pegadas en el tablero.

La asesora recomienda hacer un tratamiento para ir más allá de las respuestas rectangulares o cuadradas, usando cuadriláteros o figuras con diagonales, como lo arreglo, como lo mejoró, es necesario que el estudiante se dé cuenta que los vértices tienen que coincidir con la cuadrícula, cambiando la longitud de los lados, quitando la parte que no corresponde. Se hace sugerencia de trabajar con hoja milimetrada para ampliar la idea de limitar los resultados a las líneas de la cuadrícula, también se habló de no trabajar con hojas blancas por la dificultad en la construcción y el no interés de las bondades y dificultades que se puedan generar en las hojas blancas (no nos interesa el trabajo con los pasos de construcción en hojas blancas además del tiempo adicional que nos da el tener que ayudar a los estudiantes la construcción de los desarrollos planos en hojas blancas), se decide trabajar en hoja milimetrada, sin embargo la profe Gloria debido a que ella es la docente encargada, aclara que sus estudiantes ya han trabajado con regla y compas por tanto ya tienen la posibilidad de construir la parte faltante del desarrollo plano con regla y compas en hoja blanca; el profe Néstor aclara que la decisión debe ser del profesor que tiene al grupo, del que conoce a los estudiantes. La profe Gloria decide que la cuadrícula normal se trabaja al inicio y en caso de no salir la respuesta con “diagonales” se trabaja como opción B en hoja blanca con regla y compas mostrando una parte del desarrollo para encontrar lo faltante y completarla. Si resulta se empieza a analizar las propiedades del desarrollo plano para definir cuál sería la respuesta correcta.

El siguiente tipo de respuesta donde aparece una pirámide de base cuadrado truncada es difícil que salga en los resultados de los estudiantes –este fue un acuerdo entre los dos profesores y la asesora-, por tanto la asesora sugiere trabajar este desarrollo plano como evaluación de la secuencia de tareas, bien sea para completar una parte del desarrollo plano o de la caja construida su desarrollo plano.

En cuanto a la socialización las preguntas implican, en una de ellas, los tipos de poliedros a lo cual se hace la claridad de la no necesidad de tener la clasificación previa de los tipos de poliedros, sino por el contrario, este trabajo podría servir para introducir la clasificación de los tipos de poliedros. Se retoma otra opción de respuesta que tiene romboides en sus caras laterales, donde la asesora sugiere tomar como parte de la evaluación también debido a que no se considera que salga.

Se decide que por cuestión de tiempo de aplicación de la secuencia, se elige solamente una construcción de las cinco que se tenían propuestas enriqueciendo las preguntas, formular preguntas que promuevan las propiedades de las sesiones anteriores, para ello es indispensable sacar el listado de propiedades se van a colocar en la cartulina, las propiedades resultantes están enfocadas en el cubo, sin embargo puede ser utilizadas en los demás desarrollo plano de otros poliedros. Se miran las preguntas de la socialización para profundizar o aumentar las propiedades que promuevan la visualización. Por tanto, se organizan las preguntas pensando en las respuestas de los estudiantes y que se generen al final, además se analiza si existen propiedades unificadas que se cumplan para todos los tipos de respuestas

que resulten, pensando por ejemplo en la definición de prisma con dos caras opuestas paralelas y sus rectas generatrices, mediante la comparación entre los que si son prisma y los que no, para generar definiciones de poliedros. Es necesario comprobar las respuestas de los estudiantes mediante las construcciones de los poliedros resultantes, por ende se sugiere que se lleven los poliedros contruidos para comprobar las respuestas de los estudiantes. Sin embargo, la profe Gloria comenta que es importante mirar la opción de recortar y que ellos mismos comprueben a través de la construcción de ellos mismos con relación a los que ellos digan, por ejemplo las medidas de las longitudes de los poliedros pueden ser diferentes con respecto a lo que los estudiantes propongan lo que generaría dificultades o errores. La asesora recomienda numerar las caras para que en la socialización se garantice el proceso de comunicación en los estudiantes.

Queda como tarea realizar el material necesario y las correcciones que se requieran. Para la implementación se graba la clase e inmediatamente después de salir de la clase se hace registros de audio de las observaciones de la clase con respecto a la planeación ejecución, además un registro juntos de lo que aconteció de la clase. La idea es anotar las observaciones y dificultades, preocupaciones, sentires, decisiones y demás.

Asesoría 21. 29 OCTUBRE 2018

Iniciamos con la revisión de la secuencia desde el inicio. El primer punto da para trabajar vértices, aristas pero en el momento de trabajar con las caras se había mencionado con acetatos pero la complejidad para involucrarlo en la estructura que se tiene, por tanto se habló de las posibilidades de adicionar otro material para hacer las caras: cartón hojas acetatos con silicona, pero analizando se queda en acuerdo que las caras se trabajarían mediante una sola cara en cartón paja y que la utilicen para conteo sin pegarla, de tal modo que se mantenga la idea del conteo de las caras pero no construirlas todas con el material elegido. Luego se analiza las preguntas de la primera tarea, se leen y se hacen claridades recordando que materiales faltan por construir o revisar. Se aclara que el material no da para tener todas las propiedades, por tanto se debe generar estrategias para usar el material creado y lograr alcanzar

Se debate acerca de la definición de cara o polígono, se debe tener en cuenta que para nosotros no se tiene en cuenta para la definición de polígono la región del polígono, por tanto en el momento de la socialización se debe incluir una aclaración donde se diga que la cara es el polígono y su región poligonal. Se discute además la pertinencia de dejar la pregunta que relaciona los acetatos que se tenían en inicio. En definitiva es importante dejarla pues se requiere verificar que tengan claro el número de caras que tiene un cubo.

En el segundo punto se miran las imágenes realizadas con esfuerzo dedicación y sacrificio por el profe Néstor, pero la profe Gloria insensiblemente comenta que se puede proyectar en el tablero haciendo la construcción en Geogebra para exponer las propiedades y comparar con el cubo construido. Se hacen además correcciones de forma de las preguntas y también se corrigen para garantizar los resultados esperados. La asesora retoma una recomendación anterior, numerar las caras o colocarle colores para que los estudiantes se puedan expresar con facilidad en cuanto a los movimientos que se deben realizar. El fin es buscar que los estudiantes puedan transmitir las ideas para retomarlas.

La asesora menciona que no es posible darles la hoja en blanco para realizar la cuadrícula, dándonos cuenta que en la redacción del enunciado pedía a los estudiantes hacer la plantilla,

por lo cual se hacen correcciones con el fin de dejar escrito lo que se va a realizar que es entregar la plantilla a cada uno de ellos.

Seguido, en la tarea 2 donde se pide que los estudiantes resalten las aristas con condiciones específicas, se comenta que sería necesario entregar dos plantillas para colorear las caras en una y las aristas en la otra, se debe tener en cuenta la secuencia pues no es claro si se hacen las preguntas previo a la instrucción o después, por lo cual la asesora solicita el cambio de la notación para tener claridad.

En cuanto a una pregunta específica con respecto a las caras paralelas, la asesora pregunta cuál sería la definición de caras sean paralelas, el profe Néstor aclara que los estudiantes responderían a eso con un movimiento de manos. La asesora retoma la definición inquietando a los profes preguntándoles cuál es la idea que se tiene de caras paralelas, a lo cual se refieren dos tipos: caras que pertenezcan a plano paralelos, distancia entre puntos correspondientes. El debate va hacia el que tipo de idea queremos que los estudiantes desarrollen en cuanto a las caras paralelas mirando algunas complejidades en la relación entre caras y su plano correspondiente para proyectarlos y evidenciar su intersección o no, pero a su vez los estudiantes podrían tener dificultad de pensar en las distancias entre cada par de punto correspondientes. Sin embargo, la asesora afirma que se debe proyectar a evolucionar de la idea que los estudiantes tienen de paralelas por medio de una característica como la mostrada con las manos, así mismo la relación de perpendicularidad. Se debe tener preparación para una posible respuesta a los estudiantes sobre esos significados, por tanto, se aclara que si los estudiantes no lo preguntan no es necesario aclararlo.

Seguido se retoma la pregunta 2 de la tarea 2, donde la respuesta sería sí o no, por tanto y se analiza un poco más acerca de la misma. Esta pregunta genera un debate en cuanto a la definición de polígono manejada donde varía entre el contorno del desarrollo plano o de los polígonos que conforman el desarrollo plano, así mismo la noción de vértice tiene dualidad pues se está mirando como vértice desde la idea de polígono general (contorno del desarrollo plano) y el vértice que será vértice del poliedro, la asesora cuestiona por ejemplo que significa un vértice en el desarrollo plano y qué significa vértice en el poliedro, son dos ideas que conviven, en el cubo hay seis caras todas cuadrados en las cuales hay cuatro vértice, en el desarrollo plano, pero en el poliedro el vértice cambia de significado pues es la intersección de tres o más caras. Interesa mirar la diferencia entre vértices de los polígono del desarrollo plano que al cumplir que llegan tres caras el será obligatoriamente vértice del polígono y que los demás vértices de los polígonos del desarrollo plano serían vértices del poliedro cuando sea intersección del poliedro. Cabe aclarar que se debe trabajar con cuidado las preguntas a este respecto pues generaría obstáculos posteriores respecto a que la concepción de vértice está ligada a la cantidad de puntos de la cuadrícula en la que se construyó el desarrollo, para ello es importante manejar el lenguaje y vocabulario con exactitud para disminuir en lo mínimo el error, dificultad y posible obstáculo podría generarse con el manejo de la doble noción de vértice.

Finalmente, se comprueba que el objetivo se cumpla según las respuestas de los estudiantes, a lo cual se hace una variación en el orden de algunas preguntas a realizar a los estudiantes para que las respuestas se relacionen con el cubo con pitillos formado y la tarea de la ubicación de desarrollos planos en la cuadrícula complementa el proceso de visualización al obligarlos a pensar en opciones de desarrollo plano que construyan el poliedro.

Hay preguntas que son base que inician el debate mediante la justificación individual de cada una de las respuestas, para que luego con las preguntas que ahondan en la situación se pueda llevar a que los estudiantes lleguen al objetivo de aprendizaje. Más allá de aprender o leer todas las preguntas, se debe tener fijo y claro el objetivo para encaminar las preguntas hacia el objetivo.

Se da fin a la reunión con las siguientes tareas: Implementar la clase con la tarea obligatoria de hacer la relatoría de la misma desde los dos puntos de vistas, profesora y observador mediante datos de voz y posteriormente la descripción de la clase con las percepciones del profesor y del observador, ser capaz de describir lo que paso pero también involucrar en el relato lo que se estaba pensando en el clase, trabajo del estudiantes que generen preguntas. También fotos a los estudiantes, al tablero y las producciones.

Asesoría 22. 02 ABRIL 2019

Inicialmente no vimos la importancia de establecer propiedades que permitieran establecer si era un desarrollo plano o no, pues tampoco sabíamos cuáles eran. Enfrentarnos a un problema nos sirvió para realizar tareas que generarán procesos de visualización mediante algunas propiedades en las cuales se reflejaban características que se mantenían del desarrollo plano al sólido. Este dato es pertenece a un momento de transformación debido a que en él se muestra un cambio respecto a la concepción que teníamos de nuestro saber matemático, pues se evidencio que al inicio pretendíamos saber cómo planear una clase y considerábamos conocer lo que se iba a enseñar. Luego de enfrentarnos a un problema y sentirnos confrontándonos vimos los pocos conocimientos que teníamos del objeto matemático seleccionado, sin embargo, vimos las ventajas de habernos retardo pues obtuvimos insumos que permitieron generar tareas efectivas.

Evidenciamos como en el primer ciclo no se tuvo en cuenta una revisión del proceso que se quería desarrollar y en el segundo ciclo nos dimos cuenta que esta revisión es importante, pues aunque nos centramos en desarrollar la visualización de manera implícita logramos que los estudiantes utilizarán las propiedades como justificaciones del porqué de sus determinaciones. Este es un dato de transformación pues luego de un análisis reflexivo desarrollado en el primer ciclo evidenciamos un exceso de confianza al pretender potenciar un proceso geométrico en los estudiantes, luego de realizar una revisión teórica del proceso nos dimos cuenta de lo complejo que es avanzar en ellos. Consideramos que es un cambio relevante que permite evaluar si las tareas promueven el proceso y hasta que nivel los estudiantes logran avanzar en el mismo. De igual forma, vimos que el proceso de visualización fundamenta otros procesos como el de justificación y argumentación.

Las reflexiones del primer ciclo que me permitieron escuchar y analizar las conversaciones, preguntas y respuestas de los niños, junto con resultados que se dieron en la clase aplicada en el segundo ciclo, donde algunas respuestas coincidían con el camino esperado en la planeación; me permitieron valorar el discurso de los estudiantes como un objeto de estudio e indagación, cada respuesta de ellos y pregunta que resultaba, tiene una razón que complica o facilita el aprendizaje. Este dato es de transformación porque cambia la mirada respecto a importancia de socialización, pues es allí donde uno evidencia lo que piensan los estudiantes y como valorar las respuestas para avanzar en los aprendizajes. Otra forma de aprendizaje de los insumos del mismo salgan de ellos y no sea transmisión del profesor. Se considera que a través

de los insumos de los estudiantes se puede llegar al aprendizaje y no solo con lo que expresa el profesor.

Generalmente el aprender matemáticas se piensa de manera individual, se evalúa de esa manera. Sin embargo una transformación radical en mi creencia es el hecho de aceptar que el aprendizaje se puede reconocer de manera grupal, si bien en el primer ciclo aceptaba que los estudiantes aprendían cuando participaban de una socialización, durante el segundo ciclo comprobé, al estar como observador, que las discusiones entre los estudiantes poseen mayor información de su aprendizaje que solamente una evaluación individual. Este dato es de transformación ya que se hizo un cambio en la mirada hacia la apreciación del trabajo y aprendizaje grupal. El aprender matemáticas de forma grupal, donde los que intervienen en una construcción de una idea matemática son los estudiantes, es una idea que prevalecerá en nosotros para nuestras próximas planeaciones.

ANEXO 11. TAREAS DE SEMINARIOS MDM.

TAREA 1. PROPUESTA INICIAL DE TRABAJO DE GRADO COHORTE 2017-II.

El objetivo del presente escrito es exponer, describir y justificar la propuesta inicial del proyecto de grado de la Maestría en Docencia de la Matemática de la universidad Pedagógica Nacional. El documento muestra la descripción del contexto institucional donde surge la situación problemática asociada a las matemáticas escolares, luego, exhibe la construcción del foco de interés del proyecto, cuya justificación se basa en evidencias empíricas tales como resultados de evaluaciones, dificultades de los estudiantes y percepciones de los docentes; finalmente plantea lo que podría ser la pregunta problema de la investigación a realizar.

Soy Néstor Fabián Zambrano Castro, Especialista en Educación Matemática, Licenciado en Matemáticas, docente de la Institución Educativa Rural Departamental La Fuente ubicada en la vereda La Fuente del municipio de Tocancipá. Actualmente el colegio tiene 912 estudiantes de nivel socioeconómico 0, 1 y 2 distribuidos en la sede primaria y la sede bachillerato en los grados preescolar a undécimo; la comunidad educativa cuenta con familias, en su mayoría disfuncionales o con madres cabezas de hogar, integrantes al sector agrícola, empresarial o floricultor. El proyecto de vida de los estudiantes posee restricciones en cuanto a metas a largo plazo pues no incluyen estudios universitarios esencialmente por dificultades económicas o por tradición familiar.

Mi experiencia de casi 6 años en la misma institución como docente de Matemáticas en bachillerato tanto en Secundaria como Media, me ha permitido evidenciar problemáticas enfocadas a tres aspectos para garantizar un aprendizaje matemático: motivación de los estudiantes, saberes previos y aplicabilidad de nociones o conceptos enseñados. No obstante el tipo de estrategias de enseñanza y métodos de aprendizaje usados por docentes o estudiantes también influyen directamente para poder alcanzar la transferencia de conocimiento deseada.

El primer aspecto mencionado (motivación de los estudiantes) en el párrafo anterior ha sido trabajado mediante proyectos transversales y publicidad de ayudas financieras del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y Alcaldía de Tocancipá para estudios superiores, así como la conexión que se tiene con el SENA para alcanzar el título de Bachiller Técnico en Gestión Ambiental. El segundo aspecto (saberes previos) se ha analizado en el área de matemáticas estableciendo que la comunicación constante periodo a periodo y finalizando e iniciando año escolar es factor fundamental para determinar las competencias a desarrollar no alcanzadas en un grado con el fin de afianzarlas en el siguiente, no es secreto que esto implica un sacrificio de las temáticas necesarias propuestas en libros de texto e incluso para garantizar competencias básicas del MEN, pero año tras año se ha ido avanzando en metas establecidas. Además es de mencionar la secuencia de un docente con el “mismo” grupo en mínimo tres grados consecutivos.

Relativo al tercer aspecto (aplicación de nociones o conceptos enseñados), hace parte de la problemática de interés elegida para esta propuesta inicial de trabajo de grado de la Maestría en Docencia de la Matemática a la que aspiró formar parte en el semestre 2017 II. La

justificación inicial está en los requerimientos a los que se ven abocados los estudiantes al ingresar a grado décimo y undécimo en los cursos del SENA, los cuales desnudan las deficiencias en cuanto a la comprensión de conceptos matemáticos para su real uso, su aplicación en situaciones problemas. No es implícito, por lo demás, que la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas está en cierta medida dada por la aplicabilidad que vean en los conceptos enseñados.

Continuado, para particularizar la situación problemática de interés me remito a las dificultades reflejadas en los resultados en Matemáticas de las pruebas saber 11 desde el año 2010 al 2016, cuya media anual está entre 45.8 y 51 puntos (este último del año pasado); además de la valoración cuantitativa, estas evaluaciones externas exponen cualitativamente los pensamientos y sistemas en los que se presenta más dificultad, siendo éstos el pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos junto al pensamiento espacial y sistemas geométricos; el primero ha sido reforzado mediante la obligatoriedad de descargar una hora exclusiva a la enseñanza de estadística y probabilidad en todos los grados, previendo un avance significativo en los resultados de las pruebas saber de grado quinto y noveno, así como en los índices sintéticos de calidad de los últimos dos años.

Tabla 1. Aprendizajes estructurantes pensamiento espacial y sistemas geométricos DBA

Grado	Aprendizaje estructurante
Sexto	#6. Representa y construye formas bidimensionales y tridimensionales con el apoyo en instrumentos de medida apropiados.
Séptimo	#5. Observa objetos tridimensionales desde diferentes puntos de vista, los representa según su ubicación y los reconoce cuando se transforman mediante rotaciones, traslaciones y reflexiones.
Octavo	#5. Utiliza y explica diferentes estrategias para encontrar el volumen de objetos regulares e irregulares en la solución de problemas en las matemáticas y en otras ciencias.
Noveno	#4. Identifica y utiliza relaciones entre el volumen y la capacidad de algunos cuerpos redondos (cilindro, cono y esfera) con referencia a las situaciones escolares y extraescolares.

El segundo, me refiero al pensamiento espacial y sistemas geométricos, es otro elemento de la problemática de interés elegida para esta propuesta inicial con el fin de avanzar en las metas propuestas para la gestión de calidad del año 2019, tanto individual, de área y de la institución. En ese sentido realice una revisión de los Derechos básicos de Aprendizaje de Matemáticas (DBA) expedidos por del MEN en el año 2016, extrayendo aprendizajes estructurantes de interés particular, condensados en la Tabla 1, que encierran el foco de interés del proyecto de grado. Si bien no es deseo trabajar con todos los posibles conceptos involucrados, si es claro que los objetos tridimensionales mediante su construcción, representación, observación y sus relaciones de medición, permiten generar una vía para mostrar la aplicabilidad de las matemáticas inmersa en el contexto real de los estudiantes.

Resumiendo, el aspecto de la aplicabilidad de los conceptos lo sustenta una experimentación dirigida que potencie alguno, todos o partes de los aprendizajes estructurantes reseñados previamente, conjeturando progresar en dificultades presentadas en el pensamiento espacial y sistemas geométricos de estudiantes de la IERD La Fuente.

Sin embargo, mencioné al inicio que el tipo de estrategias de enseñanza y métodos de aprendizaje usados por docentes o estudiantes también influyen directamente para poder

alcanzar la transferencia de conocimiento deseada; precisamente con este aditamento, se complementa el foco de proyecto de grado. Por ello es de comentar lo que entiendo por estrategia de enseñanza, exclusiva de los docentes; método de aprendizaje, enfocada a los estudiantes; y transferencia de conocimiento, que en matemáticas puede relacionarse con la transposición didáctica.

Al hablar de estrategias de enseñanza, me refiero a los procedimientos cambiantes que utiliza el docente buscando lograr aprendizaje significativo según el instante de enseñanza, momento de uso o proceso cognitivo inmerso, tanto en la práctica docente (durante) como en la práctica educativa (antes y después). En cuanto a métodos de aprendizaje, son procedimientos ya estructurados de forma lógica que usa el estudiante para desarrollar técnicas o caminos que garanticen el aprendizaje significativo. Y lo concerniente a transferencia de conocimientos matemático, que se puede entender como transposición didáctica, involucra el saber científico, el saber enseñado y el saber aprendido; encerrando un “puente” que conecte los saberes de la Matemática con lo aprendido por el estudiante.

Así, mi foco del proyecto de grado es indagar estrategias de enseñanza o métodos de aprendizaje que garanticen, según investigaciones existentes, la transferencia de conocimientos sobre propiedades y relaciones de medida (Volumen, capacidad, área superficial) de objetos tridimensionales para mostrar la aplicabilidad de las matemáticas en el contexto real de los estudiantes. La idea es probar, mediante un estudio de caso, qué estrategias de enseñanza o métodos de aprendizaje son efectivos midiéndolos con instrumentos existentes tomados de investigaciones al respecto o instrumentos propios creados, buscando que potencien alguno de los aprendizajes estructurantes de la Tabla 1.

Finalmente, aclaro que estrategias de enseñanza, métodos de aprendizaje y transposición didáctica son tres tópicos a sustentar en lo que será la investigación a desarrollar en este nivel de formación avanzado, buscando con ello disminuir dificultades de aprendizaje matemático presentes en una institución educativa. Después de todo, lograr disminuir la brecha que hay entre las investigaciones en educación matemática y los procesos de

TAREA 2. ANÁLISIS PREPARACIÓN DE CLASE

El presente escrito expone el análisis realizado a la planeación de clase de geometría para grado séptimo llevada a cabo en la IERD La Fuente Tocancipá Cundinamarca con estudiantes entre 11 y 14 años de edad por un docente de Matemáticas de tal centro educativo. Para ello nos basamos en tres documentos especificados al finalizar.

Inicialmente al realizar un análisis de la planeación que tiene como objetivo representar con formas bidimensionales el esquema para la construcción de letras tridimensionales, por medio del uso de papel y lápiz, se puede afirmar que el profesor intenta generar un conjunto de acciones que contribuyen a iniciar, desarrollar o consolidar una práctica discursiva (Toro, 2014); esto referido al momento que el profesor posiblemente ejecute acciones que aprovechen las construcciones e ideas de los estudiantes. Para ello se realizan preguntas con el fin de iniciar una discusión con respecto a las características visuales de la plantilla y su validación al crear la figura en 3D. (observar preguntas de la tarea 2.). Sin embargo, en la planeación, no se observa un espacio donde el profesor sintetice en algún momento los aportes realizados, ni se institucionalizan las ideas de tal manera que conformen una parte importante del sistema teórico de la clase.

Desde la argumentación vista como la conexión de uno o más argumentos de forma coherente aunque no sea de manera inductiva (Douek, 1999), podemos observar que la secuencia de preguntas propuestas van encaminadas a desarrollar procesos de explicación y argumentación, al proponer justificar las respuestas en preguntas como: ¿El orden en que las caras iban siendo calcadas puede variar? Justifique la respuesta. Así mismo, supone una intención de explorar razones en contra o a favor de una idea (argumentos), con el fin de expresar el punto de vista, parte de la idea de argumentación (Douek, 1999), sin embargo no es evidente el sistema teórico sobre el cual se pretende fundamentar, por lo tanto estaría encaminada más en un proceso de explicación que de argumentación. Por otra parte Martínez (2016), menciona criterios para tipificar los argumentos, con los cuales, al analizar la pregunta ¿Sería posible realizar esta tarea quitando la cuadrícula? Justifique, se podría enmarcar las respuestas según la naturaleza de las ideas, llevando con ello a ubicar el posible argumento en un estilo informal no geométrico, pues su caracterización estaría ligada al uso de analogías o comparaciones con ejemplos ajenos a la geometría.

Finalmente, aunque la planeación y objetivo presumen la intención de desarrollar en el estudiante ubicación en un espacio físico, cálculo aproximado de distancias, distinción de formas, implementación de un pensamiento lógico, característica esenciales del conocimiento geométrico (González y Larios, 2012, citado por Toro 2014); y teniendo presente que un experimento de enseñanza contempla, dentro de sus tres fases, el diseño y planeación de la propuesta con objetivos de aprendizaje, metas a alcanzar y el diseño de tarea; se puede concluir que la planeación analizada no tiene el proceso de diseño de tarea, vista como categoría didáctica, y por tanto no se puede hablar de experimento de enseñanza.

TAREA 3. VALORACIÓN CRÍTICA DE MI CONCEPCIÓN DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

En un primer reporte plasme mi concepción de aprendizaje que he construido a través de los años hasta el presente seminario de aprendizaje y evaluación de las matemáticas, con ello, el objetivo del presente escrito es plantear mi valoración crítica del análisis teórico del texto aludido. Combinó, a lo largo del discurso, la narrativa de los aspectos de la formación de mi concepción de aprendizaje y la cercanía o tendencia a teorías.

Debo iniciar con el recuerdo de mi acercamiento a las matemáticas en mi etapa escolar. En éste instante la concepción de aprendizaje resultaba favorable cuando se lograba repetir algoritmos, replicar bien lo que el profesor exponía y, personalmente, poder leer, cambiar mi lenguaje y mis códigos de escritura para poder explicar a mis pares. Esta noción de aprendizaje se limita a un proceso de ejercitación y conocimiento procedimental (Ministerio de Educación Nacional, 2006) así como la posibilidad de conversión de una representación a otra, crucial en el aprendizaje de las matemáticas.

Con el ingreso a cátedras de pedagogía y didáctica en mi etapa universitaria, me reforzaban la idea de poseer una habilidad para aprender matemáticas, surgía entonces un cuestionamiento que hasta el día de hoy estoy fundamentando una respuesta: ¿Cómo potenciar en los demás el gusto y fascinación por y para aprender matemáticas? Empieza aquí un cambio trascendente, pues ya aprender no solo significa transformar de una representación a otra, sino poder incluir habilidad, motivación y satisfacción; sin ser precisos en la caracterización, la teoría de las situaciones didácticas, donde el aprendizaje se entiende cómo hacer funcionar el conocimiento

en sus relaciones con cierto medio “exterior” a la enseñanza (Vidal, 2009) o según Radford, “contrastar la visión del aprendizaje como proceso de adaptación autónoma del estudiante o del grupo de estudiantes basada sobre la noción de situación adidáctica” (D’Amore y Radford, 2017, p. 16), evoca una obligada consecución de los tres factores mencionados. El único y enclenque argumento para tan fuerte afirmación, es la obligación que la teoría de situaciones didácticas da a generar correspondencia entre formas de conocimiento matemático, sus funcionamientos y sus interacciones con el medio; lo cual garantiza motivación y satisfacción y, además, potencia la habilidad.

Seguido, mi concepción de aprendizaje se moldeó en mis prácticas docentes. Retomo que en mi mente estaba el poder engendrar en los estudiantes (o compañeros) no solo los conceptos, ideas o nociones que la teoría matemática trae consigo, sino, además, mi objetivo era (y es) plantar la semilla del gusto y fascinación hacia el aprender matemáticas; que experimentarán y valorarán la labor de un matemático, en palabras de D’Amore y Radford (2017), que el alumno aprenda a ver la matemática en todo. Un primer indicio del cómo lograr se fundamentó en la teoría de la construcción de conocimiento, el aprendizaje mirado como el descubrimiento (Font, 2002). Para mí es un hecho que cómo el docente muestra lo que son las matemáticas, hacen que los estudiantes tengan afinidad con tal ciencia y por ende la aprendan, de lo contrario fingirán aprenderla y engañarán a los que estén a su alrededor.

No obstante, y hasta este seminario, dos estudios cuestionó la idea que tenía sobre las teorías que ofrece la Didáctica de las matemáticas en cuanto al aprendizaje: el estudio sobre Metáforas de adquisición y de participación de Anna Sfard (1996), donde propone que el aprendizaje se puede visionar desde otra perspectiva donde la cognición individual pierde foco y se agranda el lente con el cual se observa y acepta el aprender matemáticas como hacer parte de una comunidad de aprendizaje, cada quien aprende a medida que participa de la construcción de las matemáticas, que es lo importante; y la visión de aprendizaje que incluye el ser y el trabajo conjunto entre docente y estudiantes en la teoría de objetivación. (D’Amore y Radford, 2017)

TAREA 4. EVIDENCIA EMPÍRICA DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el presente documento se desglosan cuatro aspectos o momentos importantes que se desarrollaron en el proceso de generar el problema de investigación: reformulación del problema, reflexión de la planeación y ejecución, análisis de la clase propuesta y finalmente el planteamiento del problema.

Parte 1. Reformulación problema

Al iniciar la maestría, estábamos interesados en desarrollar un trabajo de grado cuyo foco de interés era crear una secuencia de tareas con objetos tridimensionales que potencializan las dificultades presentadas en el pensamiento espacial y sistemas geométricos, específicamente dirigidas a la construcción, representación, observación e identificación de propiedades de este tipo de objetos con ayuda de herramientas tecnológicas (Geogebra), permitiendo generar una vía para mostrar la aplicabilidad de las matemáticas inmersa en el contexto real de los estudiantes de la IERD La Fuente. A partir de las respuestas de los estudiantes, se esperaba analizar las producciones de los estudiantes, no obstante, se decidió cambiar el foco a... porque... . Por ello fue necesario un proceso de reflexión sobre la práctica, según (Dewey, 1989) es una oportunidad para revisar la actuación docente durante la acción o después de ella, de tal forma se evaluó de manera crítica la planeación e implementación de una clase,

observando si en la práctica facilitamos el proceso de argumentación u otro proceso vinculado con la geometría.

Parte 2. Planeación y video

A continuación se realiza la descripción de la clase planeada, objetivos, y el contraste con la clase ejecutada. Inicialmente en el proceso de planeación se estimaron dos sesiones de trabajo en el grado séptimo, cuyo objetivo era que el estudiante representara con formas bidimensionales el esquema para la construcción de letras tridimensionales..

Primeramente, el objetivo parte de un estándar y se ubica en séptimo grado debido a la falta de refuerzo en conceptos de geometría en tal grado, es decir, Inicialmente se consideró desarrollar las tarea con el software Geogebra porque..., pero finalmente se toma la decisión de trabajar con lápiz y papel, ya que el recurso permite la transición de 2D a 3D de una forma más rápida que el software, además de la manipulación física del desarrollo plano resultante; luego la planeación se enfoca en dos sesiones con momentos durante la práctica docente. En la sesión 1 existen tres momentos: introducción, se organiza el grupo y se entrega lo necesario para el trabajo, así como saludo, llamado a lista, explicación del objetivo forma de trabajo; desarrollo, para este momento existe un apoyo en un taller 1, al cual me referiré al final, donde se profundizan las indicaciones orales dadas, y sobre todo se puntualiza el paso a paso del quehacer; cierre, este momento viene dado con una clasificación que se realiza a los estudiante para sectorizar el trabajo de la siguiente sesión. Para la segunda sesión existen cuatro momentos, los tres anteriores y uno nuevo de retroalimentación, espacio para conocer lo escrito sobre preguntas de talleres.

En la retroalimentación, se intentó que los estudiantes expresaran sus ideas con respecto a la posibilidad de construir una figura en 3D, para ello se analizó con el grupo un esquema realizado por un compañero y justificar si el desarrollo plano construido permitía construir o no la letra dada. Esencialmente se puede clasificar los resultados de la transcripción de la clase en aspectos usando la clasificación dada por DelGrande (1990, citado por Gutiérrez 1991): identificación visual, expresada en afirmaciones de los estudiantes tratando de identificar el tipo de letra que se construiría al recortar y pegar el esquema analizado; y por otro lado, reconocimiento de las relaciones espaciales, al identificar diferentes formas de construcción así como lo que ocurría si una u otra línea se modificaba quitaba o faltaba.

Parte 3. Análisis de planeación

Inicialmente al realizar un análisis de la planeación que tiene como objetivo representar con formas bidimensionales el esquema para la construcción de letras tridimensionales, por medio del uso de papel y lápiz, se puede afirmar que el profesor intenta generar un conjunto de acciones que contribuyen a iniciar, desarrollar o consolidar una práctica discursiva (Toro, 2014); esto referido al momento que el profesor posiblemente ejecute acciones que aprovechen las construcciones e ideas de los estudiantes.

Para ello se realizan preguntas con el fin de iniciar una discusión con respecto a las características visuales de la plantilla y su validación al crear la figura en 3D. (observar preguntas de la tarea 2). Sin embargo, en la planeación, no se observa un espacio donde el profesor sintetice en algún momento los aportes realizados, ni se institucionalizan las ideas de tal manera que conformen una parte importante del sistema teórico de la clase.

Desde la argumentación vista como la conexión de uno o más argumentos de forma coherente aunque no sea de manera inductiva (Douek, 1999), podemos observar que la secuencia de preguntas propuestas van encaminadas a desarrollar procesos de explicación y argumentación, al proponer justificar las respuestas en preguntas como: ¿El orden en que las caras iban siendo calcadas puede variar? Justifique la respuesta. Así mismo, supone una intención de explorar razones en contra o a favor de una idea (argumentos), con el fin de expresar el punto de vista, parte de la idea de argumentación (Douek, 1999), sin embargo no es evidente el sistema teórico sobre el cual se pretende fundamentar, por lo tanto estaría encaminada más en un proceso de explicación que de argumentación. Por otra parte Martínez (2016), menciona criterios para tipificar los argumentos, con los cuales, al analizar la pregunta ¿Sería posible realizar esta tarea quitando la cuadrícula? Justifique, se podría enmarcar las respuestas según la naturaleza de las ideas, llevando con ello a ubicar el posible argumento en un estilo informal no geométrico, pues su caracterización estaría ligada al uso de analogías o comparaciones con ejemplos ajenos a la geometría.

Tabla 1. Transcripción clase geometría, Construcción de letras 3D.

No.	Persona	Intervención
7	Profesor	Listo, La t, primera pregunta para laura: ¿Qué dificultades tuviste para construir esta letra o este esquema?, Laura [Le da la palabra a laura] ,
8	Laura	eee...
9	Profesor	¿Qué dificultades tuviste?
10	Laura	Pues, al pegar, al al unir las partes y al pegarlas porque no se pegaban muy bien y para conformar la letra, osea para hacerla no me quedaban muy bien medidas las partes.
11	Profesor	uyyy habla de algo importante. primero al unir si, le quedaban difícil unir, pegar las letras y además las medidas no le quedaban bien. Listo. En ese sentido ¿porque creen ustedes que las medidas influyeron en que le quedaba bien o mal? ¿cuales medidas eran importantes en esas construcciones? ¿quien quiere comentar?
12	estudiante	Bueno que las medidas del grosor tienen que ser iguales porque si no van a quedar espacios más delgados
13	Profesor	¿cual grosor? aquí está la letra [muestra la imagen]
14	Estudiante	si,
15	Profesor	Listo, a qué te refieres con grosor
16	Estudiante	Ahh... el ancho de la figura
17	Profesor	El ancho de la figura, Se entiende qué es ancho de la figura, ¿de donde a donde va el ancho de la figura?

En la ejecución de la clase se generó un ambiente de validación de propuestas a través de argumentos visuales que permitieron establecer algunas propiedades que debía tener la figura para que estuviera bien representada.

En el fragmento de clase (Tabla 1) se observa cómo el profesor desarrolla algunas acciones que permiten crear un ambiente de discusión. En la intervención número 7 proporciona un espacio de reflexión (Camargo, Samper, y Perry, 2006) al permitir que los estudiantes presenten una justificación de una construcción realizada. En la intervención 11 Aprovecha la intervención de un estudiante y reacciona con aclaración a las ideas expresadas por la estudiante. al proponer una discusión respecto a una propiedad enmarcada por la estudiante, se añade una nueva discusión con respecto a las medidas que se deben tener en cuenta para que la construcción se arme correctamente y conforme la letra. En la intervención 12 el estudiante expresa un argumento inductivo al indicar que: las medidas del grosor tienen que ser iguales porque si no van a quedar espacios más delgados, la estudiante propone el argumento basado en hechos referidos a ejemplos de construcción que realizó de la figura y ocurrió el suceso expuesto (le quedaron espacios).

Parte 4. Redacción del problema

La importancia de la enseñanza de la geometría radica en tres grandes procesos que no solo involucran conceptos matemáticos sino además productos culturales compartidos. La demostración; la formulación de una conjetura y la argumentación deben considerarse como medios para fomentar la comprensión de la geometría como un todo y relacionar propiedades a hechos ya aceptados. Este hecho, la reflexión de los procesos que los estudiantes de grado séptimo desarrollan en geometría y la reflexión realizada de la práctica del docente, ha generado que se evidencie un problema al ver que no se realizan tareas que permitan un avance en el proceso de argumentación y los subprocesos de Visualización, Exploración y Construcción que apoyan directamente este proceso. Por tal motivo, luego del análisis realizado y de referentes bibliográficos posteriormente mostrados, nuestro problema de investigación está enfocada en dos sentidos: primero, un análisis a la reflexión de la práctica educativa de los docentes en la creación de una secuencia de enseñanza para la adquisición de habilidades espaciales de orientación y representación espacial a través del proceso de argumentación. Segundo, un estudio de casos acerca del proceso de argumentación desarrollado en los estudiantes con la aplicación de la secuencia creada.

TAREA 5. EVALUACIÓN INTEGRAL, CONCEPCIÓN GENERALIZADA EN UNA COMUNIDAD EDUCATIVA

Pudiera empezar este escrito aludiendo a mi concepción de evaluación que he construido a través de mis años como estudiante, docente y profesional de la educación matemática, sin embargo redactar descripciones acerca de los tipos de evaluación: inicial (conocimientos previos), formativa (continuidad en el proceso), sumativa (nivel del proceso), cualitativa (enfocada en la cualificación), cuantitativa (enfocada en resultados numéricos); o de sus funciones: instructiva, educativa, auto-hetero-co evaluación, integral; sería opacar la posibilidad de dirigir hacia algunos autores idóneos al tema, por ejemplo, Godino, Batanero y Font (2003, p.105). Ellos proponen definiciones sustentadas acerca de la evaluación: proceso en el que recoge y analiza información para conocer si se está produciendo un buen proceso de enseñanza y aprendizaje e identificar problemas pueden estar sucediendo. El presente discurso

tiene por objetivo exponer la concepción de evaluación, específicamente evaluación integral en el ámbito educativo, aplicada por y para una comunidad entera, mediante la descripción del sistema de evaluación aplicado en mi lugar de trabajo, Institución Educativa Rural Departamental La Fuente Tocancipá, resaltando sus múltiples ventajas y manifestando sus desventajas.

Inicio resaltando la idea que lo que aquí pretendo comunicar es la concepción de evaluación integral que posee una comunidad con características únicas que se manejan desde el sistema de evaluación institucional, sus ventajas y desventajas, también logros que como comunidad académica se han tenido; no hay que esperar entonces, querido lector, una postura del cómo se usa la evaluación en mi área de matemáticas, aunque implícitamente se exhiba. No es secreto que las concepciones de los docentes acerca del significado de evaluación influyen directamente en la forma en que se hace una medición o validación para detectar errores o dificultades en los procesos de enseñanza-aprendizaje (entiéndase que no solo se habla de matemáticas); adicionalmente, la preocupación excesiva por los resultados académicos proyectando mejorar en las pruebas externas nacionales e internacionales, genera una incoherencia entre el cómo y para qué enseñan o aprenden los involucrados en el proceso educativo. Hay que comentar que la visión que se tiene en cuenta no solo abarca el individuo cognitivo sino el individuo social, particularmente, enmarcados incluso en un paradigma participativo de aprendizaje de las matemáticas, donde lo importante no es lo que conoce uno sino qué aprenden todos (Sfard, 1996).

Para matizar un poco mi objetivo, aludo a una afirmación resultante de una leve indagación acerca de los factores de éxito o fracaso tenidos en cuenta en los resultados de pruebas externas. El artículo resultado de una tesis doctoral en educación matemática de Grace Judith Vesga Bravo y su asesora Dra. Mary Falk de Losada (2016), retoman que

[...] en el informe de resultados TIMSS 2007, se señala que a mayor y mejor formación de los docentes, más altos son los puntajes obtenidos por sus estudiantes (ICFES, 2010), y una de las recomendaciones para Colombia con base en los resultados de PISA 2012 está referida a mejorar la calidad de los docentes (ICFES, 2013). (Vesga y Falk, 2016)

Afirmación de la que quiero retomar tres palabras formación, calidad y puntajes. Generalmente la idea que sucinta de los resultados de las pruebas de evaluación se definen a través de la formación, aludida principalmente a la académica; calidad, con una mirada netamente cognitiva y cuantitativa; finalmente puntajes que conllevan a pensar en producto finalizado con errores a mejorar o dificultades con las que debe convivir, sin embargo sigue siendo desde una posición cognitiva. Para ser más específico, cuando la Dra Mary afirma que se debe mejorar la calidad de los docentes, no existe evidencia ni siquiera sospecha de pensar en la calidad humana del docente no solo en su saber sino también en su Ser; cabe preguntarse si realmente se piensa que el aprendizaje en conjunto (grupos grandes de niños) mejora solamente si el docente tiene más títulos académicos o si, por el contrario y con las ayudas que nos permean gracias a la globalización y avances tecnológicos, el docente que mejora su Ser y motiva a sus estudiantes gracias a la imagen que proyecta y que sus pupilos quisieran seguir. Reitero, no estoy invalidando el avance académico de un docente para lograr aprendizajes en unos estudiantes, pero no significa que es lo único.

Ahora sí, con una visión un tanto teórica y no parcializada, me centro a hablar del sistema de evaluación institucional que posee mi lugar de trabajo. Desde el año 2014 con un grupo de compañeros planteamos la idea de consolidar una propuesta que permitiera realizar evaluación

integral, pero no solo en el papel sino que realmente permeará el aprendizaje de los estudiantes o por lo menos su valoración cuantitativa y cualitativa. Por ello, lo primero fue debatir abierta y constantemente el significado y aplicación de la llamada evaluación integral, teniendo en cuenta que el PEI obligaba a que se trabajarán cuatro Dimensiones del estudiante: Saber, Hacer, Ser y Convivir. Sin embargo al momento de aplicar lo que estaba plasmado en el documento que regía la evaluación, se perdía en el camino la idea, puntualmente, las reglas cambiaban dentro de cada aula de clase; así se comenzó a experimentar la verdadera aplicación de evaluación integral, donde la meta era (y es) que dos de las cuatro dimensiones mencionadas fueran evaluadas por el conjunto de docentes pero que se viera reflejado en los resultados cuantitativos y cualitativos de los estudiantes.

Cómo se le explica a un docente que la evaluación de su asignatura va estar influenciada por una valoración externa a su cátedra y que no depende solo de él. Pues precisamente esta inquietud es la que ha llevado a consolidar una mirada amplia sobre lo que significa evaluación integral, la evaluación tomo rumbo diferente cuando se estableció el poder y tener que evaluar competencias ciudadanas debidamente argumentadas por las leyes y decretos que rigen la educación Colombiana, pero de manera diferente a lo común, es decir, cada docente evalúa a sus estudiantes dichos aspectos y los registra para que el siguiente docente haga lo mismo y al finalizar un periodo académico, el estudiante tenga una sola evaluación de su Dimensión Ser, la cual va a ser tomada en cuenta por todos y cada uno de los docentes en sus asignaturas para definir sus evaluaciones cuantitativas y por ende cualitativas. En resumen, la evaluación integral mencionada golpea el sentido de ser el docente el único que define las dificultades del estudiante pues el profesional de cada área se encarga de tres de las cuatro dimensiones y la restante, la Dimensión del Ser, es un consolidado de miradas acerca de cómo los estudiantes practican sus competencias ciudadanas y valores, pero que ello “ayuda” a su aprendizaje no solo cognitivo sino social.

La evaluación, por tanto, ha de orientar e impulsar el trabajo de los estudiantes y profesores, para lo cual no puede limitarse a momentos terminales, sino que ha de estar presente durante todo el proceso de aprendizaje, integrada en el mismo, facilitando la información necesaria que permita valorar lo aprendido y adoptar las medidas oportunas cuando resulten convenientes (Flores y Jiménez, 2014, p 437), sin embargo la noción de evaluación en matemáticas debe ir ligada, por responsabilidad y compromiso ciudadano, por lo menos en etapa escolar –aunque buena parte en educación superior la necesitan más-, a la formación del Ser persona, persona única. Las competencias sociales y ciudadanas también se adquieren, también están inmersas en un proceso de aprendizaje y enseñanza incluso más visible pero ignorado, en mi institución educativa era necesario adoptar medidas oportunas realmente convenientes, como dice Flores y Jiménez (2014), medidas que permitieran integrar, no soslayar para dejar en papel y en estadísticas muertas, sino para valorar lo aprendido, para determinar si se está haciendo un buen proceso, como dice Godino et al (2003), para generar planes de mejoramiento ante las problemáticas que van apareciendo.

TAREA 6. MI CONCEPCIÓN DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

El presente escrito tiene por objetivo plasmar mi concepción del aprendizaje que he adquirido y construido a través de los años anteriores al inicio del presente seminario de aprendizaje y evaluación de las matemáticas en el marco de la Maestría en Docencia de las Matemáticas;

para ello exteriorizaré en forma de narrativa aspectos fundamentales de mi vida en tres etapas: la escolar, universitaria y profesional.

Debo iniciar con una aclaración debido al trasfondo del objetivo planteado, si quiero expresar mi concepción de aprendizaje es fundamental (por la misma concepción que tengo de la palabra concepción), buscar los nodos que conforman mi red de relaciones entre lo que significa para mi aprender (específicamente de matemáticas), cómo lo aprendí y por qué lo aprendí.

Mi vida escolar dejó rasgos singulares generando desde entonces estrategias de aprendizaje de las matemáticas. El recuerdo de aprendizaje de las matemáticas escolares está encuadrado en una enseñanza de algoritmos y procedimientos con un incesante nivel de repeticiones y ejercicios, sin embargo, hay dos etapas esenciales que me reforzaron la idea de poseer una habilidad para aprender matemáticas: en grado octavo con el álgebra de Baldor y en grado décimo con trigonometría. En el primer grado que menciono, el docente a cargo se dedicaba a exponer su pericia en el desarrollo de ejercicios tradicionalmente propuestos para tal nivel de escolaridad; el poder entender, leer del libro guía y repetir lo que en tablero se plasmaba, además de una enriquecedora labor de tutor de mis compañeros, marcaron la primera mirada del cómo se construyó mi conocimiento matemático. En el nivel de educación media, la función de profesor no pago de mis pares juveniles, se amplió; sin embargo, y sin dejarla de lado, esta no fue la experiencia relevante, el docente de ese año, un experimentado matemático de la Universidad Nacional, dejaba claro la insatisfacción por el tamaño del tablero del salón al no permitirle terminar un ejercicio, sin embargo y a pesar de la presión intelectual que nos infiltraba en cada cátedra, los símbolos que el marcador dejaba a su paso eran para mi tan legibles que me dejaba una ansiedad para la siguiente sesión. Es claro notar que el aprendizaje de las matemáticas debido a las descritas experiencias apuñó un significado de capacidad para no solo repetir sino cambiar mi lenguaje y mis códigos de escritura para poder transmitir lo que por mi mente pasaba.

Mi vida universitaria, análogamente al párrafo precedente, dejó dos etapas a interpretar. Primero, estudiando licenciatura en Matemáticas en la Universidad Pedagógica Nacional, entidad que reconstruyó mi percepción de aprendizaje que había adquirido, no solo se amplificó el gusto y fascinación por aprender matemáticas y poder cumplir, o intentar cumplir, sus retos, sino que además engendró un cuestionamiento que hasta el día de hoy intento buscar una respuesta adecuada: ¿Cómo potenciar en los demás tal gusto y fascinación por y para aprender matemáticas? No es de olvidar que los docentes de la UPN y sus diferentes metodologías me ampliaron el espectro acerca de cómo enseñarlas y, adherido, cómo se aprenden; cada cátedra dejaba frases que intentaban ayudarme a responder la pregunta aludida, sin embargo el verdadero impulso para afinar mi concepción de aprendizaje se forjó mis prácticas docentes. Mis semestres de prácticas se realizaron de forma tan diversa que me permitió analizar, mediante preparaciones de clase, el cómo y qué aprendían los que ya eran mis estudiantes, particularmente en el Instituto Pedagógico Nacional y el Club de Matemáticas de la UPN. Retomo que en mi mente estaba el poder engendrar en ellos no solo los conceptos, ideas o nociones que la teoría matemática trae consigo, más bien mi objetivo era (y es) plantar la semilla del gusto y fascinación hacia el aprender matemáticas, que experimentarán y valorarán la labor de un matemático. El segundo momento se dio en la Especialización en Educación Matemática de la UPN, donde, al ser un nivel de postgrado, la esperanza ingenua incluso ilusa que tenía era abordar niveles superiores de matemática avanzada, todo esto guiado por mis ganas de aprender matemáticas; no podía estar más equivocado, pues los seminarios cursados ese año se enfocaron en retar mi aprendizaje (o supuesto aprendizaje), ejemplifico aquí una

tarea sobre derivadas dejó entrever mis debilidades en un concepto que creía aprendido, consistía en analizar el concepto de derivada desde otro esquema de representación (no el algebraico sino el gráfico), lo cual generó desilusión e incluso desesperación al sentir que lo estudiado y adquirido anteriormente con relación a tan importante concepto no lo había aprehendido.

Finalmente, mi vida profesional se enmarcó en dos etapas: docente de educación básica y docente universitario. Partiendo de la ya marcada hipótesis que creó he dejado en el texto, mi concepción de aprendizaje está ligada directamente con la forma como yo he aprendido y he enseñado. Así, voy a cerrar haciendo un balance de los aprendizajes que creó haber generado en mis dos tipos de estudiantes: escolares y universitarios. Los objetivos de enseñanza cambian radicalmente en cada espacio laboral, por ende la concepción de aprendizaje y aprendizaje mismo también, pero esencialmente existe una diferencia, descrita en una pregunta, que direcciona las dos líneas en las que “miró” el significado de aprendizaje, ¿Para qué necesita aprender matemáticas? Los estudiantes escolares requieren sembrar el gusto y fascinación que he recalcado para aprender matemáticas, por ende, la motivación, experiencia personal con las matemáticas y principalmente cómo el docente le muestra lo que son las matemáticas, hacen que los estudiantes tengan afinidad con tal ciencia y por ende la aprendan, de lo contrario fingirán aprenderla y engañarán a los que estén a su alrededor. Por otro lado y no disyuntamente, los estudiantes universitarios tienen que aprender matemáticas, pero la motivación ya existe, por tanto la construcción de conocimientos y experimentos que en años escolares debe ser alta, en universidad baja, tanto por tiempo y requisitos solicitados, como por las exigencias de poder hacer transposición didáctica (saber- saber, saber enseñado, saber aprendido) para facilitar la adquisición de las nociones necesarias para sus cursos específicos que definirán su calidad como profesionales.

El presente escrito tiene por objetivo plasmar mi concepción del aprendizaje que he adquirido y construido a través de los años anteriores al inicio del presente seminario; mi narrativa y construcción de la misma, me han permitido ahondar en las múltiples facetas que tiene la concepción de aprendizaje en mí, que así escrito, de por sí, ya es una manera de ver el aprendizaje. Pude haber escrito acerca de mis conocimientos, nociones, ideas o relaciones entre lo aprendido hasta hoy sobre aprendizaje de las matemáticas; aludiendo a términos que me encasillarían, sin embargo quise conocer la multiplicidad de significados que me permiten a diario determinar situaciones en las que es mejor pretender construir que transmitir (individual o socialmente); participar y motivar en vez de repetir y memorizar; transponer y adecuar el saber ó transmitir teorías. Lo único que puedo concluir es que el significado de aprendizaje no es transversal ni único, depende del momento y contexto para darle un significado.