

Investigación en Educación Matemática: Una práctica docente con futuros profesores
basada en *Lesson Study*

Trabajo de grado para obtener el título de Licenciatura en Matemáticas

Nombre

Mayerly Villamizar Guerrero

Directora

Jenny Patricia Acevedo Rincón

Doctora en Educación

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias

Matemáticas

Licenciatura en Matemáticas

Bucaramanga

2026

Dedicatoria

Dedico este trabajo de grado a mis padres, *María Lucrecia* y *Juan de la Cruz* quienes con su esfuerzo y amor han sido ejemplo durante todo este largo camino lleno de retos, sus palabras de apoyo fueron inspiración para lograr cada objetivo propuesto estando presentes para sostenerme en pie y animándome para continuar incluso cuando sentía no poder más. Por esto y muchos motivos más este trabajo es de ellos más que mío.

A mis hermanos y familia en general que han estado presentes en cada momento brindándome ayuda sin importar la situación me han acompañado, brindándome palabras de aliento y acudiendo con pertinencia cuando he necesitado.

Agradecimientos

Agradezco primeramente a *Dios* por darme la virtud de la paciencia, tranquilidad,

fortaleza y las ganas de seguir adelante hasta culminar esta etapa.

A la *Universidad Industrial de Santander* por abrirme las puertas y ser un avance en mi vida profesional y mi crecimiento personal, no solo en lo académico sino en lo deportivo, fortaleciendo en mí virtudes como la disciplina y constancia que me mantuvieron firme durante todo este proceso.

A mi directora de tesis, *Jenny Patricia Acevedo Rincón* a quien admiro por su profesionalismo, agradezco la entrega y dedicación que mostró durante todo el proyecto. Es un excelente ser humano en quien encontré ejemplo para siempre mirar hacia adelante por difícil que pueda ser.

A *mis amigos*, la familia que me dio la universidad que han estado apoyándome y acompañándome en cada momento haciendo más llevadero los días grises.

Tabla de contenido

Introducción	11
1. Aproximación a la investigación en futuros profesores	13
2. Referentes teórico-conceptuales	15
2.1. <i>La formación de profesores en Educación Matemática.....</i>	15
2.2. <i>El modelo pedagógico UIS</i>	18
3. Estudio de clase para el seminario de Práctica.....	21
3.1. <i>Aspectos generales del estudio de clase.....</i>	22
3.2. <i>Contexto del estudio de clases</i>	23
3.3. <i>Proyección de clases</i>	24
3.4. <i>Ejemplo de planeación.....</i>	29
4. Reflexiones sobre las prácticas de enseñanza	33
4.1. <i>Introducción del curso.....</i>	33
4.2. <i>Proyección de objetivos</i>	35
4.3. <i>Enfoque de la investigación</i>	40
4.4. <i>Revisión de la identidad de la investigación</i>	43
4.5. <i>Tipos de investigación.....</i>	48
4.6. <i>Marco teórico, conceptual y referencial.</i>	53
4.7. <i>Proceso metodológico de la investigación.....</i>	58
4.8. <i>Instrumentos para la recolección de datos en Educación Matemática.</i>	60
5. Conclusiones.....	66

Referencias Bibliográficas	68
---	-----------

Apéndices	71
------------------------	-----------

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Cronograma para las clases del curso seminario de practica 2026-1	26
Tabla 2 Análisis de los proyectos de investigación mediante la metodología.....	44

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Ciclo del estudio de clase	23
Figura 2. Estructura Lesson Study	24
Figura 3. Ejemplo de la contextualización de clase	29
Figura 4. Ejemplo momento Engagement de la sesión de clase	30
Figura 5. Ejemplo momento de Exploration.....	30
Figura 6. Ejemplo de momento Explanation	31
Figura 7. Ejemplo de momento Elaboration	31
Figura 8. Ejemplo de momento Evaluation	32
Figura 9. Actividad rompehielos.....	33
Figura 10. Preguntas diagnóstico.....	34
Figura 11. Ideas generales de proyectos de investigación	36
Figura 12. Preguntas moderadoras del debate	37
Figura 13. Tabla de identidad inicial	39
Figura 14. Tabla de identidad corregida	42
Figura 15. Mapa conceptual, tipos de investigación.....	50
Figura 16. Marcos de la investigación.	55
Figura 17. Plantilla Excel para recolección de antecedentes.	56
Figura 18. Diseño de marco teórico.....	57
Figura 19. Ejemplo respuestas juego interactivo.	61
Figura 20. Relación técnicas e instrumentos de recolección de datos.	64

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A Diapositivas Sesión 01.....	71
Apéndice B Diapositivas Sesión 02.....	73
Apéndice C Rúbrica de evaluación tabla de identidad	76
Apéndice D Tablas de identidad.....	77
Apéndice E Tipos de investigación momento 1 y 2 sesión 03	82
Apéndice F Fragmentos, Marcos de la investigación. Sesión 05	83
Apéndice G Diapositivas de la sesión 04.....	88
Apéndice H Historieta momento 1, sesión 05	89
Apéndice I Taller evaluativo momento 5 sesión 05.....	90
Apéndice J Fichas para relacionar técnicas e instrumentos, momento 2 sesión 06.....	91
Apéndice K Video resumen para el momento 4 sesión 06	92
Apéndice L. Propuesta de planeación de la sesión 01 (09/ feb /2026)	93
Apéndice M Propuesta de planeación de la sesión 02 (16/ feb /2026)	97
Apéndice N. Evaluación de aprendizajes sobre identidad en la investigación (23/feb/2026) ...	101
Apéndice O Propuesta de planeación de la sesión 03 (02/ Mar /2026)	102
Apéndice P. Evaluación de aprendizajes sobre aproximación al problema (09/marzo/2026)...	105
Apéndice Q. Propuesta de planeación de la sesión 04 (16/marzo/2026).....	106
Apéndice R. Propuesta de planeación de la sesión 05- (06/Abril/2026)	109
Apéndice S. Propuesta de planeación de la sesión 06- (13/Abril/2026).....	112

Resumen

Título: Investigación en Educación Matemática: Una práctica docente con futuros profesores basada en *Lesson Study*^{**}

Autor: Mayerly Villamizar Guerrero^{††}

Palabras Clave: Investigación, Educación Matemática, formación de profesores.

Descripción: La investigación en Educación Matemática constituye un eje articulador entre docentes y estudiantes, dado que el profesor, desde su práctica pedagógica asume un rol orientado a la mejora del aprendizaje, comprendiendo los fundamentos teóricos que sustentan la investigación en la formación docente. El propósito es estructurar una secuencia de clases que promuevan las habilidades investigativas en educación Matemática, basada en un estudio de clases en el curso de Seminario de Práctica, aportando herramientas pedagógicas e investigativas a futuros docentes de Matemáticas. La propuesta se desarrolla bajo el modelo pedagógico UIS-2021 estructurado conforme a los principios del modelo 5E (*Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate*) y la metodología *Lesson Study*. Este enfoque, contempla las etapas de observación, planeación, implementación y reflexión, las cuales permiten analizar y mejorar las prácticas de aula de manera continua y colaborativa. En coherencia con lo anterior, el enfoque metodológico adoptado centra la atención en el aprendizaje del estudiante y promueve la reflexión sobre la acción docente. Este estudio fortalece la capacidad investigativa de los futuros Licenciados en Matemáticas que proyecta sus trabajos de grado desde un contacto temprano a la investigación aplicada a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. El estudio llevado a cabo evidenció la articulación entre la metodología *Lesson Study* y la organización de las sesiones mediante el modelo 5E favoreció un desarrollo formativo coherente y orientado al fortalecimiento pedagógico e investigativo de los futuros docentes de matemáticas, consolidando una experiencia significativa dentro del curso Seminario de Práctica.

* Trabajo de Grado

**Facultad de Ciencias. Escuela de Matemáticas. Licenciatura en matemáticas. Directora: Jenny Patricia Acevedo Rincón. Doctora en Educación.

Abstract

Title: Research in Mathematics Education: A teaching practice with future teachers based on *Lesson Study*^{†‡}

Author: Mayerly Villamizar Guerrero

Key Words: research, mathematics education, teacher education

Description: Research in Mathematics Education is a connecting thread between teachers and students, given that teachers, through their pedagogical practice, assume a role oriented towards improving learning, understanding the theoretical foundations that underpin research in teacher training. The purpose is to structure a sequence of classes that promote research skills in mathematics education, based on a study of classes in the Practical Seminar course, providing pedagogical and research tools to future mathematics teachers. The proposal is developed under the UIS-2021 pedagogical model structured according to the principles of the 5E model (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) and the Lesson Study methodology. This approach includes the stages of observation, planning, implementation and reflection, which allow for the analysis and improvement of classroom practices in a continuous and collaborative manner. In line with the above, the methodological approach adopted focuses attention on student learning and promotes reflection on teaching practice. This study strengthens the research capacity of future mathematics graduates who plan their degree projects from an early stage of contact with research applied to the teaching and learning of mathematics. The study revealed how the integration of the Lesson Study methodology with the organisation of sessions using the 5E model facilitated a coherent training programme aimed at strengthening the pedagogical and research skills of future mathematics teachers, thereby consolidating a meaningful experience within the Teaching Practice Seminar course.

* Degree Thesis

**Faculty of Sciences. School of Mathematics. Bachelor's Degree in Mathematics. Supervisor: Jenny Patricia Acevedo Rincón. Doctor of Education

Introducción

Parte de los retos existentes en la educación, en especial en el área de matemáticas, tienen que ver con el cómo los educandos asimilan las nociones propias de la disciplina y las pueden ajustar a los ámbitos de la cotidianidad o cómo saber que ofrece posibilidades para la resolución de problemas. En el mundo, las pruebas estandarizadas ya ofrecen un aproximado de qué países tienen éxitos relativos a la enseñanza de las matemáticas. Esto bien puede ser producto de la consciencia que tienen los docentes sobre el cómo reflexionar o, mejor, sobre el cómo investigar en el campo del ejercicio pedagógico y proponer estrategias que les permitan ofrecer didácticas pertinentes que logren fortalecer competencias de los educandos.

En Colombia, se busca que el docente sea un investigador de su propia práctica. De allí que los procesos de intervención en el aula puedan ajustarse a las necesidades de los estudiantes y los desempeños de estos se fortalezcan para que sean más competentes. Adicionalmente, es claro que la investigación está presente en todos los ámbitos de la vida cotidiana, pues las personas se enfrentan constantemente a situaciones que demandan análisis, interpretación y búsqueda de soluciones. En el contexto educativo, y particularmente en la educación matemática, la investigación cumple un papel esencial al establecer una relación entre docentes, futuros profesores y estudiantes. Esta interacción permite abordar diversos enfoques de estudio, tanto desde la práctica pedagógica en el aula como a través de investigaciones más estructuradas desarrolladas fuera de las instituciones educativas.

El presente estudio pretende estructurar una secuencia de clase basada en un estudio de clase (*Lesson Study*) dirigida a los futuros profesores de Licenciatura en Matemáticas. Universidad Industrial de Santander, con el fin de promover la práctica investigativa fundamentada en conocimientos teóricos pertinentes.

Cabe destacar que esta propuesta se desarrolló con cuatro fases: la primera fase, en la que se realizó la observación de las sesiones del curso de Seminario de Práctica; la segunda tuvo como propósito la aplicación del modelo 5E (*Engage, Explore, Explain, Elaborate y Evaluate*) y la estructura de *Lesson Study*. El proceso inició con un diagnóstico del curso, seguido de la formulación de los objetivos y la planeación de actividades acordes a ellos; en la tercera fase, se implementaron las actividades diseñadas, se evaluaron los resultados y el impacto en los estudiantes, y la cuarta fase dio lugar al análisis de la experiencia para ajustar los objetivos y reiniciar el ciclo del estudio de clase.

En general, este informe de práctica docente se compone de cuatro (4) apartados, así: la aproximación investigativa, en donde se enuncia el problema y objetivos que son base para esta propuesta de intervención; los referentes teóricos-conceptuales, en los que se explican cuáles son los subyacentes que orientan las nociones del ejercicio pedagógico; el apartado de estudio de clase, en el que se describe la secuencia metodológica que guía esta intervención y las reflexiones sobre las prácticas en las que se explicitan las diferentes clases que se proponen en la intervención didáctica. Finalmente, se plantean las conclusiones de este ejercicio de enseñanza y aprendizaje.

1. Aproximación a la investigación en futuros profesores

La investigación en Educación Matemática está cada día más presente en el contexto educativo, debido a que el conocimiento se encuentra en permanente evolución. Cada profesor, en su práctica pedagógica, se convierte en investigador cuando reflexiona y realiza ajustes para mejorar el desarrollo del aprendizaje en sus clases. Por ello, los futuros docentes de Matemáticas deben fortalecer sus habilidades teóricas y prácticas, de modo que puedan desempeñar su rol como investigadores en el aula de forma óptima. La investigación resulta pertinente porque analiza la formación de profesores desde una perspectiva reflexiva sobre los procesos formativos que desarrollan los profesionales en matemáticas.

En este sentido, uno de los aspectos fundamentales en la formación de los futuros docentes es el desarrollo de sus competencias tanto en el conocimiento matemático como en su enseñanza. Por ello, el presente estudio busca responder la pregunta central de investigación: ¿Cómo aporta el estudio de clase de Seminario de Práctica a las investigaciones enfocadas en la enseñanza de las matemáticas en los futuros profesores?

Esta práctica en docencia tiene por objetivo general estructurar una secuencia de clases que promuevan las habilidades investigativas en educación matemática, basada en un estudio de clases en el curso de Seminario de Práctica, aportando herramientas pedagógicas e investigativas a futuros docentes de matemáticas.

Con el fin de alcanzar el propósito de la práctica docente, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Interpretar los contenidos, dificultades y logros que surgen durante el primer corte del curso Seminario de Prácticas orientadas hacia la aproximación en investigación en Educación Matemática.

- Diseñar una secuencia de clase que guíe a los estudiantes en su investigación propia, siguiendo el modelo 5E.
- Implementar las actividades diseñadas en la secuencia de clase para el fortalecimiento de las competencias investigativas de los futuros profesores en matemáticas.
- Analizar los acontecimientos del aula, valorando las contribuciones e identificando posibles vacíos en la planeación de clase.

2. Referentes teórico-conceptuales

La investigación en Educación Matemática se ha constituido en un campo de estudio, que problematiza las dinámicas de aula, permitiendo afirmarse con identidad propia dentro del campo de las Ciencias Sociales, de manera que, a partir de problemas propios, motiva diversos abordajes metodológicos pertinentes para la problematización en una perspectiva que es pluri-paradigmática (González, 2004, citado en Castro de Bustamante, 2007, p. 522).

Por esto, la práctica docente descrita en el presente documento reconoce la investigación y la formación de futuros profesores como parte de la Educación Matemática. A continuación, se describen los estudios previos sobre formación de futuros profesores, a partir de los propósitos y enfoques que se emplean en el aula para fortalecer la construcción de conocimientos, y posteriormente se abordará el modelo pedagógico UIS21.

2.1. La formación de profesores en Educación Matemática

La enseñanza de las matemáticas se basa en el (re)conocimiento de lo disciplinar y de lo pedagógico. Por lo que los formadores en las universidades tienen una gran responsabilidad a la hora de enseñar a los futuros profesores y de desarrollar sus habilidades de aprendizaje, enseñanza y también de investigación.

La investigación en Educación Matemática tiene dos propósitos fundamentales: la comprensión de la naturaleza del pensamiento matemático, tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, y la aplicación posterior a lo aprendido con el fin de mejorar la instrucción matemática (Schoenfeld, 2000). En este sentido, se pueden abordar asuntos en investigación de forma interpretativa o centrarse en experimentos orientados a la búsqueda de conclusiones relacionadas con las hipótesis; es decir, implica el análisis de los componentes cuantitativos y cualitativos, sustentados en un fundamento teórico sólido. Sin embargo, en Educación Matemática sus reportes

difieren a los hechos en Matemática, pues “no se *prueban*” (Schoenfeld, 2000, p. 10). En cambio, se presentan informes que incluyen perspectivas cuantitativas, cualitativas o mixtas, donde se interpretan y analizan fenómenos educativos basados en evidencias que provienen de las prácticas de enseñanza y aprendizaje de Matemáticas. Adicionalmente, se torna complicado emplear métodos cuantitativos directos, ya que es complejo tener las mismas condiciones múltiples veces al momento de realizar los experimentos.

Según los estudios realizados por Ponte, Quaresma, y Mata-Pereira (2023) y Kilpatrick (1981), coinciden que para llevar a cabo el objetivo al que se refiere un trabajo investigativo, se debe cumplir con el rigor, la relevancia y la validez del contenido a investigar. Estos criterios hacen que el trabajo cumpla con una estructura y coherencia adecuadas, y que pueda ser de interés para la comunidad académica de manera que aporte las herramientas necesarias para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

Por ello, al llevar a cabo un estudio con los criterios descritos, se busca que este sea de utilidad para otros investigadores al evidenciar todos los detalles de la investigación, desde hipótesis hasta conclusiones claras. En este orden de ideas, la Didáctica de las Matemáticas cumple las condiciones para considerarse área de investigación; de acuerdo con Font (2007), se mencionan las siguientes:

- (i) Ontología *general*, para reconocer la comprensión sobre las herramientas cognitivas y pedagógicas que tenemos para la enseñanza de las matemáticas.
- (ii) Epistemología *general*, para articular los conocimientos globales que se tienen y el proceso de aprendizaje;
- (iii) Teoría *sobre la naturaleza de las matemáticas*, para cuestionar la manera en que entendemos los conceptos y su desarrollo en las prácticas educativas;

(iv) *Teoría sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*: esta característica abarca el dominio sobre el conocimiento y su enseñanza para un aprendizaje efectivo (2007, p. 7).

Definir la forma en la que dirige la investigación; puede ser según la interacción docente-estudiante, técnicas de enseñanza, entre otras. Finalmente, las estrategias con las que se desarrollará la investigación, ya sea de tipo cualitativo, cuantitativo o mixto, además del diseño y aplicación de los instrumentos que se utilizan para el análisis de los resultados. En consecuencia, cualquier tipo de investigación, debe buscar respuestas a los problemas reales que se plantea el mundo y la sociedad; por esto las investigaciones en Educación Matemática suelen originarse desde una cuestión: la búsqueda de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Eisenhart, 1988).

Puig (1996) sugiere que la investigación debe tener objetivos de conocimiento y destaca que los docentes de España llevan a cabo investigación en el aula, lo que muestra que hay una separación entre la teoría y la práctica. Integrando a la comunidad, construye la cultura de ser docente (Llinares, 2004); sin embargo, hay distintos intereses en cuanto a los momentos de la investigación. El primero de ellos es el interés por cómo aprenden los estudiantes para profesor y el segundo es la experiencia profesional del formador de profesores; es decir, en la primera, la atención se centra en el diseño de las propuestas formativas, mientras que la segunda analiza la forma en que se les enseña.

Adicionalmente, cualquier docente en alguna institución educativa es un investigador y debe realizar las reflexiones sobre la acción que desempeña en el aula en búsqueda de mejorar la formación tanto personal como académica de sus estudiantes; por lo cual, formarse en investigación se comprende como el desarrollo de acciones enfocadas hacia los conocimientos, y habilidades necesarias que son parte de la forma de pensar de los estudiantes y del profesor para

de esta manera lograr alcanzar las metas propuestas en su investigación, ya sea en lo pedagógico o en lo productivo. (Guerero 2007 citado en Guerra, 2017, p. 3).

En síntesis, si el docente investiga en y sobre su acción, se transforma en un investigador en el aula, sin importar la organización y los planes de clase que ejecute ni las prescripciones curriculares propuestas. Se basa en los hallazgos de su hacer pedagógico y su reflexión posterior; así, el profesor crea su propia teoría para analizar si obtuvo resultados favorables o, por el contrario, debe corregir y plantear nuevamente.

Cuando se habla de investigación genuina, se hace referencia a trabajos que despierten el interés, la curiosidad y, al mismo tiempo, que generen inquietudes. Si la investigación hace que los involucrados generen nuevas maneras de comprender y aprender para de esta manera desarrollar ideas autónomas que se conviertan en intereses de investigación educativa. (Gonzales & Zepa & Gutiérrez 2007).

2.2. El modelo pedagógico UIS

Toda institución educativa tiene entre sus propósitos la formación integral con valores morales y éticos de las personas para que contribuyan a la sociedad. Esto se ve reflejado en su modelo pedagógico, el cual permite interpretar los procesos formativos, marcando los pasos de las prácticas pedagógicas propias de la institución. La constitución del modelo pedagógico está basada en el currículo y las decisiones que tomen los miembros de la comunidad educativa en busca de lograr las metas propuestas. Cumplir el modelo pedagógico asegura la calidad del aprendizaje utilizando estrategias adecuadas para lograr con eficiencia los procesos para la enseñanza y optimizar los elementos del currículo.

En particular, el modelo pedagógico de la Universidad Industrial de Santander (UIS 21) se articula desde el pensamiento educativo, centrándose en las exigencias científicas y tecnológicas

a nivel nacional en el plano del conocimiento (macro curricular), los componentes de la planificación curricular y las estrategias para desarrollar el aprendizaje efectivo (meso curricular), y los aspectos relacionados con los procesos de enseñanza (micro curricular). De manera que el modelo pedagógico UIS 21 prioriza el desarrollo integral del estudiante, desde su motivación, la participación en sociedad, el desarrollo cognitivo y manejo de TIC's, cultura de investigación, entre otros aspectos éticos que beneficien tanto al individuo como al entorno en el que se desenvuelve habitualmente. Busca que el estudiante interiorice los conocimientos para que desarrolle capacidades con las que asuma los retos actuales de forma creativa y crítica, de modo que su curiosidad, motivación y habilidades de investigación generen ideas o estrategias innovadoras que se ajusten al contexto dado. En este sentido, la UIS abarca tres aspectos fundamentales:

El *macro-curricular*, el cual está dirigido a la formación integral de los estudiantes, proporcionando espacios de esparcimiento y actividades extracurriculares, como bienestar universitario, actividades culturales y deportivas o SEA (Sistema de Excelencia Académica):

“Nuestros procesos educativos, además de formar desde y para la ciencia, proponen experiencias de aprendizaje que contribuyan a la expansión de la sensibilidad estética de nuestros estudiantes, privilegiando el desarrollo de competencias actitudinales que los lleven a tomar decisiones de actuación personal y profesional desde el respeto por sí mismo, el respeto por el otro y el respeto por la vida y el medio ambiente” (modelo pedagógico UIS21, p, 12).

El *meso-curricular*, brinda espacios para el desarrollo de las competencias bajo la premisa de la búsqueda constante de la libertad de pensamiento y comunicación; por lo tanto, además de

apuntarle a la integralidad, se fundamenta en las capacidades de cada persona y prioriza las necesidades de los estudiantes.

El *micro-curricular*, donde se centra esta investigación, delimita la relación profesor-estudiante-objeto de conocimiento, expresando de forma global mediante las asignaturas, proyectos, prácticas. En consecuencia, se puede definir como el conjunto de vivencias educativas organizadas en una secuencia propuesta de forma estratégica para el desarrollo de las competencias y el óptimo aprendizaje de los conocimientos, integrando diferentes campos del conocimiento y promoviendo la innovación, lo anterior evaluado según el currículo y el Ministerio de Educación Nacional para garantizar alta calidad educativa.

3. Estudio de clase para el seminario de Práctica

El estudio se planteó bajo la metodología de investigación-acción, aplicando la metodología *Lesson Study* (LS) que promueve la investigación basada en la práctica, la cual fundamenta el quehacer pedagógico en el aula. Este enfoque impulsó un cambio en la enseñanza japonesa desde el año 1800, al centrar la atención en el estudiante a través del análisis reflexivo y colaborativo de las prácticas docentes, con el fin de mejorar la enseñanza de las matemáticas. Este modelo ha influido en otras prácticas educativas a nivel internacional, en países como EE. UU, Australia, Reino Unido y Brasil, Chile y, más recientemente, en algunas instituciones colombianas, con el propósito de fortalecer la educación.

El trabajo colaborativo entre pares educadores es una herramienta fundamental al momento de planeación y de implementación de las clases, sin importar el nivel académico en el cual se impartan. Como consecuencia de tener diferentes perspectivas de la práctica pedagógica, se obtienen mejores resultados en la enseñanza y en el aprendizaje. Según Álvarez (2024), utilizar la metodología *Lesson Study* tiene como finalidad que “los docentes desarrollen cultura profesional, pudiendo participar en debates entre pares sobre sus experiencias en el aula y de esta manera, poder superar problemas para ciertas temáticas, logrando crear nuevas oportunidades para la construcción de conocimientos” (p.29). Fortalecer estas habilidades durante la formación docente impulsa a los educadores a innovar sobre su práctica pedagógica al enfrentarse a un aula de clase.

Esta investigación busca implementar en las clases de seminario de práctica el modelo 5E el cual consolida una secuencia de las clases que generan una ruta de aprendizaje en el desarrollo de las clases, la cual está dividida en cinco momentos. El momento denominado *engagement*, busca motivar al estudiante para que le interese el tema que se desarrollará durante la clase. Seguidamente, en el momento de *exploration*, se brinda al estudiante material que pueda

manipular, con lo que generen curiosidad, lo relacionen con los conceptos previos, ideas nuevas o diferentes reacciones de los estudiantes. Luego, el tercer momento *explanation* los alumnos expresan sus ideas, y el docente interviene para reforzar los conocimientos formales que conlleva la exploración. Continúa con el momento de *elaboration*, donde el profesor da la instrucción ampliando el tema y enseñando nuevos conocimientos o situaciones que retan a los estudiantes para finalmente llegar a *evaluation*, donde se comprueba lo que aprendieron los estudiantes y se retroalimenta el proceso.

3.1. Aspectos generales del estudio de clase

El estudio de clase se guía mediante la observación previa de sesiones del curso durante el semestre 2025-2. Posteriormente, se aborda el proceso propuesto por Archer, Morgan y Swanson (2021), conformado por cuatro momentos: en primer lugar, realizar una investigación que tenga un *eje de interés central*, luego, *planificar* de forma conjunta con otros profesores de Matemáticas; después, *implementar* la sesión de clase; y, finalmente, *reflexionar* sobre lo ocurrido para realizar los ajustes pertinentes que contribuyan a mejorar la calidad del aprendizaje, en colaboración con los colegas que participaron de todo el proceso.

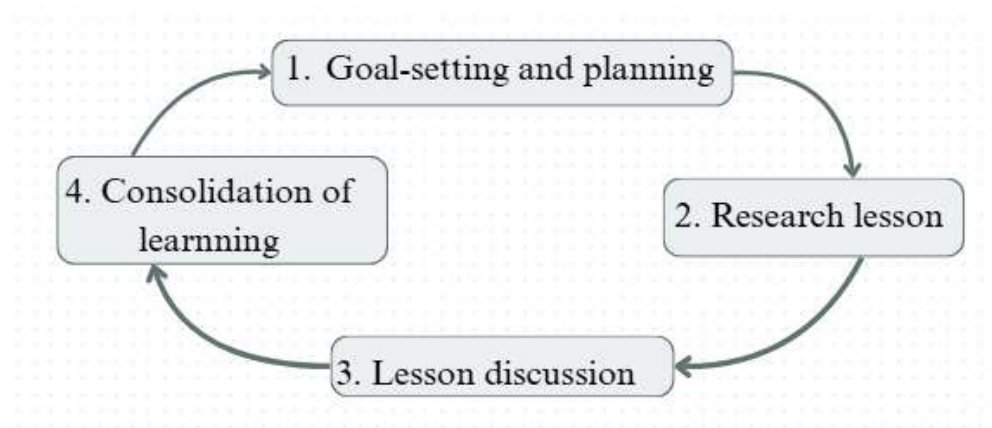
A veces, la lección se repite como un ciclo para entender mejor lo que pasó. Sin embargo, esto no es algo que se haga a menudo y, según autores como Fujii (2014), puede ser visto como poco ético, ya que podría parecer un experimento científico.

La implementación del LS evidencia en los docentes una mayor colaboración para guiar sus clases con enfoques de aprendizaje claros y, de esta manera, fortalecer tanto los conocimientos como la práctica pedagógica para obtener mejores resultados de enseñanza en el aula, puesto que se hace una reflexión en conjunto; luego de la implementación de clase, se logran observar diferentes perspectivas y así los ajustes que se hacen a las planeaciones tienen mejores resultados.

Sin embargo, puede que los participantes del LS no abarquen en su totalidad las dificultades que se presentan en el proceso o que las estrategias se utilicen solo en algunas prácticas, ya que puede afectar el contexto en el que se presente; con lo cual, es claro que no se hace una observación profunda o el tiempo que se dedica a la planeación no es suficiente.

Figura 1.

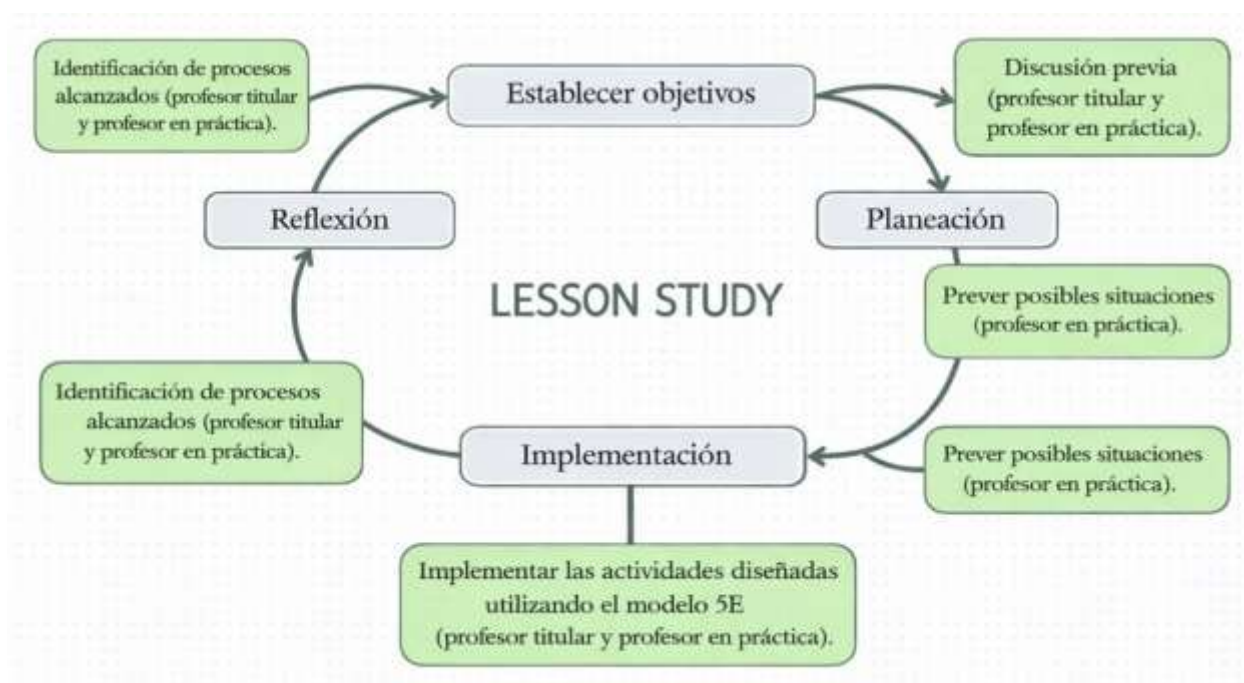
Ciclo del estudio de clase



Nota: La figura muestra los momentos secuenciales en los cuales se desarrolla el estudio de clase (Lewis, 2002, p. 3).

3.2. Contexto del estudio de clases

Llevar a cabo un estudio de clase implica considerar las particularidades de los estudiantes, el currículo, los recursos disponibles y la colaboración entre docentes. Para desarrollar esta práctica en docencia, es fundamental preparar la sesión de acuerdo con los intereses del grupo y definir el eje de investigación que orientará la recopilación de información. Durante la implementación, pueden surgir situaciones inesperadas que enriquecen el proceso y, finalmente, en una reflexión conjunta, los docentes analizan los resultados y realizan los ajustes necesarios para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Figura 2.*Estructura Lesson Study*

Nota: La figura muestra los momentos en los cuales se desarrolla el estudio de clase, y para el estudio en particular, el encargado de la moderación de cada uno.

3.3. Proyección de clases

Cada día los profesores están en búsqueda de hacer que sus prácticas pedagógicas desarrollen mejor los procesos de enseñanza y aprendizaje, conectando el material, el currículo y al estudiante. De acuerdo con lo reportado por Bybee (1990), la BSCS *Science Learning* introdujo el modelo instructivo 5E, para reforzar el aprendizaje a través de la curiosidad, exploración, explicación, aplicación y reflexión, organizándose en momentos claros de forma que se puedan plantear actividades completas y coherentes; a partir de ahí se expandió con el fin de elaborar la secuencia de las sesiones de clase, así como los componentes curriculares enfocados a la interiorización a largo plazo de los conceptos y habilidades. Las etapas 5E (*engagement* -

exploration - explanation - elaboration - evaluation) se basan en ciclos de aprendizaje previos donde el docente actúa como facilitador, guiando a los estudiantes a través de cada etapa.

El plan de clases presentado organiza el desarrollo del curso de manera coherente y progresiva. En él se detallan los temas, las actividades y el calendario de trabajo previstos para cada sesión, de modo que los estudiantes puedan anticipar el orden de estudio y comprender la relación de cada clase con los objetivos generales del curso.

Tabla 1.*Cronograma para las clases del curso seminario de practica 2026-1*

Fecha	Sesión	Tema	Profesor	Observador	Compromisos
02/Feb/2026	Clase 0	Presentación del curso. Formación de grupos Presentación de ideas de investigación y proyección de objetivos (idea muy inicial).	P. Jenny	E. Mayerly	Hacer lectura de Kilpatrick, J. (1998). La investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. • Schoenfeld, A. H. (2000). Propósitos y métodos de investigación en educación matemática. Notices of the AMS, Volume 47, Number 6; June/July 2000. [Traducción y comentarios de Juan D. Godino] Preparación exposición grupo 1
09/Feb/2026	Clase 1	Objetos de investigación desde las perspectivas en educación matemática propuestas por Kilpatrick y Schoenfeld. Presentación de ideas de investigación y proyección de objetivos.	E. Mayerly Relator, correlator protocolante	P. Jenny E. Mayerly	Establecer el tema y la pregunta de investigación para el proyecto. Preparación de la presentación de clase (exposición grupo 2). Lectura previa
16/Feb/2026	Clase 2	Tipos de investigación (cuantitativa, cualitativa y mixta). Contenido y estructura de un reporte y artículo de investigación	E. Mayerly Relator, correlator protocolante	P. Jenny E. Mayerly	Estructurar los objetivos de la investigación. Preparación de lecturas sugeridas para cada tema de investigación Preparación del documento de avance 1.
23/Feb/2026	Clase 3	Presentación y exposición de la Tabla de identidad y lecturas asociadas al trabajo de investigación.	E. Mayerly Relator, correlator protocolante	P. Jenny E. Mayerly	Trabajo en casa sobre Tabla de identidad de la investigación.

02/Mar/2026 Clase 4	Características y elementos de la investigación: en el aula, documental, acción.	E. Mayerly Relator, correlator protocolante	P. Jenny E. Mayerly	• Continuar con lecturas sugeridas para cada tema de investigación y correcciones de tabla de identidad. • Preparación exposición grupo 3 • Preparación del documento de avance 1.
09/Mar/2026 Clase 5	Entrega avance 1.	Estudiante	P. Jenny E. Mayerly	• Preparación del documento de avance 1. Envío de avance 1 al correo 9:00am a jepaceri@uis.edu.co con copia a mayerly2202101@correo.uis.edu.co .
16/Mar/2026 Clase 6	Que es marco teórico, conceptual y referencial cual es la pertinencia.	E. Mayerly Relator, correlator protocolante	P. Jenny E. Mayerly	• Trabajo en casa sobre Tabla de identidad de la investigación. • Preparación de la exposición Grupo 4. • Preparación de lecturas sugeridas.
23/Mar/2026 Clase 7	Festivo.			
30/Mar/2026 Clase 8	Semana santa			
06/Abr/2026 Clase 9	Proceso metodológico de la investigación. ¿Cuáles son los datos de una investigación cualitativa y como se sistematizan?	Relator, correlator r protocolante E. Mayerly	P. Jenny E. Mayerly	• Preparación de la exposición Grupo 5. • Preparación de lecturas sugeridas.
13/Abr/2026 Clase 10	Instrumentos para la recolección de datos en Educación Matemática.	Relator, correlator r protocolante P. Jenny	E. Mayerly P. Jenny	• Preparación de la exposición Grupo 6. • Preparación de lecturas sugeridas. • Preparación del avance 2. • Preparación de la exposición Grupo 7.
20/Abr/2026 Clase 11	Presentación del segundo avance del proyecto (Correcciones capítulo 1 y Capítulo 2).	Relator, correlator r protocolante P. Jenny	E. Mayerly P. Jenny	• Preparación del documento de avance 2. • Envío de correcciones del avance por correo

27/Abr/2026 Clase 12	Estructura de método lógica de la investigación. • ¿Cuáles son los datos en una investigación cualitativa, ¿cómo se recogen y sistematizan? Análisis de datos cuantitativo y cualitativo.	Relator, correlator r protocolante P. Jenny	E. Mayerly P. Jenny	• Preparación de lecturas sugeridas. • Preparación de la exposición Grupo 8
04/May/2026 Clase13	Presentación avance 3 del proyecto Citaciones y referencias bibliográficas. Normas APA. Aspectos fundamentales en la presentación de una ponencia académica (comunicación oral, póster, conferencia, video-ponencia, etc.).	Relator, correlator r protocolante P. Jenny	E. Mayerly P. Jenny	• Envío del avance por correo • Preparación de la exposición Grupo 9.
11/May/2026 Clase 14	Aspectos fundamentales en la presentación de una ponencia académica.	Relator, correlator r protocolante P. Jenny	E. Mayerly P. Jenny	• Preparación de informe final con las normas APA • Entrega de avance final y poster
18/May/2026	Festivo			
25//May/2026 Clase 15	Presentación de los proyectos de investigación.	Estudiantes	E. Mayerly P. Jenny	•Presentación de poster
Clase 16	Entrega de notas.	P. Jenny.	E. Mayerly	

3.4. Ejemplo de planeación

La planeación se realiza según el modelo pedagógico 5E (*Engage, Explore, Explain, Elaborate y Evaluate*), priorizando el aprendizaje activo, reflexivo y progresivo, para comprender los temas de investigación en Educación Matemática, relacionados con su proyecto del curso. En el momento *Engage*, se activan los conocimientos previos mediante preguntas de tipo inductivo sobre temas de investigación en educación matemática. En el siguiente momento, *Exploration*, los alumnos analizan artículos para identificar los principales aspectos de investigación. Posteriormente, en el momento *Explain*, se consolidarán las ideas mediante la presentación y la discusión colectiva de los principales conceptos. Durante el momento *Elaboration*, los estudiantes pondrán en práctica lo aprendido mediante el diseño de preguntas de investigación en grupos de trabajo. Por último, en el momento de *Evaluation*, se desarrolla una reflexión colectiva sobre el aprendizaje alcanzado, las dificultades halladas y la relevancia de los conceptos para el desarrollo de sus proyectos. La planeación está enfocada en la autonomía en el desarrollo de habilidades investigativas, mediante la integración de momentos de análisis teórico, discusión, aplicación práctica y reflexión final, que permitan fortalecer las competencias investigadoras en el ámbito de la educación matemática (Apéndice A).

Figura 3.

Ejemplo de la contextualización de clase

Curso	Seminario de práctica.	Profesora en práctica.	Mayerly Villamizar Guerrero.	Profesora Titular.	Jenny Patricia Acevedo Rincón.	Tiempo total en minutos.	180 minutos.
Nombre de la sesión.	Rutas de Investigación en Educación Matemática: Visiones de Kilpatrick y Schoenfeld.						
Objetivo de la clase.	Analizar los temas de investigación en Educación Matemática que proponen Kilpatrick y Schoenfeld, identificando posibles ideas de investigación y se formulen preguntas de partida que guíen el diseño de su proyecto.						

Nota: La figura muestra la contextualización de la planeación (Apéndice A).

Figura 4.*Ejemplo momento Engagement de la sesión de clase*

Momento 1: Engagement				
Objetivo:	Motivar y relacionar a los estudiantes con la investigación en educación matemática.			
Tiempo estimado	15 minutos.			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Acciones de los estudiantes	Retroalimentación	Ajustes necesarios ¹
Para iniciar el grupo se organiza en los equipos de trabajo estipulados en la clase 0, para continuar respondiendo en un padlet la pregunta: ¿Qué se podría investigar en el ámbito de la ecuación matemática si se tuviera que iniciar un proyecto hoy? https://padlet.com/acevedorinconjenny/qu-se-podr-a-investigar-en-el-mbito-de-la-educaci-n-matem-ti-teywysmbmyyjm9xh	¡Buenos días! Para dar inicio a la clase por favor organicémonos en los grupos de trabajo establecidos la sesión anterior. se colocará la en el tablero y en la pantalla la pregunta. Si tuvieras que iniciar un proyecto hoy ¿qué tema podrías	Es objeto de investigación en educación matemática porque habla de cómo los estudiantes aprenden cualquier tema de matemáticas.	El tema que propones si bien es un tema matemático que aborda el pensamiento y el razonamiento de los estudiantes, es pertinente que haya un enfoque para su estudio ya que es	

Nota: La figura muestra el primer momento de la sesión de clase.**Figura 5.***Ejemplo momento de Exploration*

Momento 2: Exploration				
Tiempo estimado:	40 minutos			
Objetivo	Descubrir los objetos de investigación desde las perspectivas de Kilpatrick y Schoenfeld.			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
En este momento los estudiantes del primer grupo harán una presentación acerca de - Kilpatrick, J. (1998). La investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. En Kilpatrick, J., Gómez, P. Y Rico, L. (Eds.). Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historial. Bogotá: una empresa docente. - Schoenfeld, A. H. (2000). Propósitos y métodos de investigación en educación matemática. <i>Notices of the AMS, Volume 47, Number 6</i>; June/July 2000. [Traducción y comentarios de Juan D. Godino].	¡Bien! Daremos inicio a la exposición de los compañeros para lo cual asignaremos los roles que desempeñará cada uno en esta sesión (relator, correlator, participantes y protocolante). La profesora en práctica y la profesora titular solo intervendrán en momentos en los que se necesite hacer	Según el texto, el interés está enfocado en como los profesores dan las instrucciones de clase más que en el aprendizaje de los estudiantes. "los errores se consideran como herramientas para fortalecer el conocimiento".	Ok. Podría complementar con por qué el interés cabio de los estudiantes a los profesores. Ok, ¿de qué forma?	

Nota: La figura describe el momento de exploración donde los participantes hacen acercamiento al tema de la sesión de manera informal.

Figura 6.

Ejemplo de momento *Explanation*

Momento 3: <i>Explanation</i>				
Tiempo estimado:	30 minutos			
Objetivo	consolidar los conceptos y clarificar dudas.			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
El momento 3 establece la parte teórica que dará inicio a la escritura del proyecto de investigación, haciendo la explicación de: ¿Cómo se concibe una idea o tema de investigación? ¿Cómo plantear una pregunta de investigación? Forma correcta de redactar un objetivo.	Siguiendo las ideas del curso, hare la explicación teórica que servirá como base para comenzar a redactar sus proyectos de investigación: entonces, todos tenemos en mente que	¿Cómo puedo saber si el tema que escogi para investigar será algo que me sirva?	Primero hay que hacer una revisión bibliográfica para identificar si hay estudios sobre el tema que quiere investigar y así tener referencias de donde fundamentar	

Nota: La figura describe el momento en el que se formaliza el tema de la sesión.

Figura 7.

Ejemplo de momento *Elaboration*

Momento 4: <i>Elaboration</i>				
Tiempo estimado:	20 minutos			
Objetivo	Aplicar lo aprendido para diseñar para comenzar con la elaboración del proyecto del curso.			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
Para el cuarto momento los estudiantes deberán consolidar, la idea de investigación que tienen, acogiéndose a lo visto durante los momentos anteriores, deberán proponer la ida de investigación, ¿por qué es relevante?, y la pregunta de investigación que llevara su proyecto. Esto en una tabla de identidad proporcionada por el profesor.	En la siguiente tabla vamos a establecer lo que hemos aprendido durante la sesión. La tabla que se les acaba de entregar es un instrumento que vamos a usar para ir organizando los momentos y la información de la investigación que cada grupo tiene, durante las clases siguientes, a partir de lo que vayamos estudiando se va a ir modificando y mejorando hasta que se	Mi tema es sobre las dificultades que tienen los estudiantes al empezar la universidad (licenciatura en matemática o matemáticas) para entender la lógica matemática. específicamente en el curso de fundamentos de matemática. Mi pregunta es ¿Cuáles	Es un tema interesante ¿Qué instrumentos podrías utilizar para recolectar los datos? Puede precisar un poco más en la pregunta ya que está en términos muy generales. Por ejemplo ¿Qué dificultades presentan los estudiantes de licenciatura en matemática que les impiden desarrollar con éxito los objetivos del curso fundamentos de matemática?	

Nota: La figura describe la instrucción para el momento de elaboración, donde los participantes hacen avances en sus proyectos de investigación.

Figura 8.*Ejemplo de momento Evaluation*

Momento 5: <i>Evaluation</i>				
Tiempo estimado:	20 minutos			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
En el último momento se llevará a cabo una socialización breve de lo realizado anteriormente.	Veo que la mayoría logró diferenciar claramente entre idea y pregunta de investigación”. En algunos grupos todavía hay preguntas demasiado generales; en la próxima sesión de trabajo, trataremos de hacerlas más	“Al principio me costó entender cómo pasar del objeto a la pregunta, pero al discutir con mi grupo logré ver la conexión”	Lo que dice es muy interesante, porque pasar del tema a la pregunta es uno de los desafíos principales de la investigación. Esa relación entre la teoría y la formulación de preguntas es un paso fundamental para desarrollar un proyecto.	

Nota: La figura describe la actividad del momento evaluativo que se realiza para el cierre de la sesión.

4. Reflexiones sobre las prácticas de enseñanza

Reflexionar sobre lo sucedido en la aplicación de un plan tiene un papel fundamental en la investigación en general. El investigador realiza una retrospectiva que le sirve de base para avanzar al siguiente paso del proyecto. Realiza una retrospectiva que le sirve de base para avanzar al siguiente paso del proyecto. La investigación en Educación Matemática no es la excepción, pues el docente investigador reconoce los puntos fuertes, así como los débiles al hacer el análisis de su práctica, y crea posibilidades de mejora basándose en estos mismos, lo que conlleva al fortalecimiento de la enseñanza y, consecuentemente, a un mejor aprendizaje. En este apartado, se presentarán las reflexiones suscitadas posterior a cada implementación de la secuencia de clases propuesta.

4.1. Introducción del curso

La sesión inicial del curso se desarrolló mediante tres momentos. En un primer momento, se caracterizó por una actividad rompehielos entre los participantes (Figura 9). El reto grupal de armar la torre más alta con papel llevó a una interacción de subgrupos que permitió evidenciar la participación y motivación del grupo en general.

Figura 9.

Actividad rompehielos



en el segundo momento, se hizo la explicación general del curso, estableciendo los contenidos y objetivos. En dicho momento se pudo notar la expectativa en

algunos estudiantes, pues ven el curso como una oportunidad ideal para comenzar su propio camino en la investigación, particularmente hacia sus trabajos de grado.

Entre las actividades propuestas, se formulan unas preguntas diagnósticas para reconocer los saberes de los estudiantes frente a la investigación (Figura 10). Desde lo dicho por Puig (1996) se identifica la independencia entre la teoría y la práctica, se puede reflexionar que los estudiantes serán futuros profesores y que se consoliden conocimientos investigativos como pedagógicos se liga de forma natural con el interés y las expectativas de mejora. Esto impulsó el estudio de clase desde la perspectiva pedagógica e investigativa de la práctica, ya que se consolidó de forma general un diagnóstico de los participantes y se logró reconocer en este primer acercamiento que actividades tanto dinámicas como de discusión impulsan un desarrollo de las clases con participación.

Figura 10.

Preguntas diagnóstico



Fuente: Archivos personales de la profesora titular

Nota: Recurso creado por la directora del trabajo.

Con estas preguntas, los estudiantes reconocieron que la Educación Matemática se encarga de la enseñanza y el aprendizaje, analizando las estrategias utilizadas para favorecer la

comprensión de los conceptos matemáticos. También que la epistemología de la educación matemática, como lo menciona Font (2007) en su segunda condición de la didáctica de las matemáticas, se relaciona con la forma en que se construye y adquiere el conocimiento, teniendo en cuenta los procesos de pensamiento de los estudiantes y el contexto educativo. Además, los estudiantes señalan que la investigación en educación matemática se basa en teorías como el constructivismo y en diferentes herramientas como la observación, que llevan al profesor al análisis de las clases para reconocer lo que crea un mejor aprendizaje.

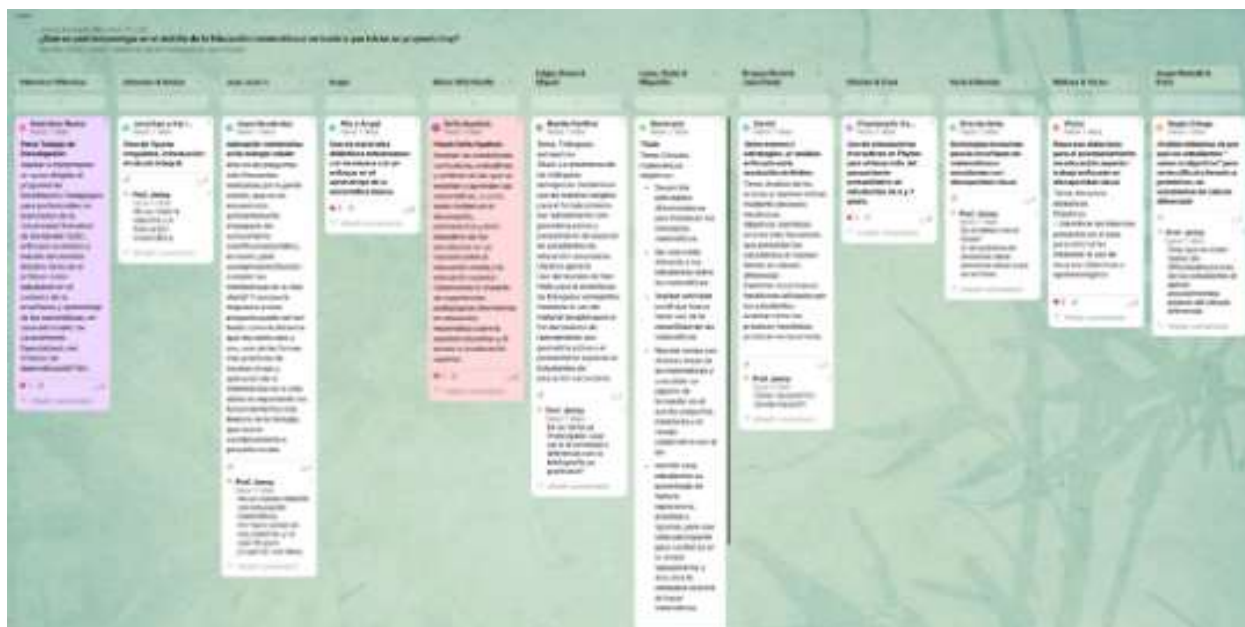
Finalmente, se expusieron las modalidades de trabajo de grado a las que podían optar según los intereses de cada uno. Este momento generó en la clase afinidad entre algunos compañeros, así como dificultades al momento de crear grupos de trabajo, puesto que el compromiso para la siguiente sesión era acordar ideas de investigación con sus pares.

4.2. Proyección de objetivos

La sesión evidenció en los estudiantes la comprensión de los temas de investigación en Educación Matemática y en la formulación inicial de ideas y preguntas de investigación. A continuación, se expone la planeación de la clase (Apéndice A) y una reflexión sobre los aspectos positivos, las dificultades encontradas.

Fue notorio desde el principio el interés de los estudiantes por el uso del Padlet, ya que este les dio el espacio para que cada grupo expresara sus ideas de investigación. Aunque al inicio algunos estudiantes intentaron retar la autoridad de la profesora en práctica, evidenciando una actitud desafiante, situación que coincide con lo planteado por Osorio Pérez y Moreno Martínez (2022), quienes afirman que “la dinámica del aula no se domina ni está exenta de conflictos y tensiones” (p. 4), se logró mantener el orden, lo que permitió cumplir con el propósito del momento de motivación.

Figura 11.

Ideas generales de proyectos de investigación

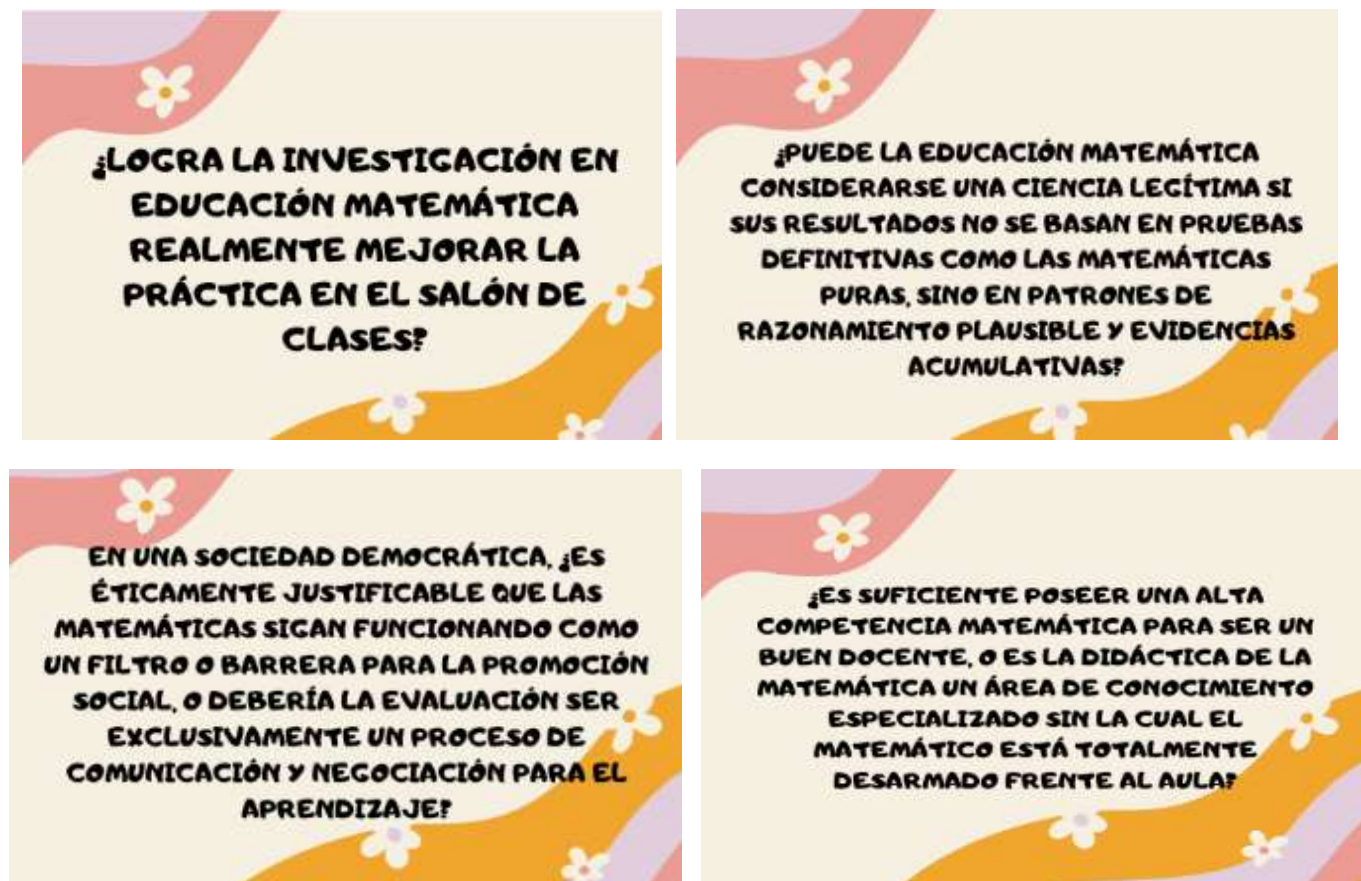
Nota: Se presentan las ideas iniciales de los estudiantes para sus proyectos de investigación.

Fuente: Archivos personales de la profesora titular.

En el *Momento 2*, se evidenció la preparación de la presentación por parte de los expositores, dejando claras las ideas centrales de Kilpatrick y Schoenfeld, tales como la importancia del estudio del pensamiento matemático, el papel del error, los procesos mentales complejos en la resolución de problemas, las emociones frente a la matemática y la necesidad de analizar lo que ocurre en el aula. Esto dio lugar a debates sobre la enseñanza, la evaluación y el currículo, y permitió establecer vínculos claros con la investigación en educación.

Las preguntas planteadas (Figura 12) dieron pie a la discusión, en este momento los estudiantes expresaron sus opiniones y además se contrastaron entre sí con lo que se fortalecieron los conocimientos y se centraron las ideas que tenían sobre educación matemática e investigación.

Figura 12.

Preguntas moderadoras del debate

En el *momento 3* como estudiante en práctica, tenía la responsabilidad de explicar de forma clara en qué consisten las ideas, preguntas y objetivos en una investigación, así como la estructura de redacción de estas. En este momento se presentó la dificultad al colocar ejemplos, ya que se intentó tomar las ideas de algunos grupos. Sin embargo, eran demasiado generales, lo cual causó confusión entre un tema amplio y una pregunta investigable. Por lo que se requirió profundizar más en ejercicios guiados que ayuden a precisar las ideas y así lograr establecer la pregunta y los objetivos. Será pertinente tomar como ejemplo las ideas ya propuestas por los estudiantes para tener un mejor acercamiento en la siguiente clase.

Los dos momentos anteriores consolidan una reflexión sobre el desarrollo de las habilidades para los futuros profesores, como lo menciona Guerra (2017), pues algunas de estas habilidades son abordar ejemplos pertinentes que lleven a aclaraciones, manejar el tiempo y tener una comunicación asertiva de la información, por lo que es necesario reconocer estas dificultades presentadas y tenerlas en cuenta para la mejora de la práctica pedagógica.

Organizar las ideas es una de las formas de estructurar el inicio, teniendo en cuenta los aspectos fundamentales de la investigación, por lo que en el *Momento 4* la tabla de identidad (Figura 13) fue el instrumento con el cual comenzar a redactar el proyecto de investigación. En este momento se presentaron muchas dudas, con las cuales el ejercicio como estudiante en práctica fue consolidándose de manera progresiva, aclarando las dudas de los participantes con una actitud de seguridad y en forma guiada, lo que mostró una respuesta positiva en los estudiantes. Esta herramienta sirvió para organizar y diferenciar entre tema, pregunta y el objetivo de investigación, siendo el primer paso para la estructuración de las ideas de cada grupo.

Figura 13.

Tabla de identidad inicial

TEMA	TÍTULO	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN
Aprendizaje en Círculos matemáticos		<u>Formular talleres</u> Diseñar actividades innovadoras que despierten el interés de los estudiantes, a través de los <u>Círculos matemáticos</u> buscando el desarrollo de las competencias y pensamientos matemáticos. <u>¿Qué? Diseñar talleres</u> <u>Cómo? Formular talleres se + círculos</u> <u>Para qué? Desarrollo de pensamiento matemático.</u>	• Cambiar la <u>visión</u> de los estudiantes de <u>Onsaga</u> respecto a la matemática, mostrando que van más allá de procedimientos mecánicos. • Desarrollar habilidades de razonamiento y argumentación matemática donde se consolide un espacio de formación en el que las preguntas, conjeturas y el trabajo colaborativo son el eje. • Ver que las matemáticas pueden ser utilizadas en distintos ámbitos y en la cotidianidad. <u>¡Debemos reformular!</u>	¿Cómo influyen los círculos matemáticos en el desarrollo de razonamiento y argumentación matemática en los estudiantes de grado 10 de Onsaga?

Nota: La figura muestra un ejemplo donde los estudiantes iniciaron la construcción de los objetivos y la pregunta de investigación del proyecto.

Adicionalmente, el tiempo asignado a la exposición fue mayor de lo previsto, lo que redujo el espacio para el debate grupal y el apoyo más individualizado en el Momento 5. Por lo tanto, se hace necesario ajustar el tiempo o estructurar las participaciones de los estudiantes de manera más definida en futuras sesiones, habilidades que, como se mencionó anteriormente, son importantes en el desarrollo de la práctica pedagógica. En conclusión, la clase fue satisfactoria; la mayor parte de los estudiantes pudo identificar temas de investigación y comenzaron a formular ideas y preguntas de investigación relacionadas con la Educación Matemática. Sin embargo, aunque se avanzó en la redacción inicial de las preguntas, estas aún deben perfeccionarse y precisarse, lo que se abordará en sesiones próximas. Además, hay algunas ideas de investigación interesantes, pero que se alejan un poco de la investigación en Educación Matemática, lo que crea un reto tanto para el profesor como para el estudiante.

4.3. Enfoque de la investigación

El *momento 1* buscaba reconocer el tema de la clase, para lo cual se usaron 3 fragmentos de diferentes trabajos de investigación donde cada uno evidenciaba un enfoque distinto. Para hacer interacción con los estudiantes, se pedía que leyeran el fragmento y luego el grupo en general hacia el análisis de este, lo que generó alta participación, pues dichos fragmentos estaban específicamente elegidos para que se identificaran los instrumentos utilizados para la recolección y el análisis de los datos tanto en la investigación cualitativa como cuantitativa, esto sin entrar todavía en la definición formal de cada enfoque; en medio de la discusión fue necesaria la explicación un poco más profunda para evitar que asociaran el enfoque únicamente con el tipo de dato (numérico o descriptivo). Enganchar a los estudiantes mediante ejemplos que representan de

manera informal el tema central de la sesión, como se describe en el primer momento del modelo 5E, tuvo pertinencia para el acercamiento con los participantes.

La actividad del *momento 2* tenía como fin conectar lo visto en la sesión uno con el tema de la clase, por lo que, se le presenta a cada estudiante el resumen de una tesis y se le pide identificar el objetivo, la pregunta y el enfoque de la investigación. Para esta actividad, algunos de los resúmenes fueron elegidos para coincidir con los intereses presentados en la clase anterior por los estudiantes y así tener una mejor conexión y, aunque en el ejercicio inicial reconocieron rápidamente los enfoques de la investigación, al momento de hacer una lectura un poco más profunda donde los datos se encontraban de forma implícita, tuvieron dificultades. No se pudo socializar el material exploratorio con todos los grupos debido a la cantidad y el tiempo que se tenía para el análisis. Por eso, se eligieron de forma estratégica 3 grupos para tratar los enfoques y seguir con la clase.

En la exposición del *momento 3*, se evidenciaron aspectos por mejorar en la comunicación oral. Los estudiantes no hicieron uso del espacio, permanecieron detrás del atril y la información presentada fue plana, más leída que explicada. Esto impactó la dinámica del grupo y generó pérdida de atención. Fue necesaria la intervención tanto de la profesora titular como de la estudiante en práctica en algunos momentos para complementar y aclarar la información. La presentación tuvo una duración menor a la prevista, lo que permitió estabilizar el tiempo de más que se había tomado en la actividad anterior. Prever situaciones inesperadas en las sesiones de clase, como se menciona en la segunda fase de LS, a la hora de planificar toma especial relevancia en esta sesión, ya que, como se describe en el momento de explicación del modelo 5E, la

información debe quedar clara, por lo que la intervención de la docente titular y la estudiante en práctica sirvió para completar y dar claridad a dudas que surgieron.

En el *momento 4*, se observó un avance significativo. Al estructurar objetivos, preguntas y enfoque en la tabla de identidad del proyecto (Figura 14), los estudiantes mostraron mayor claridad conceptual. Se evidenció mejora en la coherencia entre lo que desean investigar y el enfoque metodológico seleccionado. En este momento, los estudiantes tomaron las correcciones hechas anteriormente, así como los conocimientos adquiridos durante la clase, para reestructurar su tabla de identidad y tener claridad sobre sus proyectos de investigación. En este momento se evidenció la efectividad de la *metodología Lesson Study* en la fase de reflexión, donde se analiza cómo mejorar la práctica y, por consiguiente, obtener avances positivos en los estudiantes, logrando de forma progresiva los objetivos propuestos.

Figura 14.

Tabla de identidad corregida

Intereses de Investigación	¿Por qué es relevante investigar sobre este tema?	¿Por qué es objeto de investigación en Educación Matemática?	¿En dónde podría realizarse y con quiénes?	Posible título del trabajo	Objetivos específicos	Objetivo general	Pregunta de investigación	Preguntas específicas
Interés 1: Aprendizaje en contextos matemáticos	Porque, para poder investigar se ven cómo los estudiantes matemáticos pueden influir al aprender a los estudiantes a desarrollar sus diferentes habilidades y competencias matemáticas. Analizar si estos han buenos resultados para el poder seguir implementando en el aula de clase.		En los salones de clase de Matemática en la escuela.		Analizar el aprendizaje de los estudiantes en los contextos matemáticos. Desarrollar las habilidades matemáticas de los estudiantes. Analizar el aprendizaje de los estudiantes en los contextos matemáticos. Desarrollar las habilidades matemáticas de los estudiantes.	Analizar el aprendizaje de los estudiantes en los contextos matemáticos.	¿Cómo se relacionan los contextos matemáticos con el aprendizaje de los estudiantes en los contextos matemáticos?	¿Cómo se relacionan los contextos matemáticos con el aprendizaje de los estudiantes en los contextos matemáticos?

Finalmente, en el *momento 5*, varios grupos demostraron un claro avance en la definición de sus proyectos. Se pudo observar una mayor coherencia en el qué, el cómo y el porqué de sus investigaciones; algunos grupos incluso reconsideraron su enfoque inicial, demostrando un pensamiento crítico y una comprensión más profunda del diseño metodológico. Por lo que la evaluación de la sesión de clase fue positiva, dejando claridad en cuanto a la identidad de los proyectos de investigación y de esta manera preparar la presentación planeada para la siguiente clase.

4.4. Revisión de la identidad de la investigación

La sesión se había planeado para ser un espacio de evaluación y coevaluación con tiempos controlados por grupo, en el cual cada uno haría la presentación de la tabla de identidad de su proyecto de investigación, seguido de la retroalimentación tanto de los participantes, quienes tenían una rúbrica guía (ver anexo 3) como de la profesora titular del curso. Sin embargo, se presentaron dificultades técnicas, como, por ejemplo, en la proyección del material, en la impresión de la cantidad adecuada de rúbricas, que, finalmente, modificaron la dinámica de la clase. A pesar de ello, todos los grupos lograron exponer sus avances, y el propósito central se mantuvo. La siguiente tabla muestra el análisis de cada uno de los proyectos desde su metodología (Tabla 2)

Tabla 2

Análisis de los proyectos de investigación mediante la metodología

Titulo	Metodología	Presentada	Análisis y comentarios de mejora
Formación de profesionales no licenciados: orientaciones curriculares sobre aspectos emocionales del aprendizaje de las matemáticas	Combina la metodología MTSK y los aspectos emocionales	Revisión sistemática apoyada en la matriz de análisis documental con el fin de analizar los aportes teóricos relacionados con el dominio afectivo en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.	En el contexto educativo, gran parte de los docentes que imparten clase son profesionales no licenciados, por ende como lo menciona Guerra Molina (2017) reconocer como realizan su labor y como fijan sus objetivos para el cumplimiento de sus deberes desde los pedagógico y emocional resulta especialmente interesante pues son habilidades que todo docente debe tener para un buen ejercicio pedagógico.
Análisis didáctico de las dificultades en la resolución de problemas de diferenciación en estudiantes de la Universidad Industrial de Santander	Metodología cualitativa	El enfoque de esta investigación será de tipo cualitativo, puesto que en ella se quiere identificar las dificultades que presentan los estudiantes en la solución de problemas de cálculo diferencial, además, comprender y analizar las razones y los factores que conllevan el surgimiento de dichas complicaciones y de esta manera poder proponer estrategias que ayuden en el mejoramiento de las dificultades encontradas.	Reconocer y analizar las dificultades de los estudiantes en cuanto al cálculo diferencial para posteriormente proponer estrategias de mejora es interesante ya que con esto contribuye a los estudiantes al mejoramiento académico.
En los límites del razonamiento: un análisis de los caminos que conducen al error	Metodología cualitativa	La propuesta responde a la metodología cualitativa en la búsqueda del cumplimiento de: Identificar los procesos heurísticos que utilizan los estudiantes al resolver límites en cálculo diferencial, mediante el análisis de sus procedimientos escritos, para describir las estrategias de resolución empleadas. Relacionar los procesos heurísticos identificados con los errores detectados, mediante un análisis comparativo, para establecer	Analizar el razonamiento de los estudiantes al momento de resolver problemas mediante heurísticas es una práctica docente muy valiosa pues analiza los procedimientos más allá de los algoritmos y como lo menciona Shonfeld (2000) y Kilpatrick (1981) tomar el error como herramienta para la mejora del aprendizaje.

		posibles asociaciones entre estrategia y dificultad.	
Método STEAM como herramienta pedagógica que promueve el aprendizaje del álgebra en estudiantes de octavo grado	Metodología mixta	En primer lugar, se realizará un estudio etnográfico para identificar los diferentes entornos sociales que cubren a cada uno de los estudiantes, para determinar en qué condiciones se encuentran estos. Seguido de esto se procederá con el desarrollo de tres fases: diagnóstico inicial (pruebas y cuestionarios), implementación de la secuencia STEM con modelado algebraico (observación participante, entrevistas, recolección de producciones), y evaluación final (post-test y análisis cualitativo)	De acuerdo con lo escrito, no hay relación entre el enfoque etnográfico y la encuesta, el primero es de metodología cualitativa y el segundo al cuantitativo. Para ello se sugiere hacer una investigación basada en la metodología cualitativa, y el método IAP-Investigación acción participativa, en donde proponen el reconocimiento de los estudiantes (observación participante), planteamiento de la acción formativa (secuencia didáctica que involucra STEM) y evaluación de las acciones hasta garantizar el cumplimiento del objetivo propuesto de interdisciplinariedad.
Enseñanza de los triángulos semejantes mediante el uso de material tangible para el desarrollo del pensamiento espacial en estudiantes de educación secundaria	Metodología cualitativa usando el método de Van Hiele	La presente investigación tendrá un enfoque cualitativo y se orienta específicamente bajo el método de investigación-acción, dado que el propósito central es analizar cómo el uso de material tangible influye en la comprensión del concepto de triángulos semejantes y en el desarrollo del pensamiento espacial en estudiantes de educación secundaria, a partir de una intervención directa en el aula.	Investigar sobre la practica pedagógica es uno de los deberes del docente investigador, la investigación acción mediante su ciclo retoma las ideas que funcionaron en la aplicación para mantener una mejora contante en la enseñanza, adicionalmente utilizar material tangible como lo menciona Pino-Fan, L. R., & Godino, J. D. (2015) el conocimiento didáctico del profesor.
Del tacto al aprendizaje: Recursos didácticos para estudiantes de licenciatura en matemáticas con discapacidad visual	Metodología cualitativa	La metodología de esta investigación se fundamenta en un enfoque cualitativo, orientado a identificar las dificultades presentes en las asignaturas de Teoría de Conjuntos y Geometría Euclidiana. El proceso de recolección de datos se basa en observaciones (textuales y	Hablar de discapacidad visual en la educación es un tema que no se plantea usualmente en conversaciones sobre la educación matemática, sin embargo, es relevante como futuros profesores tener la capacidad de enfrentarse a situaciones similares, por lo que este proyecto da cuenta de habilidades para una buena didáctica de las matemáticas, como lo menciona Shulman (1986) usar

		visuales) registradas a través de diarios de campo, tutorías, notas de clase y grupos de discusión conformados por los integrantes del proyecto. La investigación se desarrolla en dos fases: la primera consiste en la detección de necesidades de representación táctil; y la segunda, en el diseño de elementos didácticos destinados a solventar dichas problemáticas.	las mejores herramientas para enseñanza, adicionalmente, para la creación de un buen material es importante tener el conocimiento de los conceptos, es decir, el conocimiento, teórico y pedagógico, características fundamentales en el futuro profesor.
Del azar invisible a las visibles probabilidades; uso de simulaciones en Python para el desarrollo del pensamiento probabilístico en estudiantes de séptimo grado.	Metodología cuantitativa	La metodología está direccionada al análisis de datos numéricos obtenidos a partir de la implementación de secuencias didácticas utilizando las simulaciones en Python	La metodología es correcta, las simulaciones en Python para enseñar situaciones de probabilidad en estudiantes es una propuesta muy interesante que lleva a los estudiantes al desarrollo del razonamiento probabilístico utilizando herramientas digitales. En este sentido, la integración de las TIC no se limita al uso instrumental de la tecnología, sino que responde a una intencionalidad pedagógica coherente con el modelo UIS 21, el cual plantea el uso de recursos digitales como mediadores del aprendizaje activo, crítico y contextualizado.
Los círculos matemáticos en Onzaga: Nuevos aprendizajes para estudiantes de décimo de la Institución Educativa Nuestra Señora de Fátima	Metodología cualitativa con el método 5E	La investigación que se tiene pensado realizar toma un enfoque cualitativo, pues en esta investigación se harán sesiones teniendo en cuenta lo principal que son los círculos matemáticos adaptados al modelo 5E, los círculos matemáticos hacen que nuestra investigación sea con enfoque cualitativo porque el objetivo de estos no es dar puntuaciones o valoraciones al terminar cada sesión, no se utilizaran estadísticas o números para evaluar el proceso de los estudiantes, la recolección de datos.	La propuesta presentada para el proyecto de investigación es muy interesante al desarrollar actividades matemáticas en contexto rurales como lo menciona Pino-Fan & Godino (2015). La búsqueda de mejorar el acercamiento de los estudiantes de Onzaga, hace a los participantes tomar el papel de docente investigador de su práctica, observando, planeando y reflexionando para lograr incentivar el cariño por la materia, siendo los estudiantes protagonistas en cada actividad y tomando los datos mediante la observación y diarios de campo.
Atención a la diversidad en las aulas de	Metodología cualitativa	La investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, centrado en comprender las	La inclusión en la educación superior es un tema poco estudiado, por lo que los futuros docentes al enfrentarse a las

Matemáticas: Una apuesta por la Inclusión en la Educación Superior	experiencias, percepciones y procesos formativos de los futuros docentes frente a la educación inclusiva. Se organiza en fases de diagnóstico, diseño, implementación, recolección, análisis y evaluación, permitiendo interpretar el impacto de las estrategias didácticas aplicadas en el curso. La recolección de datos se realiza mediante observación,	aulas llegan con conocimientos casi nulos, es por esto que comenzar a reconocer reflexiones, entrevistas, consolidando procesos de categorización e interpretación que sirvan como base en el conocimiento frente a la inclusión. La metodología elegida es correcta, pero cuál método o enfoque abordarán según lo explicado en clase. Deben tener en cuenta que es una práctica docente. Por lo que debe estar relacionada. Después de seleccionar esto, entonces lo justifican según los autores, y plantean las fases de desarrollo de la clase.
Formación de profesionales no licenciados: Módulo sobre atención a la diversidad en el aula de matemáticas	La metodología propuesta por los estudiante fue la mixta, sin embargo este proyecto presenta una metodología cualitativa.	Esta investigación optará por una metodología mixta, mediante la cual se recolectarán pesquitas que indaguen sobre Educación Matemática, atención a la diversidad, y la relevancia del modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas para el ámbito educativo; enfatizado en la inclusión; a partir de la revisión de la literatura. Inicialmente se recolectaran estudios que aborden alguno de los ejes centrales mencionados anteriormente, o derivados, con el fin de proseguir con una sistematización de la información, de acuerdo con cada uno de los objetivos específicos; acompañado de adaptaciones pertinentes para responder con estas al objetivo general de la investigación.

En términos generales, al presentar la *identidad investigativa* en la tabla de identidad (anexo 4), se evidenció una dificultad común en la redacción, frente a la coherencia entre las ideas

que se planteaban verbalmente y las registradas en el instrumento. Adicionalmente en algunos grupos más allá de la redacción aún les faltaba definir claramente la población de estudio para evitar centrarse únicamente en un individuo. De igual forma, en los proyectos relacionados con atención a la diversidad y formación docente, ya que los objetivos específicos no cumplen con la estructura; es decir, tienen claro el “qué” harán, pero les falta aclarar el “cómo” y el “para qué” de su investigación.

En conclusión, la clase permitió reconocer avances importantes, pero, también evidenció falta en la posición, coherencia interna y claridad conceptual. Más allá de las dificultades técnicas, la sesión fue en un espacio formativo valioso, donde los estudiantes comprendieron que investigar no es solo tener una buena idea, sino estructurarla con rigor, lógica y sentido académico.

4.5. Tipos de investigación

El *momento 1* y el *momento 2* iniciaron con el juego sobre tipos de investigación, el cual resultó ser especialmente significativo. La actividad logró captar la atención de todos los estudiantes y generar un ambiente participativo y dinámico. Así como en la sesión inicial del curso la actividad dinámica a modo de juego generó un enganche y una exploración del eje central de la clase, como lo describe el momento *engage* y *explore* del modelo 5E dejando ver cómo los estudiantes recordaron las lecturas propuestas para la clase, así no solo fue un momento lúdico, sino de activación y de exploración sin desviarse del propósito central, ya que los estudiantes argumentaron, complementaron ideas y mostraron apropiación conceptual.

Durante el *momento 3* se realizó la exposición como estaba planeada inicialmente por el grupo a cargo en la cual se evidenció la preparación del tema en una forma superficial, dando

elementos muy generales de cada tipo de investigación y utilizando un mismo ejemplo como situación de análisis, los participantes estuvieron atentos a la explicación y se mostraron participativos ante el ejemplo, sin embargo, como ya se mencionó, la información presentada fue muy general, lo que hace que los estudiantes, aunque no lo manifiesten en el momento, tengan vacíos conceptuales, por lo que se complementó la información por parte de la explicación y despeje de dudas por parte de la profesora titular y la estudiante en práctica.

Finalmente, el *momento 4* de elaboración, donde cada grupo debía crear un mapa conceptual que refleje el tipo de investigación que trabajará en sus proyectos, se dejó como actividad extraclase, con el objetivo de realizar un análisis profundo y estructurado (figura 15) donde se refleje que algunos grupos no comprendieron la instrucción y realizaron un mapa conceptual que sintetiza la información de todos los tipos de investigación sin aclarar cuál utilizarán en su proyecto, otros tomaron el mapa conceptual para organizar paso a paso su trabajo y, por último, algunos grupos desglosaron la metodología de su investigación. De lo anterior puede concluirse que este ejercicio extraclase no fue tan provechoso como se esperaba, puesto que los estudiantes mostraron vacíos en cuanto a la identificación de características importantes en sus proyectos, como lo son el tipo de investigación en el cual se fundamenta la metodología de cada estudio.

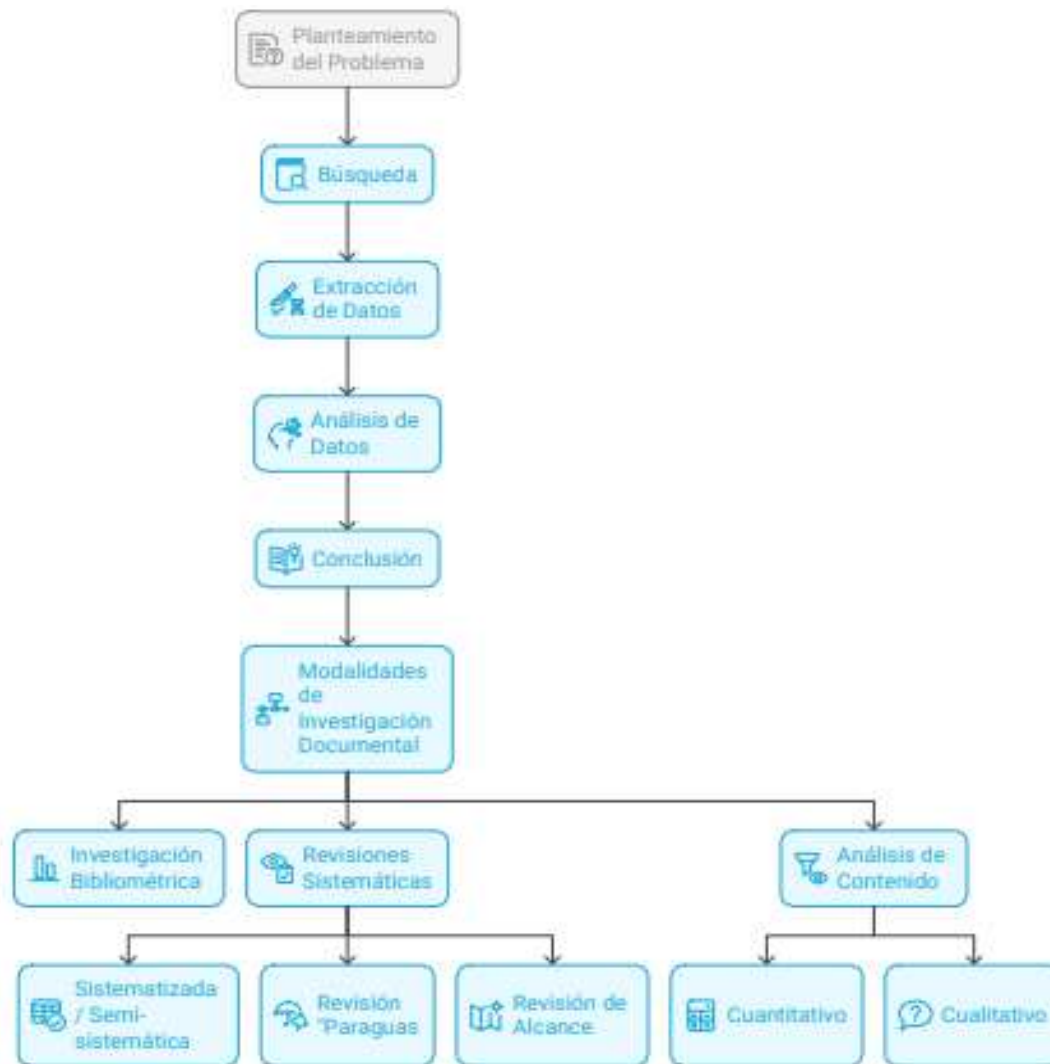
El momento 5 de evaluación y corrección de la actividad anterior se realizó mediante el correo electrónico, de manera que cada grupo obtuvo su retroalimentación de forma personalizada. Para este caso particular, los momentos de *elaborate* y *evaluate* descritos en el modelo 5E son en mayor medida eficientes cuando hay un acompañamiento presencial con los participantes, de

manera que el profesor pueda analizar, como lo indica el modelo *Lesson Study* el desarrollo de las actividades y el razonamiento de los participantes durante el proceso.

Figura 15.

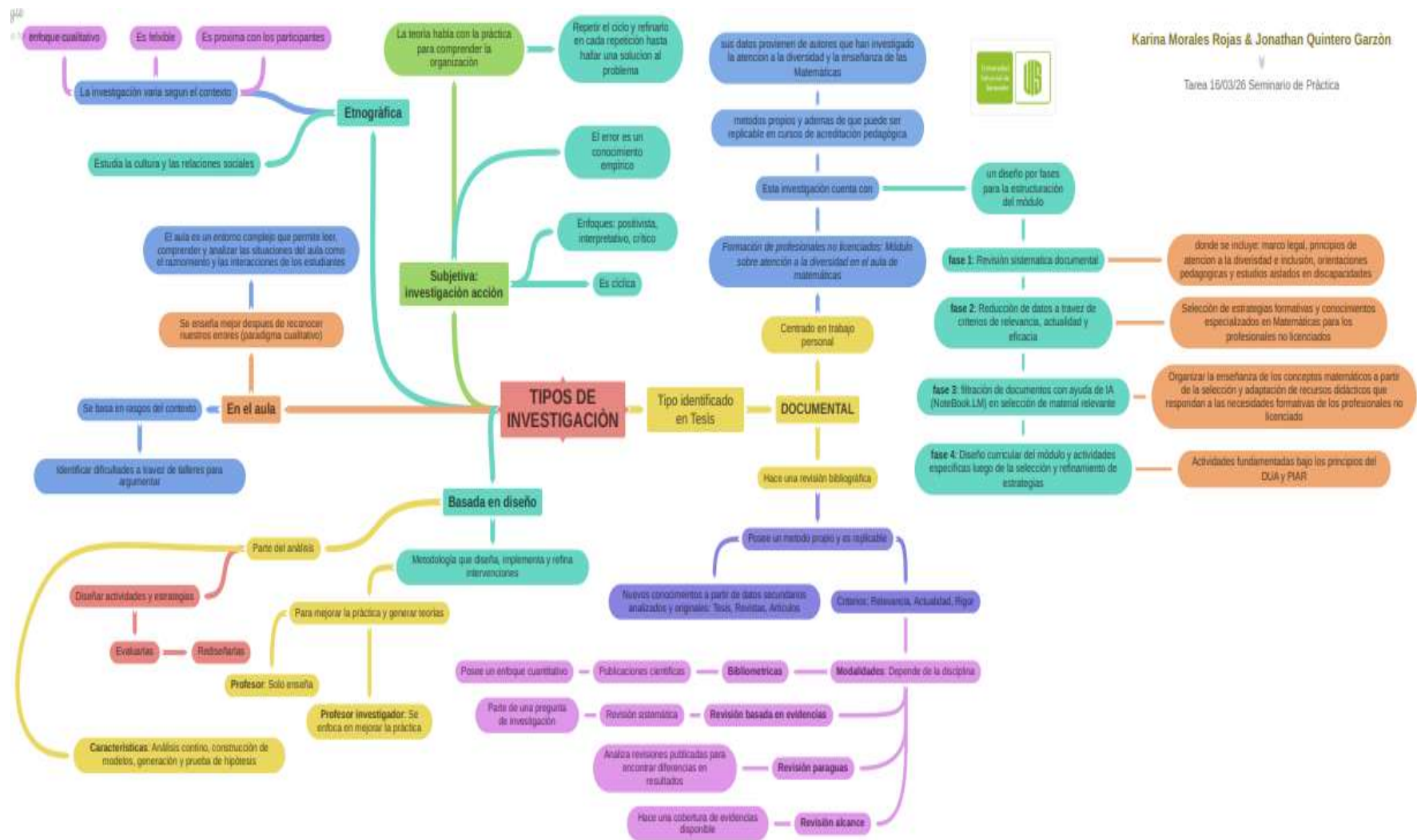
Mapa conceptual, tipos de investigación.

a)



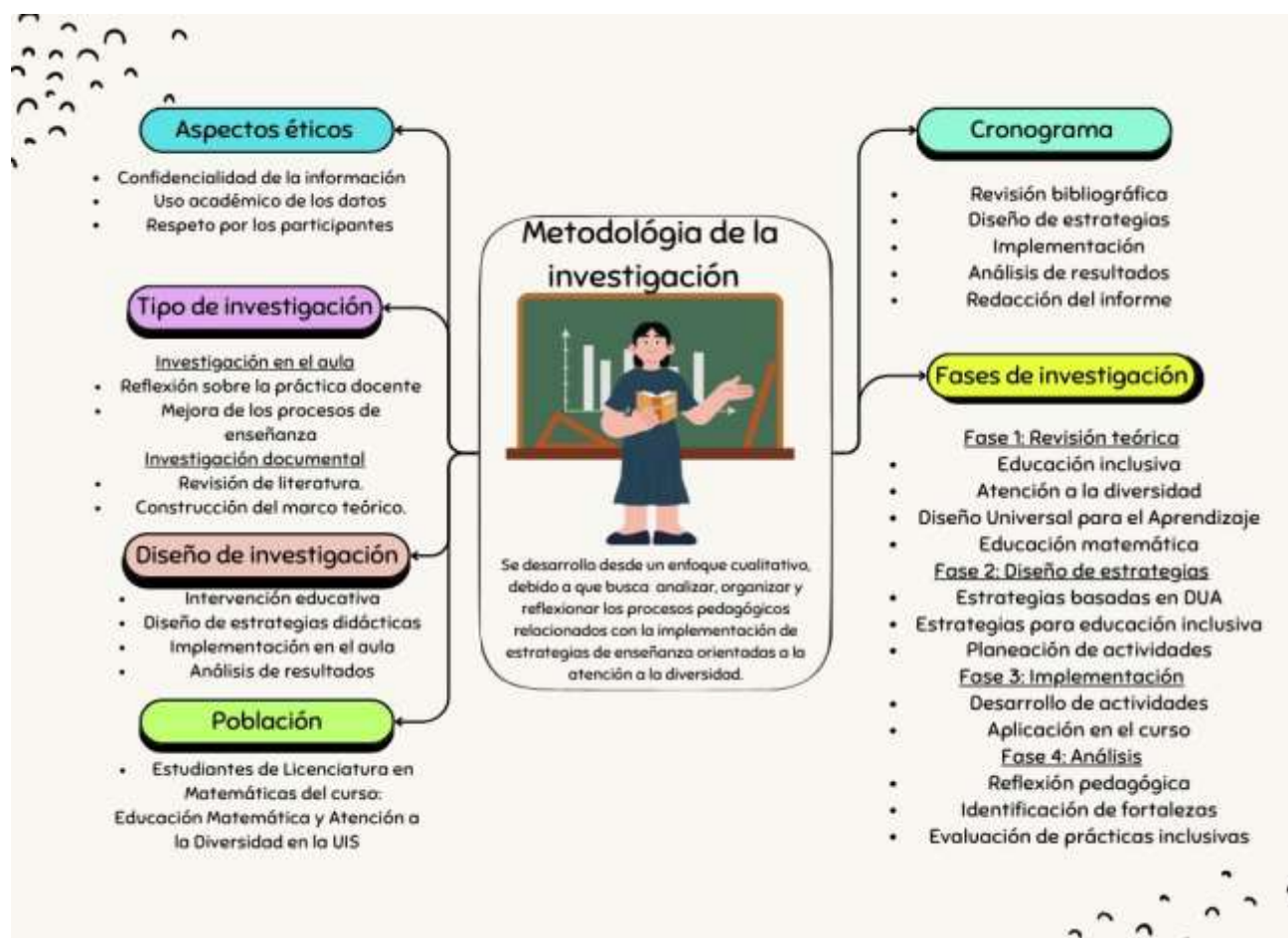
Nota La figura muestra un mapa conceptual que representa el paso a paso del proyecto de investigación

b)



Nota: La figura muestra un ejemplo de mapa conceptual donde sintetizo todos los tipo de investigación.

c)



Nota: La figura muestra un ejemplo de mapa conceptual donde se estructuró la metodología que lleva el proyecto de investigación.

En conclusión, la clase fue provechosa en términos de participación, y se tuvo un acercamiento con los conceptos generales de cada tipo de investigación; adicionalmente, la mayoría de los estudiantes comprendieron los temas de la sesión y, aunque se realizaron adaptaciones con respecto al tiempo, se lograron los objetivos propuestos.

4.6. Marco teórico, conceptual y referencial.

Tener claridad en cuanto a marco teórico, conceptual y referencial es de las partes más importantes en un proyecto de investigación, pues en este se fijan las bases de las cuales surgen los conceptos, teorías, antecedentes y referencias y demás fundamentos.

El *momento 1* de la sesión comenzó como lo describe el modelo 5E con un acercamiento informal a lo que se refiere cada uno de los marcos de la investigación para enganchar la atención de los participantes en un breve espacio de tiempo donde se pudo identificar con un debate las diferencias entre lo que es marco teórico, conceptual y referencial. Se presentaron las siguientes situaciones: ¿Una investigación puede funcionar si el investigador tiene experiencia? ¿El marco conceptual es solo un glosario? ¿El marco referencial es copiar estudios previos? Inicialmente, la participación fue poca; esto era de esperarse, pues el debate tenía como fin centrar la atención en el tema de la sesión. Algunas de las respuestas a estos interrogantes fueron:

R1: “No estoy de acuerdo porque el marco teórico es lo que sustenta la investigación y, aunque la persona que esté haciendo el trabajo tenga experiencia, no es suficiente”.

R2: “El marco referencial no puede ser solo copiar estudios previos porque, como ya lo vimos en las clases pasadas, es importante sí tomar referencias anteriores, pero con ellas innovar o dar nuevas ideas sobre el tema de estudio”.

Las respuestas evidencian que, aunque no se conozcan las definiciones específicas, se tienen nociones de las características de cada marco de investigación; así, con estas tres cuestiones se pudo identificar conceptos claves y generales pertinentes para lo que se trabajaría más adelante. Adicionalmente, mediante preguntas orientadoras como las presentadas en este momento, se

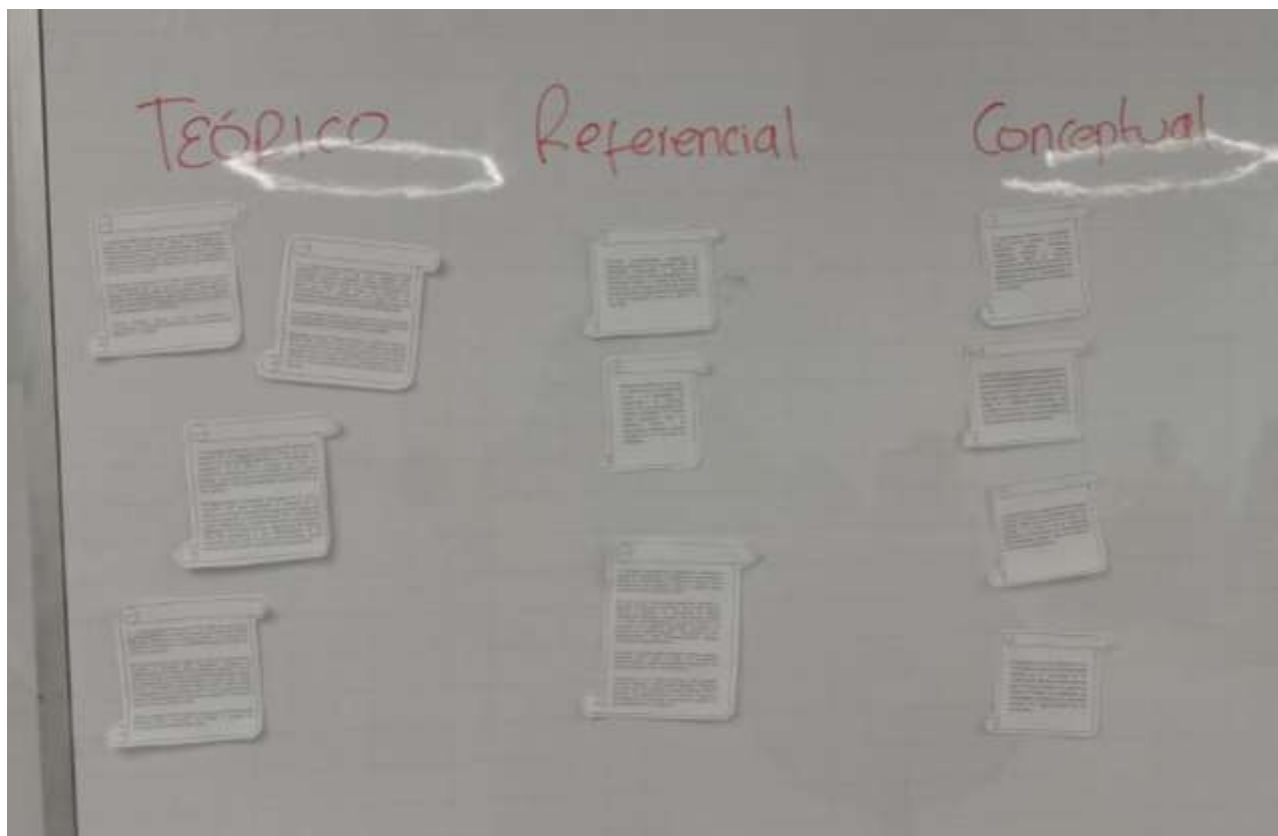
analizan no solo los productos escritos por los estudiantes, sino las ideas y el razonamiento de forma verbal, que en muchas ocasiones no es fácil identificar.

Dado que no hubo preparación por parte de los estudiantes sobre la exposición planeada para la clase, nuevamente se hace relevante la anticipación de situaciones como esta, expuesta en la fase dos del modelo *Lesson Study*, además como lo menciona (Shulman, 1986, como se citó en Pino-Fan & Godino, 2015, p. 88), tener el conocimiento tanto pedagógico como teórico de lo que se está enseñando para poder abordar de la mejor manera. Se tomó el *momento 2 y 3* para hacer la explicación detallada por parte de la profesora titular, y la estudiante en práctica haciendo claridad en cada una de las partes que conforman el marco de referencia, teórico y conceptual mostraron ejemplos pertinentes de diferentes investigaciones para evidenciar cómo debían redactarse, qué debían incluir, qué no podían omitir y demás; en paralelo se resolvían las dudas que surgen por parte de los estudiantes, como “¿una investigación puede tener dos marcos o más?”, a lo que se respondió con el ejemplo de un proyecto de clase en el cual efectivamente tiene dos marcos, ya que combina la metodología MTSK y aspectos emocionales.

Resolver dudas utilizando los proyectos que los estudiantes están trabajando es de ayuda, ya que con ellos se puede ver cómo se aclaran las dudas desde contextos que tienen presentes. Para finalizar la contextualización se realizó una actividad en la cual por parejas tenían un pequeño fragmento de investigación (ver anexo 5) y debían identificar qué marco establecía, para esto se dio 5 minutos. Pasado este tiempo, cada una de las parejas debía tomar su fragmento, pegarlo en el tablero según las indicaciones (figura 16)

Figura 16.

Marcos de la investigación.



Nota: La figura muestra la clasificación de los fragmentos sobre marco teórico, conceptual y referencial.

Este ejercicio fue especialmente provechoso para los participantes, ya que se pudo identificar dónde había claridad y dónde quedaban algunos vacíos, por ejemplo, en cuanto al marco teórico hubo confusión, ya que los fragmentos mencionaban una referencia explícita, lo que hizo pensar que era de marco referencial, y se pudo aclarar la duda, mientras que los fragmentos de marco conceptual y referencial reforzaron el apropiamiento de los conceptos.

Antes de continuar, se hizo una explicación, acorde con el modelo pedagógico UIS21 se promovió el uso de las Tic's realizando una explicación sobre una búsqueda de antecedentes, para

esto se mostró la ruta de búsqueda en la herramienta Scopus de la biblioteca virtual UIS y una plantilla en Excel donde podían organizar la información (Figura 17).

Figura 17.

Plantilla Excel para recolección de antecedentes.

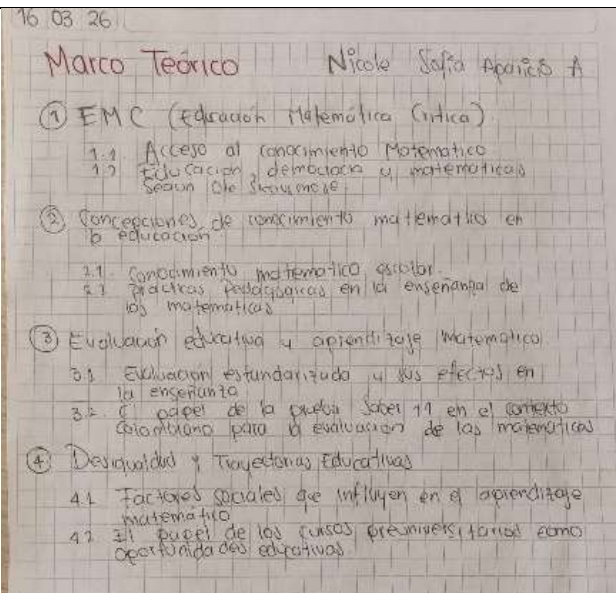
A	B	C	D	E	F	G	H	I
TÍTULO	AÑO	AUTOR	APA	RESUMEN	RESULTADOS PRINCIPALES	CONCLUSIONES	POBLACIÓN	PARA QUE APARTADO NOS SIRVE

Fuente: Creación de archivos personales de la profesora titular

En este momento los estudiantes mostraron especial atención, ya que esta búsqueda les ayudaría en sus trabajos de forma significativa.

Para el *momento 4*, los estudiantes debían elaborar el marco de investigación según corresponda a su proyecto, para esto podían utilizar las herramientas ya proporcionadas y demás fuentes; además, podían elaborarlo como creyeran conveniente, así algunos presentaron el marco teórico en forma de mapa conceptual y otros en forma de lista, como se ejemplificó durante el momento de explicación.

Figura 18.*Diseño de marco teórico*

a. 

b.

2. Referentes

2.1. Antecedentes

2.1.1. (todas las investigaciones que encuentren sobre el tema: error, en el aprendizaje en cálculo)

2.1.2. (todas las investigaciones que encuentren sobre el tema: heurísticas en aprendizaje en cálculo)

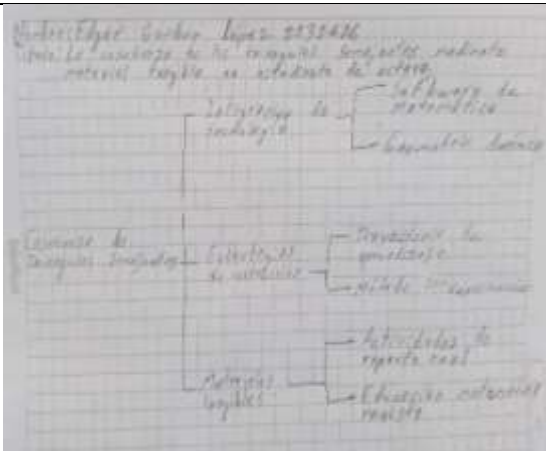
2.2. El aprendizaje del cálculo

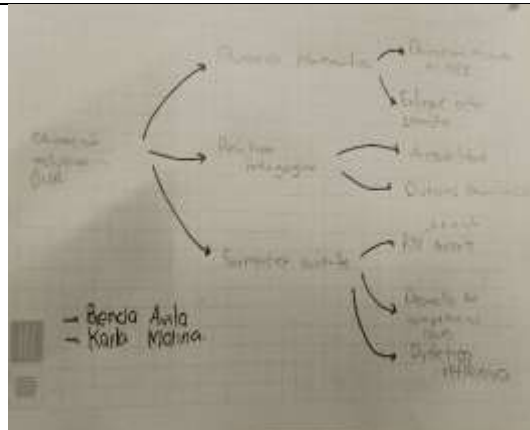
2.2.1. APOE

2.2. Errores en el aprendizaje del cálculo

2.2.1. Errores de comprensión

2.2.3. Errores de heurística.

c. 

d. 

En este momento, los estudiantes comenzaron su búsqueda de antecedentes y estructuraron un poco lo que sería el marco teórico de cada uno de sus proyectos, la interacción con cada uno de los grupos fue pertinente para lograr el objetivo de la actividad, ya que, aunque tenían claros los conceptos, no sabían cómo comenzar a redactar y organizar la información.

El *momento 5* o momento evaluativo se realizó vía correo electrónico, dando una retroalimentación a cada uno de los grupos, así como sugerencias de mejora, lo que permitió hacer las correcciones pertinentes. Como lo establece el modelo pedagógico UIS21 en el componente microcurricular, para el momento actual del curso de seminario de práctica, la secuencia de clases organizada de forma estratégica muestra la integración de diferentes conocimientos, promoviendo la innovación mediante los proyectos de investigación que propone cada grupo, lo cual muestra la eficiencia de la estructura de la clase con el modelo 5E y el proceso cíclico de las fases observación, planeación, implementación, y reflexión de la metodología *Lesson study*.

En síntesis, la clase fue muy participativa, los estudiantes trabajaron de forma óptima y lograron avanzar en sus proyectos organizando de forma mejor las referencias que veían leyendo de proyectos y encontraron nuevos antecedentes acordes a sus intereses.

4.7. Proceso metodológico de la investigación.

Establecer con claridad la metodología de la investigación que estamos realizando es un paso fundamental al momento de avanzar en los proyectos, pues es justo ahí cuando se comienza con la recolección de datos; por ende, es importante saber qué son los datos, cómo recolectarlos y cómo sistematizarlos, lo cual se abordó en la clase.

Para el momento 1 de la clase se utilizó una historieta que relata la historia de un profesor que ejerce su rol como docente investigador en su aula de clase. Con ella se centró la atención de los participantes, logrando identificar las características en las acciones del profesor y así empezar

a comprender cómo recolectar los datos durante el desarrollo de las actividades del aula. Al tomar una historieta sobre un profesor de matemáticas en su ejercicio docente investigador, se generó conexión con experiencias previas de los estudiantes, o, como lo menciona Ausubel (1968) “aprendizaje significativo”.

Seguidamente, el momento 2 estuvo guiado por un video corto en el cual podía observarse un aula real de clase donde los docentes utilizaban diferentes técnicas e instrumentos de recolección de datos de sus estudiantes y utilizaban estos para mejorar sus prácticas, este video interesó a los estudiantes, ya que se vieron reflejados en el oficio docente y se sintieron identificados con los docentes del video; sin embargo, se evidenció que aun en este momento del curso algunos participantes desafían la autoridad de la estudiante en práctica, por lo que para continuar con la actividad la profesora titular tuvo que intervenir y hacer la corrección, lo cual ocasionó disgusto evidente en los estudiantes identificados. Por lo que, como se menciona en Osorio Pérez & Moreno Martínez: “la dinámica del aula no se domina ni está exenta de conflictos y tensiones” (2022, p. 4). Lo que permitió seguir fortaleciendo la experiencia como estudiante en práctica, sabiendo que habrá momentos en los que será necesario corregir y esto no se tomará de forma constructiva por parte de los estudiantes.

Para el momento 3, los estudiantes correspondientes realizaron la exposición planeada para la sesión, dando explicación clara pero general del tema propuesto; sin embargo, no afectó de forma significativa, ya que en los momentos 1 y 2 se hizo claridad de muchos aspectos. Por lo que la formalización de los conceptos fue de fácil comprensión. Desde el modelo 5E, el momento de explicación, donde se organizan y formalizan los conceptos contruidos durante la exploración se evidenció la importancia del conocimiento pedagógico del contenido, como lo menciona Shulman

(1986, como se citó en Pino-Fan & Godino, 2015), “las formas más útiles de representar las ideas”, pues la comprensión previa lograda en los primeros momentos facilitó la apropiación conceptual.

Finalmente, dando prioridad al momento 5 con el taller preparado para la clase, el momento 4, donde establecían la metodología y la forma en la cual harán la recolección de datos de su investigación, se dejó como actividad extraclase ya que tiene conexión directa con el tema de la siguiente sesión. Y se hizo el cierre de la clase con el momento evaluativo, optar por este cambio permite ver cómo se ha mejorado en el desarrollo de las habilidades y actitudes necesarias para el buen ejercicio docente propuestas por Guerra Molina (2017).

4.8. Instrumentos para la recolección de datos en Educación Matemática.

Conocer los instrumentos y las técnicas de recolección de datos permitió articular la comprensión metodológica de un proyecto de investigación, reconociendo el papel del docente en el aula desde el *momento 1*. El uso del juego interactivo favoreció el enganche con la clase establecido en el modelo 5E y la conexión con la sesión anterior, permitiendo que los estudiantes centraran su atención en el rol del profesor investigador dentro de situaciones reales de aula, cumpliendo así con la primera condición de la didáctica de las matemáticas, “ontología general”, mencionada por Font (2007). Adicionalmente, la concentración observada al responder y justificar sus elecciones, tomando lo aprendido en la sesión anterior y con las lecturas previas, evidencia un proceso de aprendizaje significativo, en coherencia con David Ausubel (1968) quien plantea que el aprendizaje cobra sentido cuando la nueva información logra anclarse a estructuras cognitivas previas.

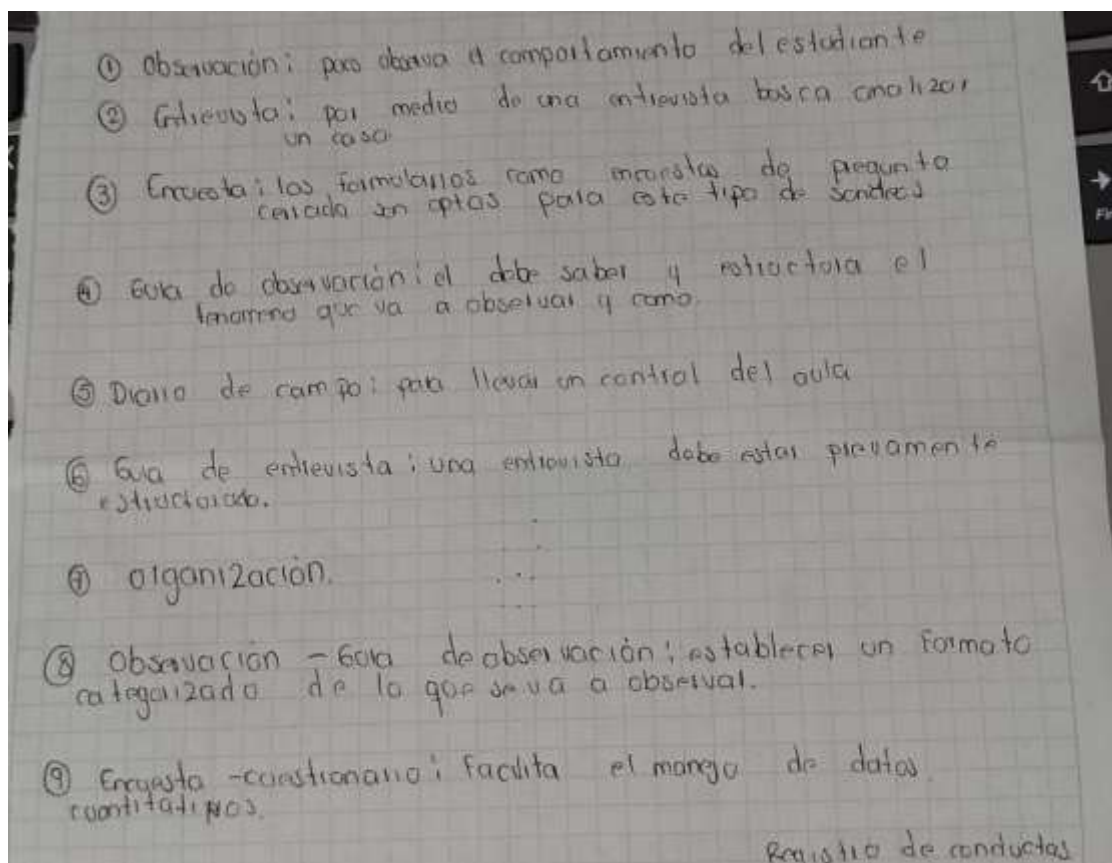
En cuanto a la actividad, se presentaron varias situaciones de aula, entre las cuales una en la que el investigador observa cómo un estudiante resuelve un problema de fracciones y registra gestos, estrategias y errores sin intervenir. Esta situación permitió que la mayoría reconociera la

observación como técnica de recolección de datos, justificando que “se presenta un docente que analiza lo que sucede en el aula sin intervenir según los gestos y las acciones de los estudiantes” (figura 19). Esta respuesta refleja no solo apropiación conceptual, sino también una mirada pedagógica e investigativa, ya que los participantes lograron ponerse en el lugar del docente que interpreta la actividad matemática del estudiante para comprender su pensamiento.⁸

Figura 19.

Ejemplo respuestas juego interactivo.

a)

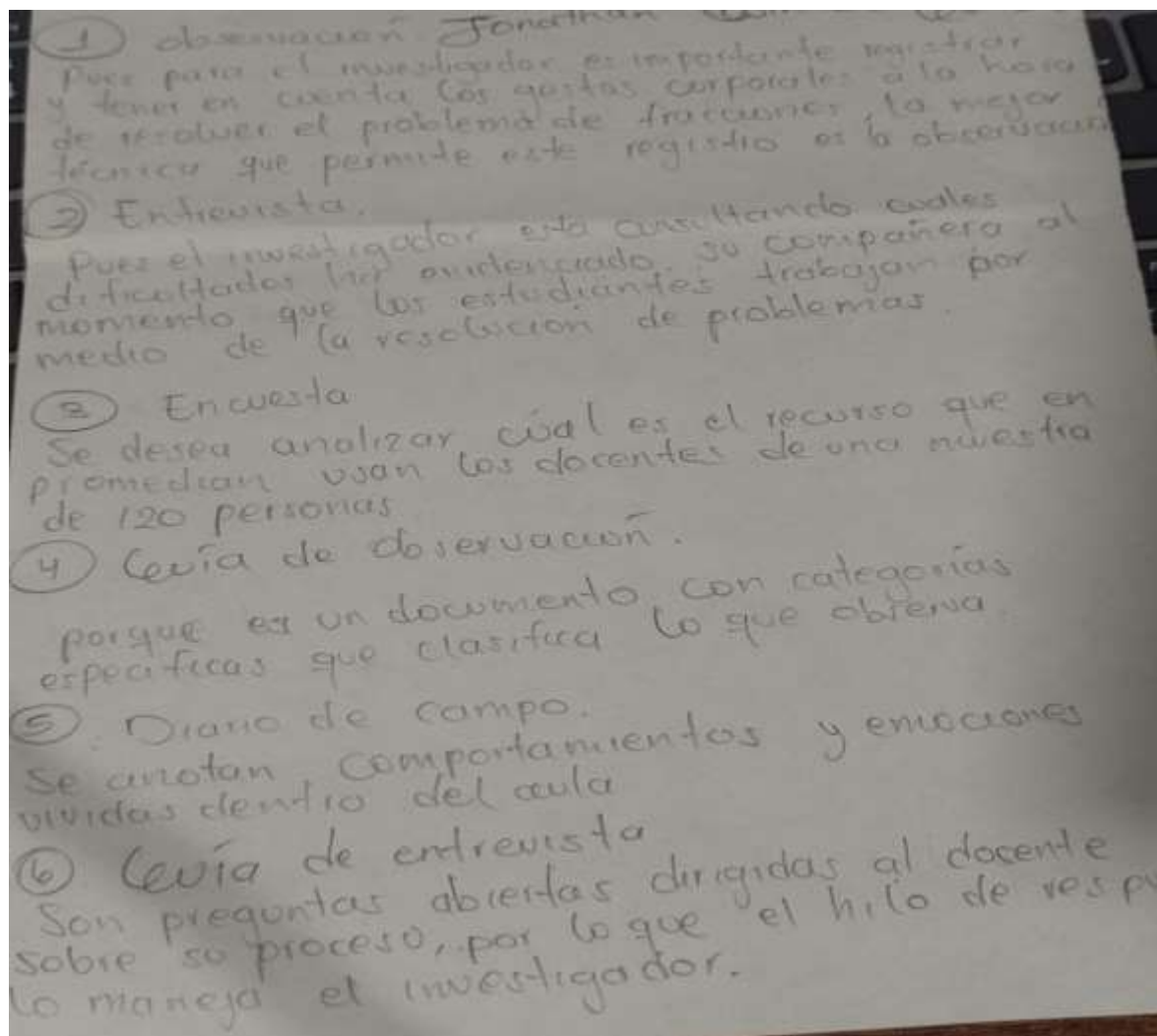


⁸Link de juego interactivo <https://misi3n-investigador.my.canva.site/>

b)

- 1) Parte de la tarea de observar se basa en tener un instrumento de medición que permita al estudiante demostrar sus conocimientos sobre un tema, en este caso, la solución de un Quiz / examen
- 2) al conversar directamente con la profesora se genera un espacio de entrevista
- 3) al tratarse de un cuestionario diseñado para un público en general, estamos hablando de una encuesta
- 4) es una tabla organizada para recolectar la información que observa en los estudiantes
- 5) al ser un reporte diario de lo vivido durante las clases, estamos hablando de un Diario de campo
- 6) al tratarse de una lista de preguntas que se realiza a una persona en particular se trata de una guía de entrevista

c)

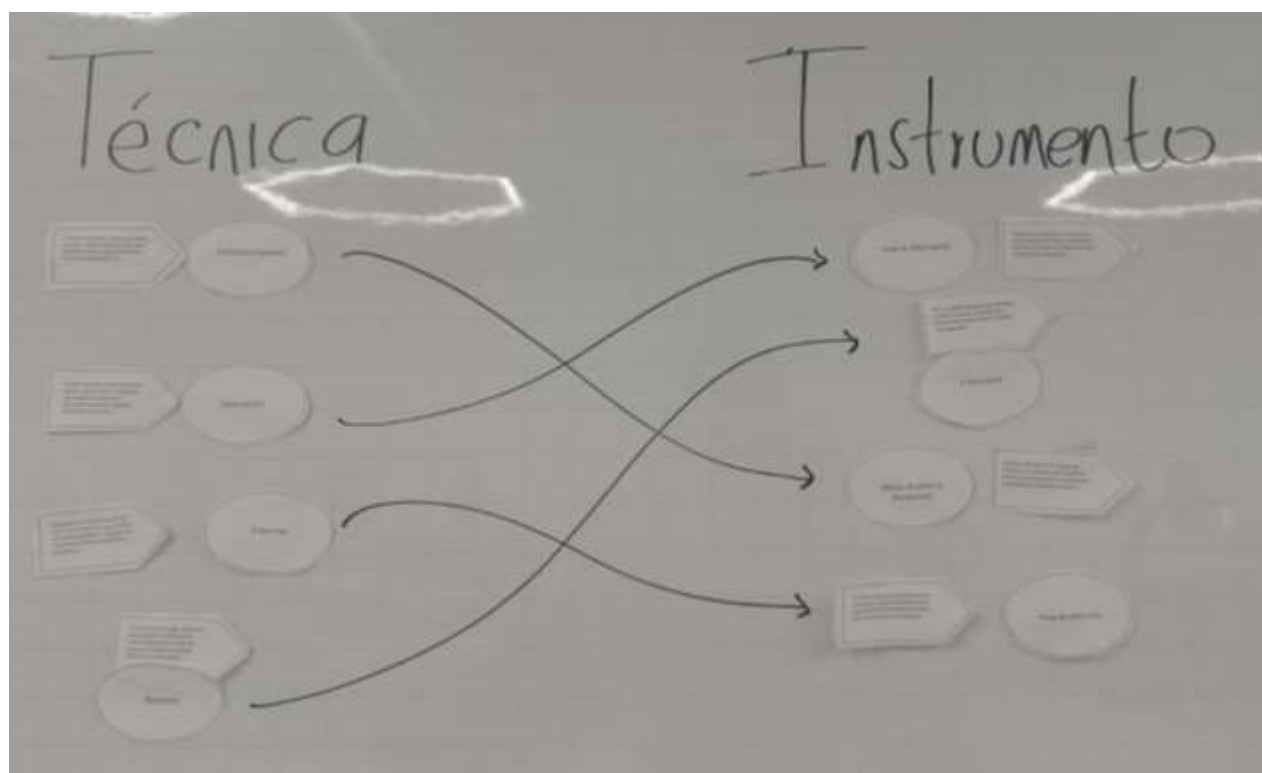


El momento 2 centrado en la actividad de relacionar parejas entre técnicas e instrumentos, fortaleció claramente la fase de exploración del modelo 5E, pues permitió que los estudiantes construyeran el conocimiento a partir del análisis conjunto, la discusión entre pares y la socialización activa de resultados (Figura). Este momento evidenció el valor del trabajo colaborativo ya que los estudiantes debatieron, contrastaron y justificaron sus decisiones antes de encontrar la correspondencia adecuada. Desde la perspectiva de *Lesson Study*, este espacio resulta especialmente valioso porque posibilita observar cómo los futuros docentes elaboran significados

colectivos, analizan sus razonamientos y mejoran progresivamente sus comprensiones a partir de la interacción. Asimismo, esta dinámica dialoga con los principios del modelo pedagógico UIS 21, al favorecer el aprendizaje activo, la construcción conjunta del conocimiento y la participación reflexiva del estudiante como sujeto central del proceso formativo.

Figura 20.

Relación técnicas e instrumentos de recolección de datos.



Nota: La figura muestra la actividad de relación entre técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el *momento 3* se hicieron visibles elementos profundamente relevantes para la formación de futuros profesores. Aunque los estudiantes abordaron las ventajas y desventajas de técnicas como la entrevista, la investigación observacional, los estudios de caso y las encuestas, se

evidenciaron nervios, explicaciones generales, ausencia de ejemplos analizados y escasa interacción con los participantes, lo cual evidenció falencias en cuanto a los aspectos pedagógicos, como lo manifiesta S. Shulman (1986, como se citó en Pino-Fan & Godino, 2015), la distancia entre saber el concepto y saber enseñarlo, “las formas más útiles de representar las ideas, las analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones más poderosas”. Por lo que la atención del grupo se dispersó. Complementar la información mediante ejemplos propuestos por la docente titular y la estudiante en práctica enriqueció notablemente la sesión, pues permitió conectar el contenido metodológico con criterios éticos fundamentales de la investigación educativa.

El *momento 4*, constituye una fase clara de elaboración dentro del modelo 5E, ya que los estudiantes aplicaron lo aprendido a sus propios proyectos investigativos. Desde la perspectiva de Guerra Molina, esta experiencia fortalece la formación para la investigación, entendida como el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para desempeñar con éxito actividades investigativas. La reelaboración metodológica muestra, además, una apropiación progresiva del rol docente-investigador, ya que los estudiantes no solo identifican técnicas e instrumentos, sino que comienzan a tomar decisiones coherentes sobre su uso dentro de sus propios proyectos.

Finalmente, el *momento 5*, desarrollado en grupos específicos con orientaciones y correcciones focalizadas, permitió la mejora continua a partir de la retroalimentación. Frente a la formación de profesores en educación matemática, la sesión deja como hallazgo principal que los estudiantes muestran avances sólidos en el reconocimiento conceptual de técnicas e instrumentos, y comienzan a trabajar en la construcción metodológica de sus propias investigaciones.

5. Conclusiones

Se concluye que la utilización de la metodología *Lesson Study* dentro del curso Seminario de Práctica resultó pertinente para aportar herramientas pedagógicas e investigativas a los futuros docentes de matemáticas. Cada una de las fases que involucra esta metodología evidenció que este tipo de experiencias fortalece la formación de los futuros docentes, pues se analiza desde una perspectiva reflexiva y crítica que permite la mejora constante en la práctica pedagógica.

En relación con lo anterior, la fase de observación o fase inicial del estudio permitió dar un enfoque a las sesiones de clase teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes desde el inicio del curso, estableciendo objetivos acordes al nivel académico de los estudiantes y al tiempo establecido. Así mismo, el uso del modelo 5E para la organización de las planeaciones fue una herramienta útil, ya que esta estructuró cada una de las actividades previstas para la sesión.

Este modelo pedagógico 5E articulado con el modelo UIS 21 favorecieron el desarrollo óptimo de las clases en todos los momentos del modelo, pues cada actividad estaba pensada para fomentar y fortalecer la actividad pedagógica e investigativa, iniciando con el enganche de los estudiantes para centrar la atención; luego, con la exploración inicial en los temas; seguidamente, al dar la conceptualización; luego, en el momento de elaboración, pudieron avanzar en los proyectos que cada uno tenía y, finalmente, se evaluaron y corrigieron los avances para obtener mejoras. Por tanto, cada planeación permitió dar herramientas que fortalecerán, en los futuros profesores, el ejercicio docente al llegar a las aulas.

Finalmente, el momento de reflexión contribuye de forma relevante, ya que posibilitó reconocer los vacíos y aciertos en la planeación, a la vez que permitieron la mejora en cada una de las sesiones desarrolladas. De este modo, el proceso formativo estuvo en mejora constante en

términos de: gestión de tiempo, desarrollo de actividades, participación y los demás aspectos pertinentes con la intervención pedagógica.

En síntesis, el estudio llevado a cabo evidenció cómo la articulación entre la metodología *Lesson Study* y la organización de las sesiones mediante el modelo 5E, permeados por el modelo pedagógico UIS21, favorecieron un desarrollo formativo coherente y orientado al fortalecimiento pedagógico e investigativo de los futuros docentes de matemáticas, consolidando una experiencia significativa dentro del curso Seminario de Práctica.

Referencias Bibliográficas

- Álvarez Martínez, J. I. (2024). *Reestructuración de la práctica de enseñanza mediante la indagación matemática y la utilización de la Lesson Study en estudiantes de básica secundaria* (Tesis de maestría). Universidad de La Sabana
- Archer, R., Morgan, S., & Swanson, D. (2020). *Understanding lesson study for mathematics: a practical guide for improving teaching and learning*. Routledge.
- Acuerdo n.º 233 Consejo Académico de la Universidad Industrial de Santander, 10 de agosto, 2021,
<https://convocatorias.uis.edu.co/wp-content/uploads/2023/04/Acuerdo-233-de-agosto-10-de-2021-Modelo-Pedagogico-UIS21.pdf>
- Ausbel, D.P (1983). Teoría del aprendizaje significativo.
[https://conductitlan.org.mx/07_psicologiaeducativa/Materiales/E Teoría del Aprendizaje significativo.pdf](https://conductitlan.org.mx/07_psicologiaeducativa/Materiales/E_Teoria_del_Aprendizaje_significativo.pdf)
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, P., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness. *Colorado Springs, Co: BSCS*, 5(88-98).
- Castro de Bustamante, J. (2007). La investigación en educación matemática: una hipótesis de trabajo. *Educere*, 11(38), 519-531
- Cuervo, D. P. L., Ballesteros, E. P., Páez, D. I., Acuña, F. R. T., & Ortiz, F. L. (2010). Estado de arte de conceptos sobre investigación formativa y competencias de investigación. *Memorias V Encuentro Nacional de Investigación*.

- Font, V. (2007). Epistemología y Didáctica de las Matemáticas. *Reportes de investigación*, 21, 1-48.
- Fujii, T. (2014). Implementing Japanese lesson study in foreign countries: Misconceptions revealed. *Mathematics teacher education and development*, 16(1), n1.
- Guerra Molina, R. A. (2017). ¿Formación para la investigación o investigación formativa? La investigación y la formación como pilar común de desarrollo. *Revista Boletín Redipe*, 6(1), 84–89. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/180/177>
- González, N., Zerpa, M. L., Gutierrez, D., & Pirela, C. (2007). La investigación educativa en el hacer docente. *Laurus*, 13(23), 279-309.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Hillaraza, Y. J. (2012). La investigación pedagógica: un aporte para a la gestión de la formación docente desde un punto de vista socio cultural. *Didasc@ lia: Didáctica y Educación*, 3(1), 25-40.
- Llinares, S. (2007). Formación de profesores de matemáticas. Desarrollando entornos de aprendizaje para relacionar la formación inicial y el desarrollo profesional.
- Llinares, S. (2004). Aprendizaje del profesor y estrategias de formación. Características de una agenda de investigación.
- Osorio Pérez, O., & Moreno Martínez, V. (2022). *Habitus académico y obstáculos en la práctica docente. Diálogos sobre Educación. Temas Actuales en Investigación Educativa*, 13(24), 1–15. <https://doi.org/10.32870/dse.v0i24.980>
- Pino-Fan, L. R., & Godino, J. D. (2015). *Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. Paradigma*, 36(1), 87–109.

- Polanin, J. R., Austin, M., Taylor, J. A., Steingut, R. R., Rodgers, M. A., & Williams, R. (2024). Effects of the 5E instructional model: A systematic review and meta-analysis. *AERA Open*, 10, 23328584241269866.
- Rico, L. (2012). Aproximación a la investigación en Didáctica de la Matemática. *Avances de investigación en Educación Matemática*, (1), 39-63.
- Schoenfeld, A. (2000). Propósitos y métodos de investigación en Educación Matemática. *Notices of the AMS*, 47(6), 1-19
- Yepes, A. C., Grisales, A. C. G., & Villa-Ochoa, J. A. (2022). Formación en investigación de futuros profesores de matemáticas: un estudio en un semillero de investigación. In *Revolución Educativa en la Nueva Era. Volúmenes I y II* (pp. 402-419). Instituto Antioqueño de Investigación (IAI).

Apéndices

Apéndice A Diapositivas Sesión 01

 Educación matemática NASLY VALENTINA VILLAMIZAR RIVERA KARINA MORALES ROJAS JONATHAN QUINTERO GARZÓN 	INTRODUCCIÓN La educación matemática se consolida como un campo de investigación que estudia la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas mediante teorías y modelos explicativos. A diferencia de la matemática pura, este campo juzga sus teorías y resultados a partir de estándares como la coherencia interna, la correspondencia con la evidencia empírica, la plausibilidad y la capacidad explicativa, tal como lo plantea Schoenfeld (2000) y se refleja en Kilpatrick (1998).
APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA El aprendizaje matemático se entiende como un proceso de construcción de significados que involucra aspectos cognitivos, sociales y culturales. Las teorías sobre el aprendizaje se consideran válidas cuando presentan coherencia conceptual y cuando explican de manera plausible cómo los estudiantes construyen conocimiento en contextos reales de aula, aun cuando sus resultados no sean universales ni definitivos.	EL ERROR EN EL APRENDIZAJE MATEMÁTICO El error es concebido como una parte inherente del aprendizaje y una fuente legítima de evidencia sobre el razonamiento del estudiante. Los modelos que analizan el error se juzgan por su capacidad para explicar las concepciones y dificultades observadas, así como por la consistencia entre sus interpretaciones y los datos empíricos obtenidos en la práctica educativa.
ANÁLISIS DIDÁCTICO DEL ERROR Desde la investigación en educación matemática, el análisis del error permite construir modelos explicativos del pensamiento del estudiante. Estos modelos se valoran según estándares como la coherencia interna, el respaldo empírico y su utilidad para orientar la enseñanza, más que por ofrecer soluciones cerradas o correcciones automáticas.	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS La resolución de problemas ocupa un lugar central en la educación matemática, pues permite estudiar cómo los estudiantes comprenden, planifican y controlan su actividad matemática. Las teorías sobre resolución de problemas se consideran sólidas cuando explican estos procesos de manera consistente, generan nuevas preguntas de investigación y aportan marcos interpretativos útiles para la enseñanza.

PROCESOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El análisis de los procesos de resolución de problemas se apoya en modelos que describen la toma de decisiones, el control y la reflexión del estudiante. La validez de estos modelos se juzga por su plausibilidad, por la evidencia que los sustenta y por su capacidad para explicar distintos comportamientos observados, más que por la predicción exacta de resultados.

EVALUACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

La evaluación es entendida como parte del proceso de aprendizaje y no únicamente como un mecanismo de clasificación. Las propuestas evaluativas se juzgan por estándares como la coherencia con los objetivos educativos, la claridad en la interpretación de los resultados y la capacidad para comunicar el razonamiento matemático del estudiante.

TENSIONES Y CRITERIOS DE VALIDEZ

Las tensiones entre memorización y comprensión, sanción y oportunidad, o selección y formación reflejan la complejidad del campo. Frente a estas tensiones, la educación matemática propone juzgar teorías y modelos a partir de estándares como el poder descriptivo, poder explicativo, ámbito de aplicación, poder predictivo, rigor y especificidad, posibilidad de ser refutada, replicabilidad y la disponibilidad de múltiples fuentes de evidencia ("triangulación") en lugar de exigir demostraciones definitivas.

CONCLUSIÓN

Kilpatrick y Schoenfeld conciben la investigación en educación matemática como un campo legítimo que construye conocimiento de manera rigurosa, aunque no definitiva. Sus teorías, modelos y resultados se valoran por su coherencia, su sustento empírico y su capacidad para explicar el aprendizaje matemático, contribuyendo así a mejorar la enseñanza y a promover prácticas educativas más reflexivas y justas.

REFERENCIAS

Kilpatrick, J., Gómez, P., & Rico, L. (1998). Educación matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia.

Schoenfeld, A. (2000). Propósitos y métodos de investigación en Educación Matemática. Notices of the AMS, 47(6), 1-19.

Apéndice B Diapositivas Sesión 02.

Métodos mixtos

Cualitativa vs Cuantitativa

Victor David Duran Rodríguez
Nayarith Melissa Vasquez Ortiz

IMPORTANTE!!

Una investigación puede basarse tanto en datos cualitativos como cuantitativos, de tal forma que es importante no tratar uno como más importante o mejor que el otro. Por el contrario, será beneficioso para tu investigación que sepas cuándo y cómo utilizar ambas formas de datos para abordar tus preguntas de investigación.

Investigación cualitativa

La investigación cualitativa es un enfoque esencial en diversas disciplinas académicas y campos profesionales, ya que trata de comprender e interpretar los significados, las experiencias y las realidades sociales de las personas en sus entornos naturales

Características

- Entornos naturalistas
- Subjetividad e interpretación
- Enfoque inductivo
- Flexibilidad
- Perspectiva holística

Principios fundamentales

- Empatía y flexibilidad
- Confianza
- Análisis iterativo
- Descripción detallada

Objetivos

- Generación de nuevas teorías
- Desarrollar o cuestionar la teoría existente
- Proponer implicaciones prácticas
- Mejora de la comprensión y la empatía
- Informar la investigación de métodos mixtos



Ejemplos

- ❑ Título : Algunas ideas sobre el sistema de numeración escrito en niños pequeños
- ❑ ¿Qué **significados y estrategias** propias emergen en las explicaciones verbales de los niños cuando se enfrentan a situaciones de reparto equitativo?




Ejemplos

- ❑ Título : Estrategias de los niños en la comparación de probabilidades
- ❑ ¿Cómo **transforman** los estudiantes sus nociones intuitivas sobre la "suerte" en conceptos de "probabilidad" durante la interacción grupal en un juego de dados?



Investigación cuantitativa



La investigación cuantitativa suele recopilar datos y realizar análisis para sacar conclusiones generalizables sobre un fenómeno o tema concreto. Los investigadores de encuestas pueden tomar muestras de una parte de una población y afirmar si los resultados de la encuesta son indicativos de las perspectivas de toda la población



Ejemplos

- ❑ Título: Fortalecimiento de las Competencias Matemáticas a Través de Herramientas Web 4.0 en Secundaria.
- ❑ ¿Cuál es el impacto de una estrategia didáctica basada en herramientas Web 4.0 en el fortalecimiento de las competencias matemáticas en estudiantes de secundaria en contextos rurales?

Instrumento	Propósito	Tipo de datos	Validación
Prueba diagnóstica (pretest y posttest)	Medir el nivel de competencias matemáticas	Cuantitativos (puntajes)	Juicio de expertos, α de Cronbach = 0.88
Cuestionario de percepción	Evaluar motivación, participación e interés	Cuantitativos (Likert 1-5)	Validar de contenido, consistencia interna (0.91)
Guía de observación estructurada	Registrar frecuencia de uso de recursos y trabajo colaborativo	Cuantitativos (frecuencias)	Validación por pares y prueba piloto previa
Diario de campo docente	Documentar incidencias técnicas, logros y dificultades	Cualitativos (narrativos)	Triangulación con otras fuentes



Copyright del libro de María Delia L. L. (2020). Fortalecimiento de las Competencias Matemáticas a Través de Herramientas Web 4.0 en Secundaria

Ejemplos

❑ Título: La didáctica de las matemáticas desde la perspectiva del aprendizaje cooperativo

❑ ¿Qué percepción tienen los estudiantes de educación básica sobre el impacto del aprendizaje cooperativo en su comprensión de conceptos matemáticos, rendimiento académico y desarrollo de habilidades sociales?

Tabla 2. ¿Senten que el trabajo en grupo puede ayudar mejor las matemáticas?

Opciones	Respuesta	Porcentaje
Si	61	61,00%
Tal vez	20	20,00%
Un poco	16	16,00%
No	3	3,00%
Total	100	100%

Capriles et al. de Estudios Pedagógicos, 5(1), Mendoza Zambrano, D. S., & Vincas Llaguno, L. S. (2025). La didáctica de las matemáticas desde la perspectiva del aprendizaje cooperativo.

Investigación con métodos mixtos

La investigación con métodos mixtos es un paradigma de investigación que implica la recopilación de datos cualitativos y cuantitativos sobre el mismo objeto de investigación. Los investigadores que emplean métodos mixtos sintetizan los resultados cualitativos con los cuantitativos para lograr una mejor comprensión.

Es recomendado pensar en los diseños de investigación de métodos mixtos como si tuvieran al menos un estudio cualitativo y un estudio cuantitativo, cada uno con preguntas de investigación relacionadas pero, en última instancia, separadas. Si se examina un diseño de investigación con métodos mixtos de este modo, puede resultar más fácil comprender la necesidad de utilizar varios métodos en determinados casos

Ejemplo de investigación mixta

Observe la siguiente situación:

❑ Rendimiento del trabajo a distancia y satisfacción laboral

❑ - RQ1: ¿Cuál es la frecuencia y distribución de los diferentes tipos de respuestas (correctas, parcialmente correctas, incorrectas) que dan los estudiantes a la tarea sobre la suma de los ángulos interiores de un triángulo?

❑ - RQ2: ¿Qué procesos matemáticos (lenguajes, conceptos, proposiciones, argumentos) subyacen en las configuraciones cognitivas de los estudiantes al abordar y resolver la tarea, especialmente en aquellos que presentan respuestas incorrectas o incompletas?

Conocimientos mencionados	Frecuencia absoluta	Porcentaje
No mencionan ningún conocimiento	9	22,5
Mencionan algún concepto (ángulo, triángulo, grados, lados, ...)	1	2,5
Algunos procedimientos (suma de ángulos, suma o resta de números, medida de ángulos, ...), y/o proposición (ordenación de ángulos y triángulos, ...)	3	7,5
Conceptos y procedimientos	8	19,9
Conceptos y proposiciones	8	20,0
Conceptos, procedimientos y proposiciones	1	2,5

Capriles et al. de Estudios Pedagógicos, 5(1), Mendoza Zambrano, D. S., & Vincas Llaguno, L. S. (2025). La didáctica de las matemáticas desde la perspectiva del aprendizaje cooperativo.

Referencias

❑ ¿Qué es la investigación con métodos mixtos? Guía fundamental de la investigación cualitativa - Parte 1: Conceptos básicos. Recuperado el 15 de febrero de 2026, de <https://atlasti.com/es/guias/guia-investigacion-cualitativa-parte-1/investigacion-con-metodos-mixtos>

❑ Brizuela, B. M. (2001). Algunas ideas sobre el sistema de numeración escrito en niños pequeños. RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 4(1), 7-44

❑ Cañizares, M. J., & Batanero, C. (1998). Estrategias de los niños en la comparación de probabilidades. Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, (28), 45-54.

❑ Cárdenas Posligua, E. J., Mendoza Zambrano, D. S., & Vincas Llaguno, L. S. (2025). La didáctica de las matemáticas desde la perspectiva del aprendizaje cooperativo. Revista Científica De Innovación Educativa Y Sociedad Actual "ALCON", 5(1), 396-406.

❑ Godino, J. D., Gonzato, M., & Fernández, T. (s.f.). ¿Cuánto suman los ángulos interiores de un triángulo? Conocimientos puestos en juego en la realización de una tarea matemática. Universidad de Granada, Universidad de Santiago de Compostela.

❑ Investigación cualitativa frente a cuantitativa: Guía fundamental de la investigación cualitativa - Parte 1: Conceptos básicos. Recuperado el 15 de febrero de 2026, de <https://atlasti.com/es/guias/guia-investigacion-cualitativa-parte-1/investigacion-cualitativa-frente-a-cuantitativa>

❑ Porras Díaz, L. J. (2025). Fortalecimiento de las Competencias Matemáticas a Través de Herramientas Web 4.0 en Secundaria. Ibero Ciencias - Revista Científica Y Académica - ISSN 3072-7197, 4(3), 4242-4266.

Apéndice C Rúbrica de evaluación tabla de identidad

CRITERIO	SI	NO	OBSERVACIÓN
TEMA DE INVESTIGACIÓN			
¿Es un tema pertinente dentro de la Educación Matemática?			
¿Está claramente delimitado (nivel educativo, contexto, contenido matemático)?			
¿Se identifica con claridad la población de estudio?			
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA			
¿El problema está claramente formulado?			
¿Presenta antecedentes o justificación contextual?			
¿Explica la relevancia académica o pedagógica del estudio?			
¿El problema es coherente con Educación Matemática y no solo con educación general?			
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN			
¿La pregunta responde directamente al problema planteado?			
¿Está formulada de manera clara y precisa?			
¿Es coherente con el enfoque metodológico seleccionado?			
OBJETIVO GENERAL			
¿Responde directamente a la pregunta de investigación?			
¿Tiene la estructura adecuada (verbo en infinitivo + qué + cómo + para qué)?			
OBJETIVOS ESPECÍFICOS			
¿Se derivan lógicamente del objetivo general?			
¿Son medibles o analizables según el enfoque elegido?			
¿Mantiene coherencia metodológica?			
ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN			
¿El enfoque (cuantitativo, cualitativo o mixto) está correctamente identificado?			
¿La elección del enfoque está argumentada?			
¿Existe coherencia entre enfoque, problema y objetivos?			
PRESENTACIÓN ORAL			
¿El grupo explica y no solo lee?			
¿Se evidencia dominio conceptual?			
¿Hay participación equilibrada del grupo?			
¿Incorporaron las correcciones realizadas anteriormente?			

Apéndice D Tablas de identidad

Título	Objetivo general	Pregunta	Objetivos específicos
Formación de profesionales no licenciados: orientaciones curriculares sobre aspectos emocionales del aprendizaje de las matemáticas.	Estructurar orientaciones curriculares sobre aspectos emocionales del aprendizaje de las matemáticas para profesionales no licenciados, mediante el modelo de Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas desde el Conocimiento de las Características de las Matemáticas y el Conocimiento de la enseñanza de las matemáticas para su diseño didáctico, con el fin de fortalecer las prácticas pedagógicas en matemáticas escolares.	¿Qué aspectos emocionales deben considerarse para estructurar orientaciones curriculares centrados en las interacciones emociones-docente-alumno al aprender matemáticas escolares para la formación para profesionales no licenciados en la Universidad Industrial de Santander?	Analizar el Conocimiento de las <i>características del aprendizaje de las Matemáticas</i> basados en aspectos emocionales y su influencia en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Identificar las <i>creencias, actitudes y emociones</i> asociadas al aprendizaje de las matemáticas y su influencia en las interacciones entre docente y estudiantes reportadas en investigaciones del modelo MTSK. Establecer el Conocimiento de la <i>enseñanza de las matemáticas</i>, considerando las <i>creencias, emociones y actitudes</i> docentes que influyen en el aprendizaje de los estudiantes.

Posible título del trabajo	Objetivos específicos	Objetivo general	Pregunta de investigación	Preguntas específicas
Análisis didáctico de las dificultades en la resolución de problemas de diferenciación en estudiantes de la Universidad Industrial de Santander.	Indagar las dificultades en la resolución de problemas de diferenciación propuestas por diferentes investigadores.	Categorizar las dificultades presentes en los estudiantes de ciclo básico al resolver problemas de diferenciación, mediante un análisis didáctico, proponiendo estrategias que potencien la resolución de problemas en estudiantes de la Universidad Industrial de Santander.		¿Cuáles son los factores que dificultan la resolución de problemas de diferenciación en los estudiantes de ciclo básico?
	Clasificar las problemáticas que presentan los estudiantes al resolver problemas de diferenciación.			¿De qué manera se puede potenciar la resolución de problemas en un curso de cálculo diferencial?
	Proponer estrategias de enseñanza que respondan a las problemáticas clasificadas.			

Intereses de investigación	¿por qué es relevante investigar sobre este tema?	¿Por qué es objeto de investigación en Educación Matemática?	¿En dónde podría realizarlo y con quiénes?	Posible título del trabajo	Objetivos específicos	Objetivo general	Pregunta de investigación	Preguntas específicas
Interés 1 Errores al resolver límites mediante procesos heurísticos	EL concepto de límite es fundamental en Cálculo I y base para el aprendizaje de temas posteriores como la derivada y la integral. Las dificultades que presentan los estudiantes, especialmente cuando recurren a atajos heurísticos, pueden generar errores conceptuales y procedimentales que afectan su	Los errores en la resolución de límites no solo evidencian fallas procedimentales, sino también dificultades en la construcción del pensamiento matemático y en la comprensión conceptual. Analizar cómo los estudiantes razonan, qué estrategias heurísticas utilizan y por qué cometen determinados errores permite comprender los procesos	En la UIS con un grupo de estudiantes de cálculo diferencial posiblemente mediante la recolección de datos del material del curso.	En los límites del razonamiento: un análisis de los caminos que conducen error.	Identificar los procesos heurísticos que utilizan los estudiantes al resolver límites en cálculo diferencial, mediante el análisis de sus procedimientos escritos, para describir las estrategias de resolución empleadas.	Analizar los procesos heurísticos que influyen en los errores de estudiantes en la resolución de límites en un curso de cálculo diferencial, para comprender las dificultades cognitivas que intervienen en su razonamiento matemático.	¿Cuáles procesos heurísticos influyen en los errores que presentan estudiantes de un curso de cálculo diferencial al resolver ejercicios de límites?	¿Qué procesos heurísticos utilizan los estudiantes al resolver límites en cálculo diferencial?
					Relacionar los procesos heurísticos identificados con los errores detectados, mediante un			¿Cómo se asocian los procesos heurísticos identificados con los errores más

Tema	Título	Objetivo general	Objetivos específicos	Pregunta de investigación
Metodología STEM como herramienta pedagógica para la comprensión del Álgebra.	Método STEM como herramienta pedagógica que promueve el aprendizaje del álgebra en estudiantes de octavo grado.	Evidenciar las relaciones interdisciplinarias implementadas al aplicar la metodología STEM para el fortalecimiento del pensamiento variacional a partir de la resolución de problemas reales con procesos biológicos.	Implementar ecuaciones algebraicas como resolución de problemas sobre procesos biológicos. Elaborar expresiones que modelan el crecimiento de población mediante el uso de programas virtuales. Evaluar el impacto del enfoque STEM en la comprensión de conceptos algebraicos.	¿Cómo impacta el modelado algebraico de dinámicas de crecimiento poblacional, bajo el enfoque STEM, en la capacidad de los estudiantes para construir y resolver ecuaciones que representen fenómenos biológicos reales?

Intereses de investigación	¿por qué es relevante investigar sobre este tema?	¿Por qué es objeto de investigación en Educación Matemática?	¿En dónde podría realizarlo y con quiénes?	Posible título del trabajo	Objetivos específicos	Objetivo general	Pregunta de investigación	Preguntas específicas
Interés 1 La enseñanza de los triángulos semejantes mediante el uso de material tangible para fortalecer el pensamiento espacial en estudiantes de educación secundaria.	El concepto de triángulos semejantes es fundamental en la geometría escolar, ya que permite comprender relaciones de proporcionalidad, escalas y fundamentos de la trigonometría. Sin embargo, muchos estudiantes presentan dificultades en su comprensión debido a que se enseña de manera abstracta. Investigar estrategias con material tangible puede favorecer una comprensión más significativa y visual del concepto.	Este tema permite analizar cómo el uso de recursos didácticos concretos influye en el desarrollo del pensamiento geométrico, especialmente considerando niveles del modelo de Van Hiele.	Grado 8 del colegio del pilar.	La enseñanza de los triángulos semejantes mediante el uso de material tangible para el desarrollo del pensamiento espacial en estudiantes de educación secundaria.	Diseñar actividades didácticas con material tangible para la enseñanza de los triángulos semejantes. Implementar una secuencia didáctica basada en los niveles del modelo de Van Hiele. Evaluar los avances en la comprensión del concepto de semejanza antes y después de la intervención.	Analizar cómo el uso de material tangible al enseñar triángulos semejantes para desarrollar el pensamiento espacial en estudiantes de educación secundaria.	¿Cómo influye el uso de material tangible en enseñanza del concepto de triángulos semejantes en estudiantes de educación secundaria?	¿Qué dificultades presentan los estudiantes al aprender triángulos semejantes de manera tradicional? ¿Cómo contribuye el material tangible al tránsito entre los niveles de Van Hiele? ¿Se evidencia mejora en el pensamiento espacial después de la implementación de la propuesta didáctica?

Intereses de investigación	¿por qué es relevante investigar sobre este tema?	¿Por qué es objeto de investigación en Educación Matemática?	¿En dónde podría realizarlo y con quiénes?	Posible título del trabajo	Objetivos específicos	Objetivo general	Pregunta de investigación	Preguntas específicas
Interés 1 Atención a la diversidad, con énfasis en discapacidad visual	Es de interés y relevante debido a que hay pocas investigaciones que trabajen este tipo de problemáticas, específicamente en la carrera de licenciatura en matemáticas.	La investigación se basa principalmente en las dificultades para enseñar a un estudiante con discapacidad visual, los conceptos en las áreas de: Fundamentos de matemáticas, Geometría euclidiana, Teoría de conjuntos	Se realiza con un estudiante con discapacidad visual, en educación superior.	Del tacto al aprendizaje: Recursos didácticos para estudiantes de licenciatura en matemáticas con discapacidad visual	Identificar las problemáticas o dificultades que se puedan presentar en el estudiante con discapacidad visual al momento de aprender conceptos relacionados con cada área a trabajar, ya sea Fundamentos de matemáticas, Geometría Euclidiana, Teoría de conjuntos.	Organizar los recursos didácticos para el acompañamiento de un estudiante con discapacidad visual en licenciatura en matemáticas de las áreas de: Fundamentos de matemáticas, Geometría Euclidiana, Teoría de conjuntos	¿Cómo contribuye la organización de recursos didácticos para docentes licenciados y no licenciados al acompañamiento pedagógico de un estudiante con discapacidad visual en las áreas de Fundamentos de Matemáticas, Geometría Euclidiana y Teoría de Conjuntos?	¿Cuáles son las dificultades que presenta el estudiante con discapacidad visual en las áreas de Fundamentos de matemáticas, Geometría Euclidiana, Teoría de conjuntos?
					Crear guías o material concreto que sirva como soporte para intentar resolver las problemáticas identificadas con respecto al área de teoría de conjuntos, ya sea adaptaciones escritas a braille o creación de audio libros destinados a ser materiales de estudio.			¿De qué manera se pueden superar aquellas dificultades que fueron detectadas a la hora de abordar el área de teoría de conjuntos?
					Elaborar un análisis sobre los resultados finales de aquellos materiales y como influyeron significativamente en el desempeño de su aprendizaje con respecto a todas las temáticas abordadas en el área de Teoría de conjuntos.			

Nota: Creación de la profesora titular.

Apéndice E Tipos de investigación momento 1 y 2 sesión 03



Nota: Creación propia, cuyo juego reposa en la aplicación;

<https://view.genially.com/699c9873749d48a2392c194e/interactive-content->

Apéndice F Fragmentos, Marcos de la investigación. Sesión 05

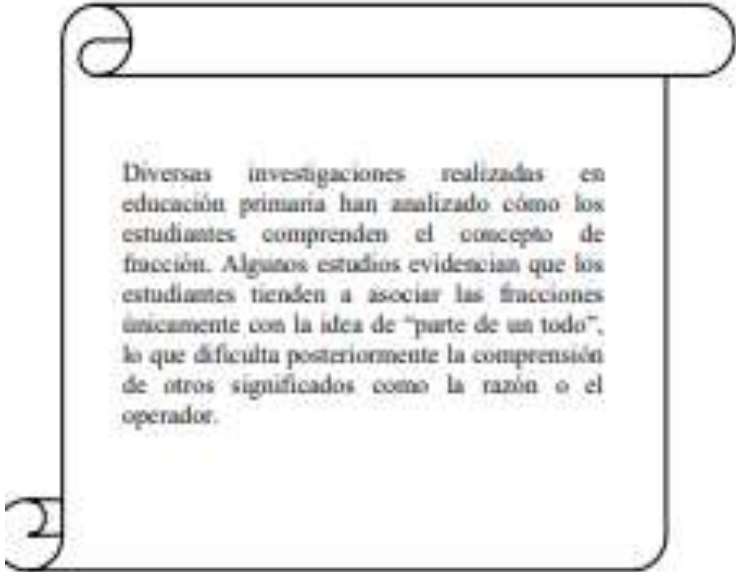
1 La música urbana es un género que ha tenido gran impacto en el lenguaje y en la forma en que se comunican los jóvenes estudiantes. Por ejemplo, el reggaetón es un género musical que tiene un importante porcentaje de audiencia juvenil en edad escolar, que se ha visto influenciada por los modelos de lenguaje y de comportamiento característicos de este género.

Penagos Rojas y González González, M. A. (2012) exponen que "para entender el impacto de las representaciones sociales del lenguaje del reggaetón en la percepción y estructuración de la realidad del sujeto adolescente, se debe tomar en cuenta que la ideología dominada por los esquemas del género está tan arraigada y tan internalizada en los hablantes que, junto con la comunicación, puede actuar como un arma de dominio y subyugación".

2. La Revolución Francesa (1789-1799), fue uno de los acontecimientos de mayor impacto en Europa en el siglo XIX, que repercutió en América Latina, en especial, en aquellos territorios que se encontraban bajo el dominio de la corona española.

En consecuencia, tuvo lugar una serie de movimientos sociales y políticos que buscaban alcanzar la independencia y soberanía de diversos territorios. "En la mayoría de los territorios hispanoamericanos las guerras de independencia se desarrollaron en dos fases: 1808-1815 y 1816-1826", Guerra, Sergio (1997). Esto provocó la independencia de México (1810-1821), seguida de las luchas independentistas de Nueva Granada, Venezuela, Quito, Río de la Plata y Chile.

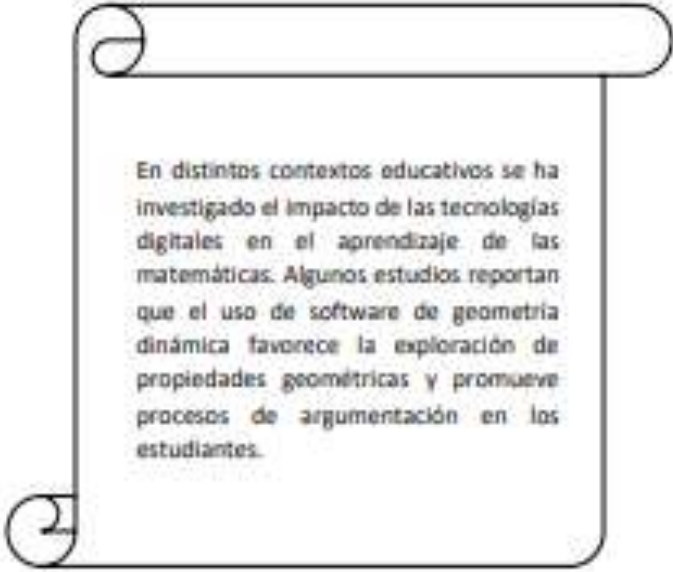
Guerra, Sergio (1997). Etapas y procesos en la historia de América Latina. Cuaderno de trabajo 2, Instituto de Investigaciones Histórico-Sociales.



Diversas investigaciones realizadas en educación primaria han analizado cómo los estudiantes comprenden el concepto de fracción. Algunos estudios evidencian que los estudiantes tienden a asociar las fracciones únicamente con la idea de “parte de un todo”, lo que dificulta posteriormente la comprensión de otros significados como la razón o el operador.



La comprensión del concepto de función implica reconocer la relación de dependencia entre dos variables. Desde una perspectiva educativa, este concepto no se limita al uso de expresiones algebraicas, sino que involucra la interpretación de representaciones gráficas, tablas de valores y situaciones contextualizadas.



En distintos contextos educativos se ha investigado el impacto de las tecnologías digitales en el aprendizaje de las matemáticas. Algunos estudios reportan que el uso de software de geometría dinámica favorece la exploración de propiedades geométricas y promueve procesos de argumentación en los estudiantes.



Diferentes estudios han analizado la relación entre la comprensión lectora y el desempeño en matemáticas. Los resultados indican que los estudiantes con mayores habilidades de lectura suelen interpretar mejor los problemas verbales y, en consecuencia, presentan mejores resultados en la resolución de problemas.

5. Diversos especialistas desarrollan importantes proyectos ambientales y energéticos que prometen reducir la contaminación ambiental a través de la reutilización del estiércol vacuno y porcino para obtener energía al generar biogás.

Se trata de una técnica que puede ser aplicada en grandes productores agrícolas que críen ganado vacuno y porcino. "La producción de biogás obedecerá al tamaño y especie del animal sin tomar en cuenta una temperatura promedio anual ni la eficiencia de reacción anaerobia intrínseca del proceso de manera directa." (Vera-Romero Iván, Martínez-Reyes José, Estrada-Jaramillo Melitón, Ortiz-Soriano Agustina, 2014).

El biogás obtenido podrá generar energía eléctrica suficiente para llevar a cabo las actividades agropecuarias y reducir los costos de producción, así como los efectos de la contaminación.

Vera-Romero Iván, Martínez-Reyes José, Estrada-Jaramillo Melitón, Ortiz-Soriano Agustina. "Potencial de generación de biogás y energía eléctrica. Parte I: excretas de ganado bovino y porcino". Ingeniería Investigación y Tecnología, volumen XV (número 3), julio-septiembre 2014: 429-436.

El concepto de pensamiento matemático ha sido abordado desde diferentes perspectivas teóricas. Algunos autores lo entienden como la capacidad de formular conjeturas, establecer relaciones y justificar procedimientos. En el campo de la educación matemática, este concepto se relaciona con procesos cognitivos como la generalización, la argumentación y la representación de ideas matemáticas.



El razonamiento matemático se entiende como el proceso mediante el cual los estudiantes analizan información, establecen relaciones y elaboran conclusiones lógicas. En educación matemática, este tipo de razonamiento se considera fundamental para el desarrollo de habilidades como la demostración, la explicación de procedimientos y la validación de resultados.



Algunas investigaciones sobre resolución de problemas han mostrado que muchos estudiantes presentan dificultades para identificar la información relevante dentro de una situación matemática. Estos estudios sugieren que dichas dificultades no siempre están relacionadas con los cálculos, sino con la interpretación del enunciado del problema.



La modelación matemática se describe como un proceso que permite representar fenómenos del mundo real mediante estructuras matemáticas. Este proceso incluye la formulación del modelo, la resolución matemática y la interpretación de los resultados en el contexto original.



Investigaciones recientes sobre el uso de manipulativos en la enseñanza de las fracciones muestran que estos recursos facilitan la comprensión de las relaciones parte-todo. En particular, estudios desarrollados en educación primaria reportan que los estudiantes logran interpretar mejor las fracciones cuando utilizan materiales concretos antes de trabajar con representaciones simbólicas.

3. Cancini (1995), expone que las urbes de gran tamaño crean ciertos patrones que unifican y remodelan los hábitos de los ciudadanos. En este sentido, la renovación y reconstrucción de la ciudadanía debe tomar en cuenta cuáles son esos patrones culturales que los ciudadanos adquieren de los espacios públicos como lugar de disfrute y de promoción cultural.

Asimismo, la renovación de estos espacios suele ser impulsada por los propios ciudadanos, quienes buscan una mayor oferta de actividades culturales que propicie la representación, intercambio cultural y gestión de las expresiones culturales propias de una zona o espacio geográfico en particular.

García Cancini, Néstor (1995). Consumidores y ciudadanos. Conflictos multiculturales de la globalización. México D.F.: Grijalbo.

4. La lectura que se realiza por placer genera un mejor rendimiento escolar y, por ende, mejores notas (Dezcalzar, Clariana; Cladelias; Badia; Gotzens, 2014). Por tanto, la lectura debe ser un hábito practicado por todos los niños, tanto para que amplíen sus conocimientos y vocabulario, así como para que desarrollen habilidades lingüísticas y cognitivas desde la creatividad e imaginación que ofrece todo buen libro.

El acercamiento al libro y la lectura debe darse desde temprana edad y ser acompañada por un adulto que guíe esta actividad de manera didáctica y agradable.

Dezcalzar, Teresa; Clariana, Mercè; Cladelias, Ramón; Badia, Mar; Gotzens, Concepció. La lectura por placer: su incidencia en el rendimiento académico, las horas de televisión y las horas de videojuegos. Ocnos: Revista de Estudios sobre Lectura, núm. 12, julio-diciembre, 2014, pp. 107-116 Universidad de Castilla-La Mancha Cuenca, España.

Apéndice G Diapositivas de la sesión 04

Marco teórico, conceptual y referencial



¿El marco referencial es copiar estudios previos?

Nota: Creación propia, cuyas diapositivas reposa en la aplicación;

<https://www.canva.com/design/DAHDp03diZM/mHLNXglVom7zoSvzEgBylg/edit>

Apéndice H Historieta momento 1, sesión 05

Era la tercera hora de la mañana en un curso de **sexto grado**. El profesor en formación, Andrés, había planeado una actividad sobre **fracciones equivalentes**. Su interés no estaba únicamente en saber si los estudiantes llegaban al resultado correcto, sino en comprender **cómo pensaban matemáticamente mientras resolvían el problema**.

Al iniciar la actividad, propuso la siguiente situación: “Si dos estudiantes comen $\frac{1}{2}$ de una pizza cada uno, ¿cuánta pizza se ha consumido en total?”.

Mientras los estudiantes comenzaban a trabajar en parejas, Andrés caminaba entre los puestos con una actitud atenta. Escuchó cómo algunos discutían diciendo que “dos medios forman un entero”, mientras otros intentaban dibujar la pizza dividida en partes iguales. Notó también que una estudiante explicaba a su compañero que podía sumar “numerador con numerador” porque las partes eran del mismo tamaño.

Para no perder estos momentos, Andrés **grabó las conversaciones**, pues sabía que allí aparecían las explicaciones, dudas y justificaciones de los estudiantes. También **tomó fotografías de los cuadernos**, donde se observaban dibujos, procedimientos numéricos y correcciones hechas durante la actividad. Además, llevaba consigo un pequeño cuaderno en el que escribía rápidamente notas sobre lo que iba ocurriendo: quién tomaba la iniciativa, qué errores surgían, cómo argumentaban y de qué manera se apoyaban entre compañeros.



Apéndice I Taller evaluativo momento 5 sesión 05

Taller evaluativo recolección de datos
Universidad Industrial de Santander
Seminario de practica
2026-1



Nombre: _____

Justifique cada una de las respuestas que seleccione a los siguientes cuestionamientos:

1. Durante una clase sobre fracciones, un investigador registra las conversaciones entre estudiantes, toma fotografías de sus cuadernos y escribe notas sobre cómo cambian de estrategia.

¿Cuál de las siguientes opciones identifica mejor los **datos cualitativos** recolectados?

- A. Solo las respuestas correctas de los estudiantes
- B. El número de estudiantes presentes
- C. Las conversaciones, producciones escritas y notas de campo
- D. El tiempo exacto que tardaron en resolver

2. ¿Por qué, según Sampieri, es importante recolectar los datos dentro del aula mientras ocurre la actividad matemática?

- A. Porque el ambiente natural aporta significado al fenómeno
- B. Porque permite controlar todas las variables
- C. Porque facilita calificar más rápido
- D. Porque evita que los estudiantes se equivoquen

3. Un estudiante del curso afirma: "Mirar la clase es lo mismo que observar para investigar".

¿Cuál opción responde mejor a esta afirmación?

- A. Sí, porque ambas acciones consisten en ver
- B. No, porque observar implica intención, registro y relación con la pregunta
- C. Sí, porque ambas ocurren en el aula
- D. No, porque observar solo sirve en entrevistas

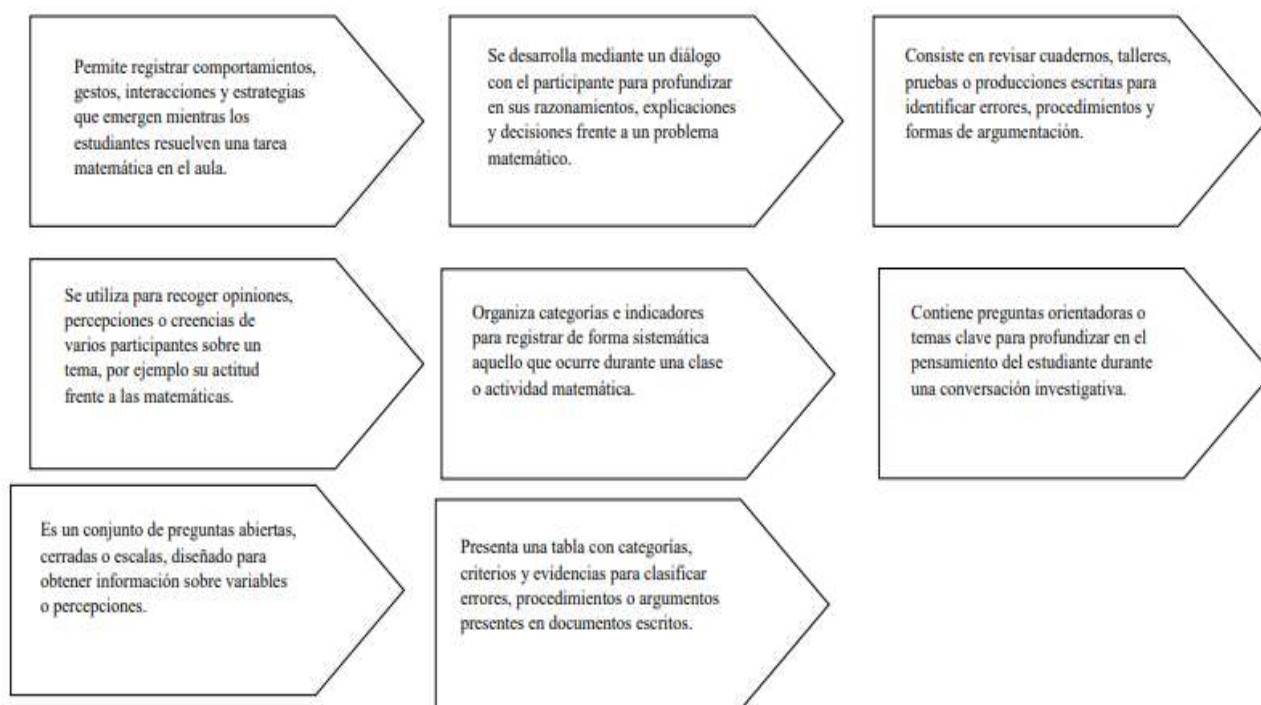
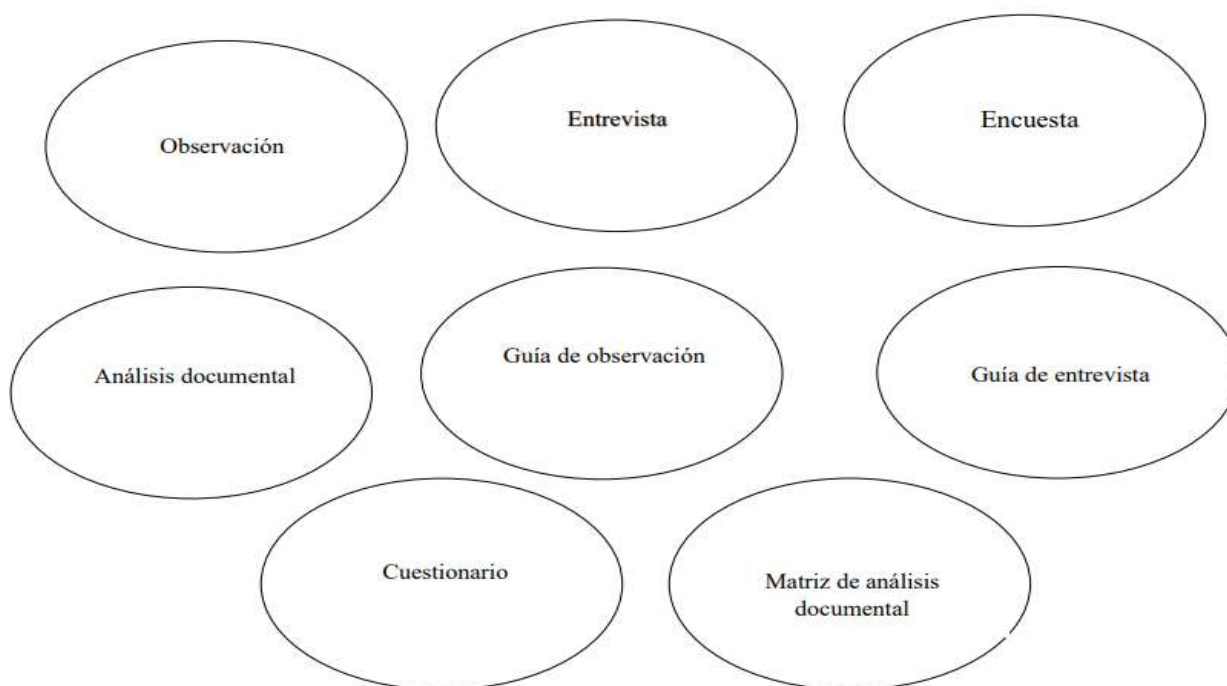
4. Un grupo desea investigar cómo argumentan estudiantes de séptimo al resolver ecuaciones. ¿Cuál técnica de recolección es más pertinente?

- A. Observación, audio de discusiones y fotografías del procedimiento
- B. Solo registrar la nota final
- C. Tomar asistencia
- D. Aplicar una encuesta cerrada sin observar la clase

5. Al organizar la información recolectada, un grupo decide clasificarla por estudiante, sesión y tipo de estrategia.

Este proceso corresponde principalmente a:

- A. Muestreo
- B. Diseño experimental
- C. Hipótesis estadística
- D. Sistematización inicial de datos

Apéndice J Fichas para relacionar técnicas e instrumentos, momento 2 sesión 06

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Apéndice K Video resumen para el momento 4 sesión 06

¿Qué es una técnica de recolección de datos?

Un procedimiento específico que los investigadores utilizan para obtener y reunir información relevante sobre el fenómeno o problema que están estudiando.



Instrumentos

La lista de cotejo y el diario de campo.

Lista de cotejo es un instrumento estructurado que consiste en una serie de ítems o criterios.



Apendice L. Propuesta de planeación de la sesión 01 (09/ feb /2026)

Curso	Seminario de práctica.	Profesora en práctica.	Mayerly Villamizar Guerrero.	Profesora Titular.	Jenny Patricia Acevedo Rincón.	Tiempo total en minutos.	180 minutos.
Nombre de la sesión.			Rutas de Investigación en Educación Matemática: Visiones de Kilpatrick y Schoenfeld.				
Objetivo de la clase.			Analizar los temas de investigación en Educación Matemática que proponen Kilpatrick y Schoenfeld, identificando posibles ideas de investigación y se formulen preguntas de partida que guíen el diseño de su proyecto.				
Momento 1: Engagement							
Objetivo:			Motivar y relacionar a los estudiantes con la investigación en educación matemática.				
Tiempo estimado			15 minutos.				
Descripción de la(s) tarea(s)			Intervención del profesor	Acciones de los estudiantes	Retroalimentación	Ajustes necesarios ¹	
Para iniciar el grupo se organiza en los equipos de trabajo estipulados en la clase 0, para continuar respondiendo en un padlet la pregunta: ¿Qué se podría investigar en el ámbito de la ecuación matemática si se tuviera que iniciar un proyecto hoy? https://padlet.com/acevedorinconjenny/qu-se-podr-a-investigar-en-el-mbito-de-la-educaci-n-matem-ti-tcywysmbmyyj9xh			Buenos días! Para dar inicio a la clase por favor organicémonos en los grupos de trabajo establecidos la sesión anterior.	Es objeto de investigación en educación matemática porque habla de cómo los estudiantes aprenden cualquier tema de matemáticas.	El tema que propones si bien es un tema matemático que aborda el pensamiento y el razonamiento de los estudiantes, es pertinente que haya un enfoque para su estudio ya que es una idea muy general.		
			se colocará la en el tablero y en la pantalla la pregunta.	Es objeto en educación matemática porque muestra los procesos de enseñanza.	Esta respuesta es muy general, hay que especificar cuáles procesos y la enseñanza ¿de qué contenido?		
			Si tuvieras que iniciar un proyecto hoy ¿qué tema podrías investigar, en el ámbito de la educación matemática? Tendrán 5 minutos para sintetizar las respuestas. (pasados 5 minutos).	Es relevante porque muestra la dificultad de los estudiantes al momento de comenzar su vida universitaria.	El tema que propones es interesante, puedes revisar cual será el enfoque ya que es un tema que ya se ha estudiado y debemos recordar que cada trabajo debe ser original.		
			Vamos a comenzar con la socialización (se hacen preguntas dirigidas).	Podría implementar con estudiantes de colegio de primeros semestres de educación superior.	Valido respuesta y además complemento con una sugerencia, podrían hacer un comparativo entre estudiantes de 11 grado y estudiantes primer semestre.		
			Momento 2: Exploration				
Tiempo estimado:			40 minutos				
Objetivo			Descubrir los objetos de investigación desde las perspectivas de Kilpatrick y Schoenfeld.				

Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
En este momento los estudiantes del primer grupo harán una presentación acerca de • Kilpatrick, J. (1998). La investigación en educación matemática: su historia y algunos temas de actualidad. En Kilpatrick, J., Gómez, P. Y Rico, L. (Eds.). Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historial. Bogotá: una empresa docente. • Schoenfeld, A. H. (2000). Propósitos y métodos de investigación en educación matemática. Notices of the AMS, Volume 47, Number 6; June/July 2000. [Traducción y comentarios de Juan D. Godino].	Bien! Daremos inicio a la exposición de los compañeros para lo cual asignaremos los roles que desempeñara cada uno en esta sesión (relator, correlator, participantes y protocolante). La profesora en práctica y la profesora titular solo intervendrán en momentos en los que se necesite hacer aclaraciones o complementar conceptos durante la presentación.	Según el texto, el interés está enfocado en como los profesores dan las instrucciones de clase más que en el aprendizaje de los estudiantes.	Ok. Podría complementar con por qué el interés cabio de los estudiantes a los profesores.	ajustar el tiempo o estructurar las participaciones de los estudiantes de manera más definida.
		“los errores se consideran como herramientas para fortalecer el conocimiento”.	Ok, ¿de qué forma?	
		Errores, mecánicos, asociativos y funcionales. Los propósitos principales son comprender de forma correcta la naturaleza del pensamiento matemático y saber utilizarlo para mejorar la enseñanza.	Ok, podrías hacer una descripción corta de tipo de error.	
Momento 3: Explanation				
Tiempo estimado:	30 minutos			
Objetivo	consolidar los conceptos y clarificar dudas.			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
El momento 3 establece la parte teórica que dará inicio a la escritura del proyecto de investigación, haciendo la explicación de: ¿Cómo se concibe una idea o tema de investigación? ¿Cómo plantear una pregunta de investigación? Forma correcta de redactar un objetivo.	Siguiendo las ideas del curso, hare la explicación teórica que servirá como base para comenzar a redactar sus proyectos de investigación; entonces, todos tenemos en mente que vamos a empezar escribir un proyecto, pero... ¿por dónde comenzar? La explicación se apoya de una presentación en diapositivas.	¿Cómo puedo saber si el tema que escogí para investigar será algo que me sirva?	Primero hay que hacer una revisión bibliográfica para identificar si hay estudios sobre el tema que quiere investigar y así tener referencias de donde fundamentar su estudio, o si por el contrario en estos estudios previos muestran que no funcionó lo que estaban estudiando.	

		¿puedo tener más de una pregunta en mi investigación?	De ser absolutamente necesario sí, pero se recomienda que sea solo una pregunta que englobe la investigación, puede tener preguntas específicas que se responden en el transcurso de la investigación, hay que recordar que la pregunta va ligada a los objetivos.	
Momento 4: Elaboration				
Tiempo estimado:	20 minutos			
Objetivo	Aplicar lo aprendido para comenzar con la elaboración del proyecto del curso.			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
Para el cuarto momento los estudiantes deberán consolidar, la idea de investigación que tienen, acogiéndose a lo visto durante los momentos anteriores, deberán proponer la idea de investigación, ¿por qué es relevante?, y la pregunta de investigación que llevara su proyecto. Esto en una tabla de identidad proporcionada por el profesor.	En la siguiente tabla vamos a establecer lo que hemos aprendido durante la sesión La tabla que se les acaba de entregar es un instrumento que vamos a usar para ir organizando los momentos y la información de la investigación que cada grupo tiene, durante las clases siguientes, a partir de lo que vayamos estudiando se va a ir modificando y mejorando hasta que se consolide la estructura de la investigación en el escrito.	Mi tema es sobre las dificultades que tienen los estudiantes al empezar la universidad (licenciatura en matemática o matemáticas) para entender la lógica matemática. específicamente en el curso de fundamentos de matemática. Mi pregunta es ¿Cuáles son las dificultades de los estudiantes para interiorizar los conceptos y las definiciones? Mi tema es la funcionalidad de las técnicas de estudio que utilizan los estudiantes en la universidad. Mi pregunta es: ¿Qué técnica de estudio utilizada por estudiantes universitarios es la más utilizada? ¿es eficaz?	Es un tema interesante ¿Qué instrumentos podrías utilizar para recolectar los datos? Puede precisar un poco más en la pregunta ya que está en términos muy generales. Por ejemplo ¿Qué dificultades presentan los estudiantes de licenciatura en matemática que les impiden desarrollar con éxito los objetivos del curso fundamentos de matemática? Es interesante conocer como estudian los jóvenes universitarios, pero debemos centrar la atención a la educación matemática. Igualmente, para la pregunta también se dijo que no más de una pregunta, podría mejorar si colocas por ejemplo ¿es eficaz la técnica más utilizada por los estudiantes...? pues así ya tiene implícito cual es la técnica más utilizada.	

		El tema que escogimos fue: resolución de problemas; comprensión lectora de algo que vuelva a su trabajo propio; es decir, en que se diferencia de las usando pensamiento investigaciones previas. variacional. ¿cómo los estudiantes de 11 interpretan problemas contextualizados?		
Momento 5: Evaluation				
Tiempo estimado:	20 minutos			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
En el último momento se llevará a cabo una socialización breve de lo realizado anteriormente.	Veo que la mayoría logró diferenciar claramente entre idea y pregunta de investigación”. En algunos grupos todavía hay preguntas demasiado generales; en la próxima sesión de trabajo, trataremos de hacerlas más precisas. Para concluir me gustaría que hiciéramos una reflexión sobre lo que aprendimos en esta sesión. si hay alguna duda realizarla. Finalmente recordar los compromisos para la siguiente clase, no olvidar las lecturas que corresponde y el mejoramiento de la tabla de identidad siguiendo las sugerencias hechas.	“Al principio me costó entender cómo pasar del objeto a la pregunta, pero al discutir con mi grupo logré ver la conexión” “Entendí mejor el concepto cuando hicimos la tabla de, porque ahí se organizaron las ideas” “Creo que ahora puedo enfocar mejor el tema que quiero trabajar en mi proyecto”.	Lo que dice es muy interesante, porque pasar del tema a la pregunta es uno de los desafíos principales de la investigación. Esa relación entre la teoría y la formulación de preguntas es un paso fundamental para desarrollar un proyecto. La tabulación es muy útil para estructurar las ideas y aclarar las conexiones entre ideas. Este enfoque inicial es fundamental, ya que le permite plantear una pregunta más precisa que sea coherente con los objetivos del proyecto.	

Curso	Seminario de práctica	Profesora en práctica	Mayerly Villamizar Guerrero	Profesora Titular	Jenny Patricia Acevedo Rincón	Tiempo total en minutos	180 minutos
Nombre de la sesión		Tipos de investigación (cuantitativa, cualitativa,mixta).					
Objetivo de la clase		Reconocer los tipos de investigación educativa (cuantitativa, cualitativa y mixta) Comprender la estructura formal y discursiva de un reporte o artículo de investigación					
Momento 1: Engagement							
Objetivo:		Fomentar el aprendizaje significativo acerca de la investigación, interesando a los estudiantes en diferentes enfoques y los efectos académicos de los mismos.					
Tiempo estimado		20 minutos					
Descripción de la(s) tarea(s)		Intervención del profesor	Acciones de los estudiantes		Retroalimentación		Ajustes necesarios ¹
Para el primer momento se presentarán tres fragmentos de investigaciones donde evidencien los enfoques que se trabajarán en clase (cualitativa, cuantitativa y mixta) y en grupos de trabajo harán el análisis de estos para identificar que enfoque tiene cada fragmento. (Anexo 1)		¡Buenos días! Como ya lo saben por favor organicemos el salón en los grupos de trabajo para dar inicio... ¿listo? Bien, la clase de hoy dará inicio con la siguiente actividad, se están proyectando tres fragmentos de investigaciones diferentes, por favor hagan lectura de cada uno durante 5 minutos y luego de esto socializaremos cada uno.	“En el primer fragmento se mencionan números, porcentajes y análisis estadístico, por eso creemos que es una investigación cuantitativa.”		Si, esos son indicadores empíricos que caracterizan una investigación cuantitativa: el uso de datos numéricos, porcentajes y análisis estadísticos son efectivamente rasgos distintivos de este enfoque. Es importante profundizar en la comprensión de lo que implica el enfoque cuantitativo más allá de los datos.		
		¿Qué elementos nos permiten identificar el tipo de investigación?	“Permite que otros investigadores conozcan lo que se hizo y lo puedan replicar.”				
		¿Qué papel cumple el reporte o artículo en la comunicación científica?					
Momento 2: Exploration							
Tiempo estimado:		30 minutos					
Objetivo		Analizar ejemplos reales de investigaciones educativas desde los tres enfoques.					
Descripción de la(s) tarea(s)		Intervención del profesor	Posibles respuestas		Retroalimentación		Ajustes necesarios

Se entrega a los estudiantes aleatoriamente ejemplos de investigaciones (en pdf) donde se utiliza los diferentes enfoques. Para el momento de exploración se pide que analicen la investigación correspondiente y extraigan de ella: objetivo y problema de investigación, tipo de enfoque, tipo de datos y técnicas de análisis.	Ahora cada grupo recibirá de forma aleatoria una investigación realizada, deberán leerla y analizarla, para esto tomaremos 20 minutos para reconocer cual es el objetivo y problema de investigación, tipo de enfoque, tipo de datos y técnicas de análisis. Muy bien, ahora vamos a socializar cada una de las investigaciones.	Problema: “Comprender cómo los estudiantes de grado séptimo construyen el concepto de proporcionalidad a través de la resolución de problemas contextualizados.” Objetivo: “Analizar los significados y estrategias que los estudiantes emplean al enfrentarse a tareas proporcionales.” Tipo de enfoque: “Cualitativo, porque se centra en comprender procesos y significados, no en medir resultados.” Tipo de datos: “Registros de clase, entrevistas, notas de campo y grabaciones de interacciones.” Técnicas de análisis: “Análisis de contenido, categorización de respuestas o análisis discursivo.”	Correcto. Este enfoque busca comprender el significado de las experiencias educativas. No pretende generalizar, sino interpretar cómo los sujetos construyen conocimiento. El análisis se centra en los discursos, las acciones y las interacciones en el aula	
Momento 3: Explanation				
Tiempo estimado:	40 minutos			
Objetivo	Formalizar los conceptos de investigación cuantitativa, cualitativa y mixta, y reconocer la estructura de un reporte o artículo.			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios

Para este momento, los estudiantes del grupo 2 harán la presentación y conceptualización acerca de: Tipos de investigación (cuantitativa, cualitativa y mixta). Contenido y estructura de un reporte y artículo de investigación.	Daremos inicio a la exposición de los compañeros para lo cual asignaremos los roles que desempeñara cada uno en esta sesión (relator, correlator, participantes y protocolante)	“¿Un estudio de análisis de errores en exámenes podría considerarse mixto si incluye entrevistas?”	No, incluir entrevistas a una investigación cuantitativa no implica que sea mixto pues el enfoque mixto implica una integración intencionada y coherente de datos de naturaleza distinta (numéricos y narrativos) dentro de un mismo diseño metodológico, con el propósito de triangular los resultados o complementar la comprensión del fenómeno. Por ejemplo, si en un análisis de errores cuantificas la frecuencia de ciertos tipos de fallas y luego utilizas las entrevistas para explicar las razones cognitivas o didácticas detrás de esos errores, entonces sí podrías considerarlo un estudio mixto.	
		*¿Qué tan necesario es seguir un formato estricto para publicar un artículo en revistas científicas?	Bueno, seguir un formato estructurado (título, resumen, introducción, marco teórico, metodología, resultados, discusión y conclusiones) por lo general es un requisito que garantiza claridad, transparencia y replicabilidad del estudio. Este formato no busca limitar al investigador, es para que el lector pueda comprender y evaluar críticamente cada fase del proceso investigativo. pero en revistas de enfoque cualitativo o en artículos reflexivos (por ejemplo, de investigación-acción o estudios de caso), puede existir mayor flexibilidad narrativa, siempre que se mantenga la coherencia lógica entre el problema, los objetivos, el enfoque y los resultados.	
Momento 4: Elaboration				
Tiempo estimado:	40 minutos			

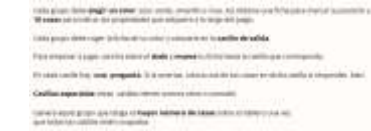
Objetivo	Aplicar los conceptos aprendidos diseñando el bosquejo de la investigación de cada uno			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
En este momento cada grupo analizará su propia investigación para reconocer qué enfoque se adapta a sus objetivos e instrumentos de recolección de datos, tomando en cuenta lo aprendido en clase.	Muy bien, ahora con todo lo trabajado en clase tendremos 30 minutos para que analicen las investigaciones que cada grupo tiene y avanzar en el proyecto final de clase, conocer el objetivo, el enfoque que tienen.	“Nuestro proyecto busca analizar las estrategias que usan los niños al resolver problemas verbales; creemos que es cualitativo porque queremos describir y comprender sus procesos, no medir resultados.”	El planteamiento muestra una comprensión coherente del enfoque cualitativo. entonces asegúrense de que el problema, los objetivos y las técnicas de recolección estén alineados con esa intención comprensiva: es decir, formular preguntas que indaguen cómo y por qué los estudiantes actúan de cierta manera al resolver problemas.”	
		“Nuestro problema parece más de percepción que de medición, entonces deberíamos reconsiderar si el enfoque es realmente cuantitativo.”	Reconocer que el enfoque tiene la investigación no se elige de manera automática; se construye a partir del tipo de conocimiento que desean generar. Analicen si su objetivo apunta a explicar una realidad mediante números o a comprenderla desde las voces de los participantes.	
		“¿Podemos tener un enfoque cualitativo si usamos cuestionarios abiertos?”	Lo que define el enfoque no es el instrumento en sí, sino el tipo de información que produce y la forma en que se analiza. cualitativo si lo analizan como discurso interpretativo y no como dato estadístico.	
Momento 5: Evaluation				
Objetivo	Evaluar la comprensión conceptual y la capacidad de análisis crítico de los estudiantes.			
Tiempo estimado:	20 minutos			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
En este momento se realizará la socialización de lo elaborado anteriormente para saber si hubo una interiorización de conceptos	Bien, cada grupo por favor nos habla de cuál será el enfoque que tomará su proyecto, por qué este enfoque de adapta al objetivo de su investigación.	“Nuestro proyecto será cualitativo porque buscamos comprender cómo los estudiantes explican los procedimientos que usan al resolver problemas. El objetivo no es medir, sino interpretar sus razonamientos”	Muy bien. Les sugiero que, en el desarrollo del proyecto, aseguren la coherencia entre ese propósito y las técnicas de recolección (por ejemplo, registros escritos, entrevistas o observaciones), así como la aplicación de un análisis interpretativo o categorial que dé cuenta de la diversidad de estrategias observadas.	
		“Inicialmente pensamos que nuestra investigación era cuantitativa, pero al revisar los objetivos vimos que lo que	En la investigación educativa es normal ajustar el diseño a medida que se clarifica el objeto de estudio. Asegúrense de que las	

		buscamos es explorar percepciones docentes, por eso decidimos cambiar a un enfoque cualitativo.”	preguntas y los instrumentos estén alineados con el propósito interpretativo y que su análisis busque comprender las percepciones más que cuantificarlas	
		“¿Qué pasa si al final los resultados nos llevan a usar técnicas del otro enfoque?”	bueno, si sus datos los conducen a usar técnicas del otro enfoque, deben analizar si esto responde a una necesidad de triangulación o de complementariedad. En ese caso, pueden justificarlo como una ampliación metodológica, siempre manteniendo la coherencia entre los objetivos, los métodos y la interpretación de los resultados	

Apéndice N. Evaluación de aprendizajes sobre identidad en la investigación (23/feb/2026)

Momento 5: Evaluation				
Tiempo estimado:	150 minutos			
Objetivo	Analizar críticamente la Tabla de Identidad de cada proyecto de investigación			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
En esta sesión, cada grupo realizará la presentación y exposición formal de su Tabla de Identidad, documento que sintetiza los elementos fundamentales de su proyecto de investigación.	Buenos días Por favor nos organizamos en los grupos de trabajo, el día de hoy cada grupo presentará los avances en la tabla identidad que estructurará su Proyecto de investigación para esto	“¿Cómo saber si la pregunta sí es investigable y no solo descriptiva?”	Una pregunta es verdaderamente investigable cuando permite indagar, interpretar, analizar o explicar un fenómeno, no solo describirlo superficialmente. Podrías verificar haciéndote preguntas como ¿La pregunta implica recoger información que no conozco previamente? O ¿Me obliga a usar teoría para explicar lo que encuentro?	
	Cada grupo dispondrá de un tiempo determinado para explicar cómo se orienta el desarrollo del proyecto.	“¿El objetivo general tiene que responder exactamente a la pregunta general?”	El objetivo general debe expresar la acción que permitirá responder la pregunta general. No es repetir la pregunta, sino convertirla en un propósito claro y realizable que indique qué hará la investigación para poder responderla.	

Apéndice O Propuesta de planeación de la sesión 03 (02/ Mar /2026)

Curso	Seminario de práctica	Profesora en práctica	Mayerly Villamizar Guerrero	Profesora Titular	Jenny Patricia Acevedo Rincón	Tiempo total en minutos	180 minutos
Nombre de la sesión		Características y elementos de la investigación: documental, acción, en el aula.					
Objetivo de la clase		Analizar las características, propósitos y elementos de la investigación documental y la investigación-acción					
Momento 1: Engagement y Momento 2: Exploration							
Objetivo:		Diferenciar la exploración teórica (documental) de la transformación práctica (acción).					
Tiempo estimado		20 minutos					
Descripción de la(s) tarea(s)		Intervención del profesor	Acciones de los estudiantes	Retroalimentación			Ajustes necesarios ¹
Se da inicio la sesión organizando a los participantes, se llevará una actividad dinámica en la cual se reasignarán 4 grupos. La actividad consiste en orden, entonces que los jugadores recorren un tablero desde el punto de partida hasta la meta. En el camino encontrarán preguntas relacionadas con los tipos de investigación, etnográfico, acción, documental, de aula; adicionalmente, algunas casillas tienen distintos retos para hacer más dinámica la actividad.		Buenos días, por favor nos organizamos. muy bien! Para la actividad vamos a formar por favor 4 equipos. Cada equipo tendrá una ficha de color diferente, es importante el trabajo colaborativo y la mejor disposición y orden, entonces Las reglas del juego son las siguientes:  Perfecto entonces el grupo ganador fue...	“La etnografía requiere observar las dimensiones de la interacción social en su entorno natural”	Muy bien, además, participar activamente en la cultura para comprender desde dentro las normas culturales.			
			“es una estrategia que busca encontrar soluciones realistas a las dificultades y problemas de las organizaciones”	correcto, podrias agregar que es similar a la investigación aplicada y se basa en aprender haciendo: se identifica un problema, se aplican acciones para abordarlo, se mide su eficacia y, si los resultados no son satisfactorios, se repite el proceso.			
			“Ambas son útiles: la documental ayuda a comprender y la acción a transformar; una complementa a la otra.”	Ok, La investigación documental te permite construir fundamentos teóricos y conceptuales, mientras que la investigación-acción traduce esas ideas en transformación concreta.			

 Algunas de las preguntas de la actividad son: ¿Por qué la etnografía se considera parte de la investigación observacional? ¿Qué es la investigación-acción?	“Como docente puedo investigar mi propia práctica y hacer ajustes basados en la observación y el análisis.”	Muy bien saber comprender que la investigación docente también requiere método, reflexión y comunicación de resultados hace parte de la labor docente que cada uno de nosotros realizaremos en un futuro.		
Momento 3: Explanation				
Tiempo estimado:	40 minutos			
Objetivo	Conceptualizar las características de la investigación documental y la investigación acción			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
Para este momento, los estudiantes del grupo 3 harán la presentación y conceptualización acerca de: Características y elementos de los tipos de investigación.	Volvamos ahora a los puestos del principio y escogeremos quien tendrá el papel de: Características y correlator y protocolante el día de hoy.	“Se podría decir que ambas buscan conocimiento, pero una explica desde la teoría y la otra desde la práctica.”	Sí, la primera explica desde la teoría y la segunda desde la práctica; sin embargo, parten de lugares diferentes porque la investigación documental se origina en el análisis de conocimientos ya construidos por otros autores, mientras que la investigación-acción nace de la experiencia directa del docente frente a una situación real del aula que desea transformar	
		¿Podría una investigación combinar ambos enfoques? ¿Cómo?	combinar ambos enfoques es posible y deseable: por ejemplo, un docente puede iniciar con una revisión documental sobre estrategias didácticas, aplicar una de ellas en su aula (fase de acción) y luego analizar los resultados, articulando teoría y práctica.	
Momento 4: Elaboration				

Tiempo estimado:	20 minutos			
Objetivo	Sintetizar el conocimiento adquirido durante los 3 momentos anteriores			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
En este momento se le pide a los estudiantes que hagan un mapa conceptual donde resuman lo estudiado durante la sesión. Enfocándose en el tipo de investigación de sus proyectos.	Ahora cada uno representará de en un mapa conceptual las ideas principales que hemos trabajado sobre la investigación documental y la investigación-acción. Recuerden que un buen mapa conceptual no solo organiza información, sino que muestra las relaciones entre los conceptos	“¿La investigación-acción también puede incluir la revisión bibliográfica?” “¿Qué significa que la investigación-acción sea cíclica?”	la revisión bibliográfica es el núcleo de la investigación documental, también forma parte de la investigación-acción, pero con un propósito distinto. la investigación documental, la revisión busca construir conocimiento teórico y a investigación-acción, en cambio, la revisión se utiliza para fundamentar las decisiones prácticas Decimos que es cíclica porque el proceso no termina después de una sola acción o intervención; sino que el docente planifica, actúa, observa y reflexiona, y a partir de esa reflexión vuelve a ajustar su acción.	
Momento 5: Evaluation				
tiempo estimado:	20 minutos			
Objetivo	Valorar la comprensión que los estudiantes han alcanzado sobre los dos tipos de investigación			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	justes necesarios
Para el momento evaluativo se proyecta una diapositiva con la pregunta ¿De qué manera el conocimiento teórico que se obtiene en una investigación documental puede servir de base para una investigación-acción en el aula? Y se pide que respondan en un pedazo de papel.	Para finalizar por favor saquen media hoja y respondan la siguiente pregunta. Muy bien, recogeré las hojas y nos vemos el otro lunes, recuerden enviar el primer avance del proyecto.	“A través de la revisión documental entendemos cómo se ha abordado un problema educativo y eso nos ayuda a diseñar mejores intervenciones en el aula.” “La investigación documental evita que la acción sea improvisada, porque aporta fundamentos y evidencia que guían la transformación educativa.”	Ok, podrías fortalecer tu argumento explicando cómo ese conocimiento se traduce en acciones concretas dentro del aula o qué tipo de información resulta más útil para el diseño de la intervención. Ok, Podrías complementarla mencionando que, además de orientar, la teoría también se reconfigura a partir de la práctica, cerrando así el ciclo entre comprender y transformar.	

	“Como futuros profesores, necesitamos primero comprender teóricamente los procesos de enseñanza y aprendizaje para después aplicar estrategias fundamentadas en el aula.”	ok, podrías considerar también t la dirección inversa: cómo la experiencia en el aula puede retroalimentar y transformar los marcos teóricos existentes.	
--	---	--	--

Apendice P. Evaluación de aprendizajes sobre aproximación al problema (09/marzo/2026)

Momento 5: Evaluation				
Tiempo estimado:	150 minutos			
Objetivo	Analizar críticamente la Tabla de Identidad de cada proyecto de investigación			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
En esta sesión, cada grupo realizara el primer avance de su proyecto de investigación, y se enviara por correo electrónico.				

Apendice Q. Propuesta de planeación de la sesión 04 (16/marzo/2026)

Curso	Seminario de práctica	Profesora en práctica	Mayerly Villamizar Guerrero	Profesora Titular	Jenny Patricia Acevedo Rincón	Tiempo total en minutos	180 minutos
Nombre de la sesión		¿Qué es marco teórico, conceptual y referencial cual es la pertinencia?					
Objetivo de la clase		Comprender la pertinencia del marco teórico, conceptual y referencial dentro de un proyecto de investigación en educación matemática.					
Momento 1: Engagement							
Objetivo:		Conectar conocimientos previos, generar curiosidad y situar la necesidad de los marcos en investigación educativa.					
Tiempo estimado		30 minutos					
Descripción de la(s) tarea(s)		Intervención del profesor		Acciones de los estudiantes		Retroalimentación	Ajustes necesarios ¹
Para el primer momento se realiza un debate corto en el cual se activarán saberes previos y conectar a los estudiantes con el tema de la clase. En el debate se plantearán tres situaciones: • “Una investigación sin marco teórico puede funcionar si el investigador tiene experiencia.” • “El marco conceptual es solo un glosario.” • “El marco referencial es copiar estudios previos.”		Buenos días. Al entrar cada uno recibió un papel con un número, por favor se organizamos en dos grupos según el número que haya correspondido. Vamos a comenzar la clase con pequeño debate, en este momento se está proyectando la primera situación a analizar, como es un debate cada grupo tendrá una postura y la comparte su postura con evidencia argumentativa.		“La experiencia también es una forma válida de conocimiento.”		la experiencia permite identificar problemas reales y generar hipótesis valiosas. Pero la experiencia por sí sola no garantiza rigor científico.	
				“Sin marco teórico no se sabe desde qué enfoque se interpreta el problema.”		Ok, Cuando el marco teórico se define, tus análisis, categorías y decisiones metodológicas se vuelven coherentes, justificadas y replicables.	
				“La investigación perdería rigor.”		Ok El rigor onstruye cuando cada decisión está respaldada por teoría, conceptos claros y antecedentes previos.	
Momento 2: Exploration							
Tiempo estimado:		30 minutos					

Objetivo				
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
Para el momento de exploración se entregarán tarjetas cortas con fragmentos reales de investigaciones los estudiantes deben clasificar cada fragmento en una de las 3 categorías en el tablero.	Por favor ahora reúnanse en los grupos de trabajo del Proyecto de clase, les estragaré unas tarjetas a cada grupo la idea es que lean cada tarjeta y la ubiquen en el tablero según su criterio corresponda, para esto solo pueden usar sus presaberes.			
Momento 3: Explanation				
Tiempo estimado:	40 minutos			
Objetivo				
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
los estudiantes del grupo 3 harán la presentación y conceptualización acerca de: Que es marco teórico, conceptual y referencial cual es la pertinencia.	¡Muy bien! Continuaremos la clase eligiendo los roles de relator, correlator y protocolante. Prestemos atención a la exposición de los compañeros.	“¿Siempre debe ser una sola teoría principal?”	Puede ser una teoría central, pero es común articular varias, siempre que sean coherentes entre sí y útiles para interpretar el problema	
		“¿qué diferencia al marco conceptual del teórico?”	El marco teórico habla de teorías amplias; el marco conceptual aterriza esos conceptos dentro del problema.	
Momento 4: Elaboration				
Tiempo estimado:	40 minutos			
Objetivo	Elaborar un bosquejo del marco teórico, conceptual o referencial del proyrceto de cada grupo según corresponda.			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios

En el momento de elaboración se hará avance en el proyecto del curso para lo cual se estructurará un bosquejo del marco teórico de la investigación que sea pertinente a cada proyecto.	Luego de las actividades iniciales y con la explicación de los compañeros, en este momento cada grupo hará el análisis de su proyecto y avanzará en la estructura del marco teórico, conceptual y referencial según corresponda.	“¿El marco teórico puede cambiar más adelante?”	Si, A medida que avanza la investigación pueden ajustar.	
		“No vemos cómo el marco teórico se conecta con nuestro análisis de datos.”	El marco teórico debe orientar a las categorías con las que interpretarán los datos.	
Momento 5: Evaluation				
Tiempo estimado: 20 minutos				
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	ajustes necesarios
Para el momento evaluativo se tomará el resultado del momento de elaboración anterior y se responderá las siguientes preguntas: • ¿Qué marco teórico es pertinente para su investigación? • ¿Cuál es su función dentro de una investigación en educación matemática?	Bueno... finalizaremos la clase respondiendo las siguientes preguntas (ver la diapositiva).	“Nuestro proyecto sobre dificultades en la resolución de problemas requiere un marco teórico basado en el enfoque de Pólya y la teoría de heurísticas.” “Evita que la investigación sea solo experiencia personal.” “Escribirlo como si fuera una lista de conceptos aislados.”	Ok, deben explicar por qué esas teorías ayudan a comprender las dificultades que analizan. No se trata de negar la experiencia docente o investigativa, sino de evitar que sea la única base del análisis ok, ese es uno de los errores más comunes.	

• ¿Qué error frecuente se debe evitar al momento de escribirlo?			
• ¿Por qué es pertinente para su proyecto?			

Apéndice R. Propuesta de planeación de la sesión 05- (06/Abril/2026)

Curso	Seminario de práctica	Profesora en práctica	Mayerly Villamizar Guerrero	Profesora Titular	Jenny Patricia Acevedo Rincón	Tiempo total en minutos	80 minutos
Nombre de la sesión		Proceso metodológico de la investigación.					
Objetivo de la clase		Comprender las fases metodológicas de la investigación cualitativa, identificando los tipos de datos y su sistematización.					
Momento 1: Engagement							
Objetivo:		Aproximar a los estudiantes hacia comprensión de lo que son los datos, según la definición de Sampieri.					
Tiempo estimado		15 minutos					
Descripción de la(s) tarea(s)		Intervención del profesor	Acciones de los estudiantes		Retroalimentación		Ajustes necesarios ¹
Para el momento inicial se usará una historieta en la que se presenta una situación de aula donde el profesor encargado de la clase recolecta datos utilizando diferentes instrumentos.		Vamos a dar inicio a la sesión de hoy, por favor nos organizamos. Entonces, voy a leer la historia del profesor Andrés por favor vayan siguiéndola en con las imágenes de la historieta que cada uno tiene (ver anexo 7) Luego de leer se analizarán las siguientes preguntas: ☐ ¿Qué elementos aquí son datos? ☐ ¿Por qué estos datos deben recogerse en el ambiente natural?	“ Las conversaciones grabadas entre los estudiantes, las fotografías de los cuadernos, las notas que escribe el profesor en su diario de campo.”.		Muy bien. Desde Sampieri, todos esos elementos constituyen datos cualitativos , porque permiten comprender cómo los estudiantes construyen significado matemático. No solo son datos las respuestas finales, sino también lo que dicen, cómo lo dicen, lo que escriben, las interacciones entre pares, los cambios de estrategia y las acciones que realizan en el proceso.		

	□¿Qué diferencia hay entre observar y simplemente mirar? “Porque en el aula los estudiantes actúan de manera más espontánea, porque allí se ve cómo realmente resuelven el problema, porque el contexto influye en la manera como piensan”. “Mirar es solo ver lo que pasa. Y observar implica hacerlo con una intención”.	Exactamente. Sampieri señala que la investigación cualitativa ocurre en el ambiente natural, es decir, en el contexto donde el fenómeno sucede realmente. En este caso, el aula no es solo el lugar físico, sino el espacio donde emergen las interacciones, el lenguaje matemático, las dudas, la mediación docente y las estrategias espontáneas. Ok, el investigador no solo ve que el estudiante resolvió, sino que analiza qué estrategia usó, cómo argumentó, qué interacción influyó y cómo evolucionó su pensamiento.		
Momento 2: Exploration				
Tiempo estimado:	15 minutos			
Objetivo	Reconocer los instrumentos y los datos que se pueden recolectar en un aula de clase.			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Justos necesarios
Para el momento 2 de la sesión, se visualizará un video corto en cual se muestra un aula de clase y como los docentes hacen la recolección de los datos.	Bueno... ahora analicemos la situación que acabamos de observar en el video. ¿Qué situaciones del video podrían convertirse en datos para una investigación en educación matemática? ¿Qué dijeron o hicieron los estudiantes que consideras evidencia relevante? Si ustedes estuvieran en esa clase, ¿qué técnica usarían para recolectar los datos observados? ¿Qué registrarían en un diario de campo además de lo que muestra el video? ¿Qué aspectos del contexto escolar aportan significado al dato? Si este video fuera su entrada al campo, ¿qué plan de recolección de datos diseñarían para comprender cómo piensan matemáticamente los estudiantes? Para el momento 2 de la sesión, se visualizará un video corto en cual se muestra un aula de clase y como los docentes hacen la recolección de los datos.	“sería importante grabar eso en audio o video, porque en el cuaderno no siempre queda escrito lo que realmente pensaron.” “Yo considero que otro dato importante son los cambios de estrategia que hacen los estudiantes durante la clase. En el video se nota que escuchan a sus compañeros algunos cambian la respuesta, entonces ahí se puede registrar cómo la interacción influye en la construcción de la solución.”	La idea de usar audio o video es metodológicamente muy pertinente, ya que permite conservar el dato tal como ocurrió en el ambiente natural y luego transcribirlo para su análisis. eso es importante porque durante la clase se produce datos sobre negociación de significados, validación entre pares y reconstrucción de estrategias, aspectos fundamentales en investigación en educación matemática. Este tipo de evidencia permite analizar cómo el aprendizaje se construye socialmente dentro del aula, algo que solo se capta cuando observamos el fenómeno en su contexto natural.	

Momento 3: Explanation				
Tiempo estimado:	40 minutos			
Objetivo	Contextualizar la información de la sesión, mediante una exposición.			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
Para este momento se realizará la exposición por parte de los estudiantes encargados.	Bien, ahora vamos a escuchar a los compañeros con la exposición correspondiente a la clase, como ya sabemos los protocolantes son...			
Momento 4: Elaboration				
Tiempo estimado:	20 minutos			
Objetivo	Reconocer, los instrumentos y datos recolectados para cada proyecto de investigación			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
Para este momento, en los grupos de trabajo analizando sus proyectos, se realizará un bosquejo de la ruta metodológica que van a implementar.	En los mismos grupos de trabajo, retomen su proyecto de investigación y, a partir de lo discutido sobre la recolección de datos cualitativos, diseñen una ruta metodológica inicial centrada en su propio estudio. Identifiquen qué datos necesitan recolectar para responder su pregunta de investigación, definan las técnicas más pertinentes (observación, entrevistas, grabaciones, producciones escritas, diario de campo, entre otras) y establezcan cómo organizarán y sistematizarán esa información. Para ello, elaboren una tabla síntesis en la que especifiquen: pregunta de investigación, datos a recolectar, técnicas, forma de registro, estrategia de organización y posibles focos iniciales de análisis. La intención es que comiencen a tomar decisiones metodológicas coherentes con su problema de investigación, asumiendo el rol de investigadores en educación matemática.			
Momento 5: Evaluation				
Tiempo estimado:	10 minutos			

Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	justes necesarios
Para el momento evaluativo se entregará un taller en cual se evidencia lo aprendido durante la sesión.	Para finalizar vamos a responder unas preguntas sencillas, tenemos 10 minutos para esto y luego haremos la socialización respectiva.			

Apendice S. Propuesta de planeación de la sesión 06- (13/Abril/2026)

Curso	Seminario de práctica	Profesora en práctica	Mayerly Villamizar Guerrero	Profesora Titular	Jenny Patricia Acevedo Rincón	Tiempo total en minutos	180 minutos
Nombre de la sesión		Instrumentos para la recolección de datos					
Objetivo de la clase		Identificar los instrumentos que sean pertinentes para la recolección de datos según la metodología de la investigación, mediante actividades de reconocimiento informales y formales con el fin de fortalecer la practica investigativa.					
Momento 1: Engagement							
Objetivo:		Acercarse de manera informal a la identificación de los instrumentos de recolección de datos.					
Tiempo estimado		30 minutos					
Descripción de la(s) tarea(s)		Intervención del profesor	Acciones de los estudiantes		Retroalimentación		Ajustes necesarios ¹
Se iniciara la clase con un juego interactivo en el cual los estudiantes tendrán un primer acercamiento a las técnicas e instrumentos de recolección de datos.		¡buenos días! Vamos a comenzar hoy la clase por favor nos ubicamos y abrimos el link que voy a compartir, en el encontrarán una preguntas para saber cuánto conocemos acerca del tema de hoy. https://mision-investigador.my.canva.site/					
Momento 2: Exploration							

Tiempo estimado:	30 minutos			
Objetivo	Reconocer la diferencia y la relación existente entre técnica e instrumento para la recolección de datos			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
Para este momento se utilizarán fichas en las cuales encontrarán características tanto técnicas como de instrumentos y en el tablero estarán pegadas a que corresponden, para identificar de acuerdo a las características si es una técnica o un instrumento.	Por parejas les voy a entregar una ficha en la que encontrar una definición, deben leerla y analizar si es un instrumento o una técnica de recolección de datos y en el tablero encontrarán a cual pertenece, la idea es identificar y relacionar las fichas que tiene con las del tablero, luego de esto se realizara un trabajo conjunto, es decir, las parejas que tengan los instrumentos deben encontrar a las parejas que tengan la técnica a la cual se asocia dicho instrumento.	“nosotros relacionamos la ficha que decía ‘permite profundizar en los razonamientos del estudiante’ con la entrevista, y luego la unimos con la guía de entrevista porque sentimos que una es la acción de conversar y la otra es el apoyo que organiza las preguntas.”	La relación que establecieron entre ambas fichas muestra que están comprendiendo una idea metodológica central: la técnica corresponde al procedimiento que el investigador realiza para obtener la información, mientras que el instrumento es el recurso que estructura y orienta esa acción.	.
Momento 3: Explanation				
Tiempo estimado:	40 minutos			
Objetivo	Explicar detalladamente las características y usos de los instrumentos de recolección de datos.			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
El momento de explicación se realizara mediante la exposición preparada por los estudiantes encargados.	Muy bien, prestemos atención a los compañeros de la exposición, y los compañeros protocolantes establecidos para la sesión de hoy por favor atentos.			
Momento 4: Elaboration				
Tiempo estimado:	20 minutos			
Objetivo	Reconocer que instrumentos son útiles para recolectar datos según los intereses propios			
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	Ajustes necesarios
En este momento cada grupo de trabajo realizará el análisis de sus proyectos para identificar qué instrumentos son pertinentes para la recolección de datos en su investigación	En este momento y después de la explicación que se acaba de dar se dará un espacio para que analicen sus trabajos, la metodología que cada uno tiene y una lista con los			

		instrumentos que creen pertinentes en su investigación, justifiquen por qué estos instrumentos les sirven y que tipos de datos de datos obtendrán de los mismos.			
		Ya se hizo la explicación, pero a modo de resumen veamos el siguiente video que ayudara a realizar el análisis: https://www.youtube.com/watch?v=B8RC5RUXPQo			
Momento 5: Evaluation					
Tiempo estimado:	20 minutos				
Descripción de la(s) tarea(s)	Intervención del profesor	Posibles respuestas	Retroalimentación	justes necesarios	
Finalmente, se hará una socialización en la cual se harán las correcciones necesarias, así como los aportes y se aclararán las dudas que surjan.	Vamos finalizar la clase con la socialización, entonces por turnos cada grupo mostrará que instrumentos va a utilizar en su investigación y porque estos son de utilidad en el proyecto.				