

**Innovación en la Práctica de Enseñanza y su Impacto en el Mejoramiento del Pensamiento matemático en Estudiantes de Educación Básica, Secundaria y Media Vocacional:  
Reflexión colaborativa en el Marco del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

**Hector Luis Villegas Pacheco**

**Facultad de Educación. Universidad de la Sabana**

**Maestría en Pedagogía – Extensión Cesar**

**Asesor (a): Mg. Lida Alexandra Isaza Sandoval**

**2023**

**Notas de Autor**

Hector Luis Villegas Pacheco, Facultad de Educación, Universidad de La Sabana – Cesar.

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

Cualquier mensaje con respecto a este trabajo de investigación debe ser enviado al correo institucional [hectorvipa@unisabana.edu.co](mailto:hectorvipa@unisabana.edu.co)

**Dedicatoria**

Quiero dedicar mi proyecto de grado en el marco de la maestría en pedagogía, primeramente, a Dios, porque sin el nada de esto hubiese sido posible, a mi familia y amigos, quienes han sido mi fuente de apoyo y motivación constante a lo largo de esta carrera. A mi esposa, por su amor incondicional y su apoyo en este proceso, siempre estuvo presente para darme aliento en los momentos difíciles y celebrar mis logros.

A mis amigos y compañeros de clase, por sus comentarios y opiniones que me ayudaron a dar forma a mi proyecto de grado. A mi directora de tesis por su orientación experta, su paciencia y su dedicación para ayudarme a hacer de este proyecto una realidad.

Y finalmente, a todas aquellas personas que han sido parte de mi formación académica, a los profesores, al personal administrativo y a mis compañeros de clase, quienes me han desafiado y me han apoyado en este camino hacia la graduación.

Este logro no solo es mío, sino de todos aquellos que han sido parte de mi vida académica y personal. Les agradezco profundamente por su presencia en mi vida y por su ayuda para hacer realidad este proyecto de grado.

### **Agradecimientos**

Me complace expresar mi gratitud a todos aquellos que contribuyeron al éxito de mi proyecto de grado en el marco de la maestría en pedagogía. Ha sido un viaje emocionante y gratificante que no podría haber completado sin su apoyo. En primer lugar, me gustaría agradecer a mi director de tesis, la Mg. Lida Alexandra Isaza Sandoval, por su orientación experta, su paciencia y su dedicación para ayudarme a hacer de este proyecto una realidad. Sus consejos y sugerencias fueron invaluable en todo momento, y estoy agradecido/a por su tiempo y esfuerzo.

También quisiera expresar mi gratitud a mis amigos y compañeros de clase que me brindaron su apoyo en cada paso del camino. Sus comentarios y opiniones me ayudaron a dar forma a mi trabajo y a mejorar mi desempeño en el proceso. Asimismo, debo agradecer a mi familia por su amor y apoyo incondicional, en especial a mi esposa, quien cada día me impulsaba para que este proyecto pudiese ser realizado, dándome las mejores consejos y palabras de aliento. Gracias por creer en mí y por motivarme a seguir adelante, incluso cuando me sentía abrumado. Su aliento fue la fuerza impulsora que me mantuvo motivado para continuar con este proyecto.

Finalmente, quiero agradecer a la Universidad de la sabana y a la gobernación del departamento del cesar por habernos brindado esta gran oportunidad de crecimiento profesional y a todo el personal de la facultad de educación por brindarme una educación de calidad y las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos del mundo educativo. Estoy muy agradecido por la oportunidad de estudiar en esta institución y por todo lo que he aprendido. De nuevo, gracias a todos los que me apoyaron en este viaje. Espero que este proyecto sea una contribución

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

valiosa al mejoramiento de la educación regional y del país, y que inspire a otros profesores a perseguir sus objetivos académicos y profesionales con dedicación y determinación.

Índice

<b>Capítulo I. Antecedentes de la Práctica de Enseñanza Estudiada.....</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo II. Contexto en el que se Desarrolla la Práctica de Enseñanza Estudiada .....</b>	<b>21</b>
<i>Contexto Institucional .....</i>	22
<i>Contexto de Aula .....</i>	29
<b>Capítulo III. Práctica de Enseñanza al Inicio de la Investigación .....</b>	<b>35</b>
<i>Acciones en la Planeación .....</i>	37
<i>Acciones de Implementación.....</i>	44
<i>Acciones de Evaluación .....</i>	47
<b>Capítulo IV. Formulación del Problema de Investigación .....</b>	<b>49</b>
<i>Pregunta de Investigación.....</i>	53
<i>Objetivo General.....</i>	53
<i>Objetivos específicos.....</i>	54
<i>Justificación .....</i>	54
<b>Capítulo V. Descripción de la investigación .....</b>	<b>60</b>
<i>Paradigma.....</i>	60
<i>Enfoque investigativo .....</i>	62
<i>Alcance .....</i>	64
<i>Diseño.....</i>	67
<i>Método.....</i>	69
<i>Técnicas de investigación.....</i>	74
<i>Configuración Didáctica de la Investigación .....</i>	75
<i>Categorías apriorísticas (Planeación – Implementación – Evaluación).....</i>	79
<b>Capítulo VI. Ciclos de acción reflexiva.....</b>	<b>80</b>
<i>Ciclo de reflexión I. Optimización Didáctica: Creando Caminos de Éxito.....</i>	82
<i>Descripción general del Ciclo II.....</i>	88
<i>La planeación: .....</i>	88
<i>La implementación .....</i>	90
<i>La evaluación. ....</i>	108
<i>Evaluación del ciclo.....</i>	120
<i>Fortalezas:.....</i>	120

## INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

<i>Desafíos:</i> .....	121
<i>Ideas de mejora:</i> .....	123
<i>Reflexión del ciclo I.</i> .....	124
<i>Proyecciones para el siguiente ciclo de reflexión.</i> .....	126
<i>Ciclo de Reflexión II. Mejora Continua en la Enseñanza de las Matemáticas.</i> .....	128
<i>Descripción general del ciclo II.</i> .....	130
<i>La planeación</i> .....	130
<i>La implementación</i> .....	134
<i>La evaluación.</i> .....	147
<i>Evaluación del ciclo</i> .....	152
<i>Reflexión del ciclo II.</i> .....	153
<i>Proyecciones para el siguiente ciclo de reflexión.</i> .....	155
<i>Ciclo de Reflexión III. Adaptabilidad y Colaboración: Fortaleciendo la Enseñanza de las matemáticas a través de la Reflexión Continua.</i> .....	156
<i>Descripción general del ciclo III.</i> .....	158
<i>La planeación</i> .....	158
<i>La implementación</i> .....	161
<i>La evaluación</i> .....	166
<i>Evaluación del ciclo</i> .....	170
<i>Planeación:</i> .....	170
<i>Implementación:</i> .....	171
<i>Evaluación:</i> .....	171
<i>Oportunidades de Mejora y Fortalezas Clave para el Siguiete Ciclo:</i> .....	172
<i>Planeación:</i> .....	172
<i>Implementación:</i> .....	172
<i>Evaluación:</i> .....	173
<i>Reflexión del ciclo III.</i> .....	173
<i>Proyecciones para el siguiente ciclo de reflexión.</i> .....	176
<i>Ciclo de Reflexión IV. Tejido Pedagógico: Entrelazando Estrategias y Reflexiones</i> .....	177
<i>Descripción general del ciclo IV.</i> .....	178
<i>La planeación</i> .....	178
<i>La implementación</i> .....	180
<i>La evaluación</i> .....	195

<i>Evaluación del ciclo IV.</i> .....	200
<i>Planeación:</i> .....	201
<i>Implementación:</i> .....	201
<i>Evaluación:</i> .....	202
<i>Oportunidades de Mejora:</i> .....	202
<i>Reflexión del ciclo IV.</i> .....	203
<i>Proyecciones para el siguiente ciclo de reflexión</i> .....	205
<b>Capítulo VII. Hallazgos e interpretación de los datos</b> .....	<b>206</b>
<i>Evolución y Hallazgos Importantes de la Planeación</i> .....	214
<i>Evolución y Hallazgos Importantes en la Implementación</i> .....	219
<i>Evolución y Hallazgos Importantes en la Evaluación</i> .....	231
<i>Categorías Emergentes en la Investigación</i> .....	233
<b>Capítulo VIII. Discusiones de la investigación</b> .....	<b>234</b>
<b>Capítulo IX. Conclusiones y Proyecciones</b> .....	<b>247</b>

### Índice de figuras

<b>Figura. 1.</b> <i>Mención de honor por mérito académico</i> .....	16
<b>Figura. 2.</b> <i>Antecedentes de la práctica de enseñanza del docente</i> .....	20
<b>Figura. 3.</b> <i>Fachada Institución Educativa Camilo Torres Restrepo</i> .....	21
<b>Figura. 4.</b> <i>Referencia geográfica del Municipio de Curumaní</i> .....	22
<b>Figura. 5.</b> <i>Toma aérea de la sede principal Institución Educativa Camilo Torres Restrepo</i> .....	25
<b>Figura. 6.</b> <i>Fachada Bloque 1 sede principal de la Institución Educativa.</i> .....	26
<b>Figura. 7.</b> <i>Bloque 2 y 3 sede principal</i> .....	27
<b>Figura. 8.</b> <i>Patio sede principal</i> .....	28
<b>Figura. 9.</b> <i>Aula bloque principal</i> .....	30
<b>Figura. 10.</b> <i>Ejemplo de las guías de estudio diseñadas por el profesor en pandemia</i> .....	43
<b>Figura. 11.</b> <i>Modelo de evaluación sumativa diseñada por el profesor investigador.</i> .....	49
<b>Figura. 12.</b> <i>Esquema investigación cualitativa.</i> .....	63
<b>Figura. 13.</b> <i>Esquema tipos de investigación.</i> .....	65
<b>Figura. 14.</b> <i>Esquema investigación acción.</i> .....	68
<b>Figura. 15.</b> <i>Mentefacto Lesson Study.</i> .....	70
<b>Figura. 16.</b> <i>Esquema Aprendizaje Basado en Problemas.</i> .....	77
<b>Figura. 17.</b> <i>Formato PIER.</i> .....	89
<b>Figura. 18.</b> <i>Retroalimentación triada de Lesson Study</i> .....	90
<b>Figura. 19.</b> <i>Presentación de la rutina.</i> .....	91

<b>Figura. 20.</b> Imágenes compartidas en la rutina de pensamiento. ....	92
<b>Figura. 21.</b> Momento del mejoramiento de la rutina. ....	93
<b>Figura. 22.</b> Problemas triángulos rectángulos. ....	95
<b>Figura. 23.</b> Rúbricas de evaluación. ....	102
<b>Figura. 24.</b> Función Seno y Coseno. ....	103
<b>Figura. 25.</b> Representación de la función tangente. ....	104
<b>Figura. 26.</b> Demostración del valor de Sen 30°. ....	104
<b>Figura. 27.</b> Valores de la función seno con algunos ángulos. ....	105
<b>Figura. 28.</b> Ejemplo presentado en clase. ....	105
<b>Figura. 29.</b> Trabajo de campo. ....	107
<b>Figura. 30.</b> Evidencia trabajo final. ....	108
<b>Figura. 31.</b> Retroalimentación colaborativa implementación y evaluación. ....	119
<b>Figura. 32.</b> Rutina de pensamiento Veo, Pienso, ¿Me pregunto? ....	131
<b>Figura. 33.</b> Guía visual de la clase, conjuntos. ....	133
<b>Figura. 34.</b> Implementación rutina de pensamiento. ....	135
<b>Figura. 35.</b> Triadas desarrollando la rutina de pensamiento. ....	137
<b>Figura. 36.</b> Evidencias documentales de la rutina de pensamiento. ....	144
<b>Figura. 37.</b> Implementación de la clase magistral. ....	146
<b>Figura. 38.</b> Valoración de producciones a través de la rúbrica. ....	149
<b>Figura. 39.</b> Diario del profesor. ....	150
<b>Figura. 40.</b> Rutina de pensamiento "El juego de la explicación". ....	159
<b>Figura. 41.</b> Rutina de pensamiento "Veo, Pienso, ¿Me pregunto? ....	160
<b>Figura. 42.</b> Material de apoyo impreso. ....	162
<b>Figura. 43.</b> Implementación de la rutina de pensamiento. ....	163
<b>Figura. 44.</b> Hojas de notas de los estudiantes. ....	164
<b>Figura. 45.</b> Desarrollo de la segunda rutina de pensamiento. ....	165
<b>Figura. 46.</b> Diario del profesor del presente ciclo. ....	168
<b>Figura. 47.</b> Movilización hacía el lugar de trabajo. ....	182
<b>Figura. 48.</b> Sitio de trabajo. ....	182
<b>Figura. 49.</b> Desarrollo de las exposiciones. ....	183
<b>Figura. 50.</b> Espacio abierto para las exposiciones. ....	184
<b>Figura. 51.</b> Material de apoyo elaborado por los estudiantes. ....	185
<b>Figura. 52.</b> Evidencia de las valoraciones de los estudiantes. ....	186
<b>Figura. 53.</b> Organización del salón, producción de ejercicios. ....	187
<b>Figura. 54.</b> Momento de producción de ejercicios. ....	188
<b>Figura. 55.</b> Evidencia documental de los ejercicios producidos. ....	189
<b>Figura. 56.</b> Elección al azar de los ejercicios a ser socializados. ....	190
<b>Figura. 57.</b> Momento de interacción entre estudiantes. ....	191
<b>Figura. 58.</b> Retroalimentación Insitu. ....	193
<b>Figura. 59.</b> Evidencia de las rúbricas valorativas. ....	196
<b>Figura. 60.</b> Lista de cotejo. ....	197
<b>Figura. 61.</b> Diario del profesor Ciclo IV. ....	198
<b>Figura. 62.</b> Ciclos de reflexión de la investigación. ....	206

<i>Figura. 63. Clasificación de las evidencias de las actividades de los estudiantes.</i>	207
<i>Figura. 64. clasificación por colores de las categorías de investigación.</i>	208
<i>Figura. 65. Matriz de ordenamiento.</i>	209
<i>Figura. 66. Clasificación documental con memos.</i>	210
<i>Figura. 67. Relación entre las categorías de la investigación.</i>	213
<i>Figura. 68. Evolución de las acciones de planeación.</i>	214
<i>Figura. 69. Distribución de roles en actividades de exploración.</i>	216
<i>Figura. 70. Evolución de rutinas de evaluación a rutinas de valoración.</i>	217
<i>Figura. 71. Listas de cotejo con formatos más estructurados.</i>	218
<i>Figura. 72. Evolución de la acción de la Implementación.</i>	220
<i>Figura. 73. Triadas trabajando la rutina de pensamiento.</i>	222
<i>Figura. 74. Juego "Tingo Tango".</i>	223
<i>Figura. 75. Preguntas que se hacían los estudiantes en la etapa Enganche del Ciclo I.</i>	224
<i>Figura. 76. Estudiantes catalogados como rezagados, participando activa y positivamente de la clase.</i>	225
<i>Figura. 77. FeedBack de los estudiantes respecto a las actividades colaborativas.</i>	227
<i>Figura. 78. Exposiciones con rotación entre triadas.</i>	228
<i>Figura. 79. Evolución de la acción de evaluación.</i>	231
<i>Figura. 80. Triangulación de los datos.</i>	236
<i>Figura. 81. Estudiantes discutiendo casos compartidos por el profesor.</i>	240
<i>Figura. 82. Documentos que reflejan el pensamiento crítico de los estudiantes y se visibiliza el pensamiento matemático.</i>	241
<i>Figura. 83. Trabajo colaborativo a través de materiales impresos.</i>	242

### Índice de tablas

<i>Tabla 1. Características de los grados en los cuales dicta el profesor investigador.</i>	31
<i>Tabla 2. Indicadores de logros I.E. Camilo Torres Restrepo</i>	47
<i>Tabla 3. Categorías de la investigación.</i>	80
<i>Tabla 4. Medios, técnicas e instrumentos de evaluación.</i>	110
<i>Tabla 5. Matriz estructural de la investigación.</i>	212

## **Capítulo I. Antecedentes de la Práctica de Enseñanza Estudiada**

Constituir las prácticas de la enseñanza como objeto de estudio, supone asumir una postura que, coherentemente con su caracterización, permita lograr una comprensión más completa y profunda de la particular manera en que el docente despliega su propuesta de enseñanza (Aiello, 2005), en ese sentido, podemos mencionar que dicha propuesta estará basada principalmente en la investigación de las propias prácticas de enseñanza del profesor, quien continuamente se encontrará reflexionando, analizando y fortaleciendo sus acciones constitutivas.

Así pues, es importante conocer cuáles son los antecedentes relevantes y la trayectoria, tanto académica como laboral del profesor investigador, porque a partir de ello, se podrán establecer criterios y puntos de referencia a cerca de su práctica de enseñanza, para posteriormente avanzar a través de un proceso continuo de reflexión.

El profesor investigador, inicia sus estudios primarios en la I.E. Colegio Santo Ángel del corregimiento de Guamalito, Municipio de El Carmen en el departamento del Norte de Santander, el cual ofrece desde el año de 1970 los servicios de enseñanza en básica primaria, básica secundaria y media vocacional. Una vez que recibe el título de primaria, el profesor con 11 años de edad recién cumplidos ingresa al bachillerato de la misma institución a cursar el sexto grado, sin embargo, tan sólo podría asistir un periodo académico debido al desplazamiento forzado que vivió su familia en esa época, pues su madre, al ser la inspectora de policía del municipio, recibe amenazas por parte de una de las guerrillas que delinquen en la zona, produciendo el desplazamiento hacia la ciudad de Valledupar, capital del departamento del Cesar.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Una vez allí, sus padres logran conseguirle un cupo para que termine su sexto grado en la I.E. Enrique Pupo Martínez ubicada en el barrio 7 de agosto de la capital vallenata, donde, a pesar de los problemas que atravesaba su familia, se destacó por encima de sus compañeros, ocupando el primer puesto de su grado, y siendo condecorado en varias izadas de bandera a lo largo de todo el año lectivo.

Siendo ya el año 2004, el pequeño niño que ahora es profesor, es trasladado por sus padres a un colegio con mejores referencias educativas, ubicado en el barrio 1 de mayo de la misma ciudad, el cual recibe el nombre de I.E. Rafael Valle Meza. En donde, realiza el séptimo y octavo grado completo. En ese momento de su vida, todo marchaba bien, sus padres tenían un buen negocio, él ocupaba el primer puesto en su salón, y había conocido nuevas amistades, de las cuales aún conserva en la actualidad. No obstante, por allá a mediados del año 2006, ocurre lo menos esperado para un adolescente de tan sólo 14 años de edad, sin saberlo, su familia se estaba fracturando, y un día, sus padres deciden separarse.

Lo anteriormente mencionado trae para el profesor investigador una serie de problemas a su personalidad, pues aquel niño que se destacaba por sus buenos resultados en su colegio y en su vida cotidiana como un joven de bien, estaba desapareciendo. Producto de esa separación, hacen que el docente investigador en esa etapa de su vida se desvíe en sus caminos, los estudios poco le importaban, y empezó a conocer amistades que no le convenían a su vida, llegando al punto de encontrarse rodeado de otros jóvenes consumidores de drogas alucinógenas. Una vez que llegaron las vacaciones a mitad del año 2006, por iniciativa propia del joven, decide llamar a sus abuelos paternos, para ver si existía en ese momento la posibilidad de que ellos lo recibieran en su hogar, el cual se ubicaba en el mismo corregimiento del cual años atrás, sus padres habían sido desplazados.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Para bien del joven, sus abuelos lo reciben con mucho cariño, y la rectora en ese momento de la I.E Colegio Santo Ángel, lo recibía con muchas expectativas, pues antes de su traslado, aquel chico era visto como un prospecto valioso para sacar en alto el nombre del colegio, por sus calificaciones y su compromiso con los estudios. Sin embargo, una vez que llega al pueblo y por ende a su colegio, de aquel niño que partió hace unos años, no quedaba mucho, pues sus calificaciones en ese periodo académico (3er periodo) fueron las peores del curso, y fue suspendido de la institución en 2 ocasiones, haciendo firmar en su momento una matrícula condicional, la cual impedía otro acto que ameritara expulsión, pues si eso ocurría, sus papeles serían entregados a sus acudientes.

Seguido a esto, la misma rectora de la institución cita a la abuela paterna y al joven estudiante a una reunión, en donde se dan a conocer cada una de las fechorías que realizaba el profesor en aquella época. En ese momento, la abuela rompe en llanto y defiende a capa y espada al joven, sin embargo, él sabía que todo lo que la rectora estaba manifestando, era cierto. A partir de ese momento, el joven bloqueó todo aquello que le causaba mal por culpa de la ruptura del hogar con sus padres, y se centró en el pensamiento de que ahora, tenía un nuevo hogar, y nuevas personas a las cuales demostrarle que no se habían equivocado en recibirlo con los brazos abiertos. Desde ese momento y para sorpresa de muchos, el joven empezó nuevamente a sobresalir en sus calificaciones ocupando en el cuarto periodo académico de ese año, el primer puesto de su clase.

De esa manera, finaliza su grado noveno, e inicia al año siguiente el grado décimo, año en el que se desempeñaría como un joven promesa nuevamente, ocupando en todo el año lectivo ese primer lugar de su salón, y, a pesar de que en muchas ocasiones sus compañeros competían

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

para arrebatarse ese lugar, les era imposible, pues las capacidades cognitivas y su forma de razonar ante cualquier tipo de problema académico, lo hacían ir un paso delante de todos.

Además, el profesor investigador en esa época de su vida, representaba a la institución en varias modalidades tanto culturales como deportivas, puesto que hacía parte de la Banda marcial, el grupo de danzas y era el arquero titular de la selección del colegio de Fútbol sala. Todas esas actividades sirvieron en su momento para que pudiese blindar sus emociones y problemas a lo largo de su vida.

Ya en el año 2009, y cursando el grado undécimo, el niño conocía la realidad de económica por la que pasaba su familia, pues sus ingresos dependían de la venta de pescado que su abuelo de 70 años aproximado en ese entonces realizaría. Era obvio que no contaría con los ingresos para estudiar en una universidad, y que la única forma de hacerlo, era ganarse la beca que el municipio otorgaba al mejor bachiller de la institución. Por lo anterior, decide prepararse individualmente para el examen de estado, y como era de esperarse, la única información con la que contaba, era la contenida en los libros de la biblioteca institucional. Para fortuna, la coordinadora lo ubica como cuidador de la biblioteca en horas de la tarde durante 3 meses seguidos, esto como pago de las horas sociales que como todo colombiano en ese momento debemos cumplir.

En ese momento, el joven profesor aprovecha cada minuto en ella, y lee de todo tipo de libros, ampliando sus capacidades y conocimientos en ese momento, cabe resaltar, que en esa época no se tenía acceso al internet en el corregimiento y mucho menos contaba con la tecnología que muchos jóvenes tienen en estos momentos.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Llego el día crucial, la presentación de las pruebas de estado (ICFES), las cuales realizó en el mes de septiembre y cuyos resultados llegaron a finales del mes de octubre. Para sorpresa de muchos, el joven promesa lo había logrado, era el mejor resultado de las pruebas Icfes de su institución educativa, el tercer mejor del municipio y se ubicaba entre los 20 mejores del departamento. En ese momento, aún no había logrado nada, puesto que no existían las ayudas que existen hoy, como el SerPiloPaga del gobierno Santos, o la generación E del gobierno Duque.

Ya a finales del año 2009, varios profesores le manifestaban que el título al mejor bachiller iba a ser para él, momento que el joven esperaba con ansias, porque ese reconocimiento venía acompañado por una beca que el municipio otorgaba, el joven muy entusiasta se inscribe en 2 universidades públicas, las cuales lo aceptaron sin ningún problema. Pero todo no resultaría como se esperaba, pues en el momento de la ceremonia de su graduación como bachiller académico, éste solo recibe una mención de honor, y el título de mejor bachiller es otorgado a otro estudiante, aludiendo que ese reconocimiento sólo lo podían llevar aquellos estudiantes que hayan cursado todo el bachillerato en la institución, y que, por motivos anteriormente expresados, el joven no cumplía. Todo eso transcurría sin importar el esfuerzo que el joven hizo para llegar a ese punto.

Como era de esperarse, no contaba con los recursos económicos para matricularse en una de las dos universidades que lo admitieron. Pero algo quedaba por hacer, su padre, quien en ese momento vivía en el municipio de Fonseca (La guajira), se dirige hasta la sede de la Universidad de La guajira ubicada en el mismo municipio, y luego de una charla con el director regional, este le manifiesta, no sólo que quedaba admitido, sino que también, le iba a financiar la matrícula para que la pague durante el transcurso del semestre. Esta noticia fue comunicada al profesor

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

investigador en ese momento, lo que no se esperaba, era que la carrera que le había dicho su padre (Ingeniería de Minas) a la cual lo había inscrito no era la que él pensaba. Pues la sede ofertaba la Ingeniería Ambiental con énfasis en minería, noticia que tomó por sorpresa al joven, pero como era de esperarse, no tuvo otra opción, y decidió ingresarla a estudiar.

Posteriormente, inicia sus estudios de pregrado en la Universidad de la Guajira sede Fonseca, como Ingeniero Ambiental, en la cual, se destacó como un estudiante comprometido con la investigación desde sus primeros semestres hasta la finalización de su carrera. Cabe resaltar, que, desde el segundo semestre académico hasta la finalización de su pregrado, el profesor investigador fue becado por la institución de educación superior, con la totalidad de la matrícula, es decir, no tuvo la necesidad de pagar un solo centavo a lo largo de sus estudios como ingeniero ambiental. Todo lo anteriormente mencionado, gracias a los excelentes resultados que demostraba semestre a semestre en cada una de las materias cursadas.

De igual forma, aun siendo estudiante del segundo semestre del pregrado, y gracias a sus excelentes calificaciones, fue escogido como Tutor en las materias de Calculo y física general. Con el pasar de los semestres, también se desempeñó como tutor en materias como La termodinámica, La mecánica de fluidos y La Hidráulica, siendo esta última la de mayor tiempo de servicio.

En el año 2015, y ya habiendo finalizado académicamente su carrera profesional (Egresando), fue seleccionado para realizar las prácticas universitarias en la Multinacional Carbonífera Drummond Ltda, como ingeniero ambiental en el área de HSE de la empresa, la cual tuvo una duración de 6 meses, y posterior prorroga de 6 meses más, finalizando en el mes de abril del año 2016. Seguido a esto, presenta la defensa de su tesis de grado en el mes de junio y recibe el título como ingeniero ambiental el 1 de Julio del mismo año. Además, recibe un

reconocimiento por parte de la universidad por mérito académico, el cual se puede observar en la siguiente figura.

**Figura. 1.** Mención de honor por mérito académico



Nota: Mención otorgada al profesor investigador durante su graduación como ingeniero ambiental, por parte de la Universidad de la Guajira.

Una vez siendo profesional, a pesar de iniciar a trabajar a los pocos días de recibir su tarjeta profesional, le fue difícil encontrar un trabajo estable. Se desempeñó en áreas como la geotecnia, licitación de permisos ambientales, e inclusive, como líder de Hotelería Hospitalaria en una clínica del municipio de San Juan del Cesar (La Guajira), esta última siendo la más estable que había obtenido hasta el momento, pero la menos remunerada de todas. Por estas razones, decide inscribirse en la convocatoria de la CNSC para docentes de aula de matemáticas en el departamento del Cesar, la cual gana y es nombrado en periodo de prueba el 19 de abril del año 2018 en la I.E. Camilo Torres restrepo ubicada en el municipio de Curumaní (Cesar),

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

institución a la cual pertenece en la actualidad. Durante ese mismo año, el docente se desplaza todos los fines de semana desde el municipio de Curumaní hacia la capital vallenata, aproximadamente unos 172 kilómetros de distancia, pues debía asistir a clases para poder titularse en un diplomado de docencia, que serviría como cumplimiento del requisito para poder ser nombrado en propiedad.

A finales del año 2019, recibe el acta del diplomado, y posteriormente es evaluado su periodo de prueba, obteniendo una calificación de 90 puntos de 100. Seguidamente, es nombrado en propiedad en el mes de febrero del 2019. Desde entonces, se ha venido desempeñando como Docente de Matemáticas de la I.E. Camilo Torres Restrepo.

Aunque el inicio de su labor docente no fue nada fácil, a pesar de poseer los conocimientos propios del saber que estaba transmitiendo, no poseía las estrategias de enseñanza propias de un pedagogo, lo que en ocasiones se veía reflejado en el aprendizaje de sus estudiantes. A pesar de haber cursado el diplomado en docencia, no adquirió los conocimientos necesarios para poder diseñar una correcta clase, aludiendo todo a la falta de interés en su momento, por la labor que se encontraba desempeñando, pues solamente le importaba la remuneración económica.

Teniendo en cuenta que el docente investigador, era profesional en el área de Ingeniería Ambiental, ingresa a liderar el actual Proyecto Ambiental Escolar que, en su momento, era catalogado como uno de los más representativos de todo el departamento. Con acciones que eran propias de un ingeniero, logró la puesta en marcha de un centro de acopio de residuos de poda, que posteriormente con la ayuda de los estudiantes, convertirían en abono orgánico. No obstante, todo este ejercicio se vio truncado por la falta de recursos económicos, los cuales eran negados, tanto por la institución, como por los demás entes regionales y departamentales. Razón por la

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

cual, decide alejarse de dicha labor y se centra única y exclusivamente al cumplimiento de su labor como docente de aula.

Seguidamente, el docente investigador participa de la convocatoria de formación de capital humano de alto nivel para la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación para docentes y directivos docentes del departamento del Cesar, un convenio entre la gobernación del departamento y el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (MinCiencias) quienes posibilitan los estudios de maestría en La Universidad de La Sabana, iniciando clases en el año 2022, luego de casi 2 años de estancamiento educativo producto de las consecuencias que la pandemia (Covid -19) trajo al país y al mundo.

Desde antes de iniciar la maestría, el profesor investigador tenía una gran expectativa por cursarla, así como incertidumbre por el tiempo que ésta demandaría para su desarrollo. A medida que los seminarios de cada semestre eran recibidos, se iban evidenciando cambios significativos en los procesos de enseñanza dentro del aula de clases.

Teniendo en cuenta que la metodología propuesta por la universidad está basada en la Lesson Study, y con la cual han obtenido varios reconocimientos por su aplicación. Siendo uno de los más destacados, haber sido seleccionada como una de las diez mejores experiencias educativas en el mundo por el Global Higher Education Alliance (GHEA) en 2015. También ha recibido reconocimientos nacionales e internacionales por su innovación educativa y su compromiso con la calidad académica. Para el docente investigador era un gran honor poder pertenecer a ella.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

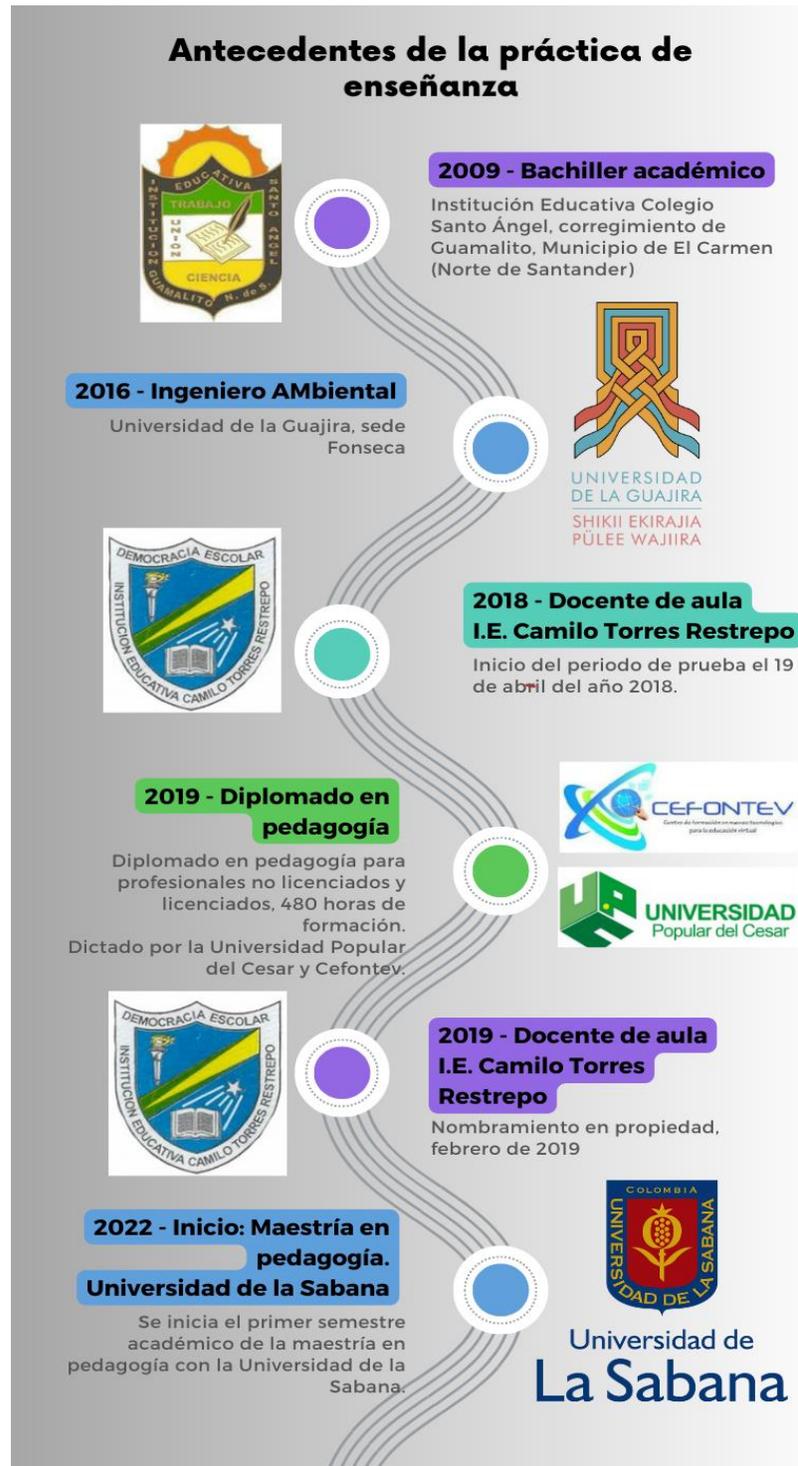
Desde entonces, ha sido la encargada de promover interesantes procesos de investigación, de análisis y reflexión sobre la propia práctica de enseñanza, y de despertar el compromiso social que como educadores tenemos hacia la sociedad educativa.

De igual forma, gracias a tan excelente planta docente, se ha logrado el afianzamiento de temas claves para el crecimiento profesional del profesor, pues clase a clase se han venido aclarando temas que anteriormente implementaba sin realizar los respectivos análisis y registro que cada acción representaba, entre ellas hablando de las acciones constitutivas como lo son la planeación, la implementación y la evaluación; o de temas metodologías como la Lesson Study, el trabajo colaborativo entre pares, la implementación de la EpC (evaluación para la comprensión), entre otros.

Del mismo modo, y basándonos en las comparaciones de las experiencias educativas del docente investigador con los conocimientos apropiados durante el desarrollo de sus estudios posgraduales, ha decidido realizar su proceso investigativo enfocándose en la innovación de su práctica de enseñanza con el fin de mejorarla y a su vez, impactar positivamente en la comprensión del pensamiento matemático de sus estudiantes, a partir de una reflexión crítica y colaborativa bajo un aprendizaje basado en problemas (ABP).

De igual manera, se podrá visualizar en la Figura 2, la cronología que especifica los antecedentes o hitos relevantes de la trayectoria profesional y laboral del docente investigador.

Figura. 2. Antecedentes de la práctica de enseñanza del docente



Nota: Fuente elaboración propia

## **Capítulo II. Contexto en el que se Desarrolla la Práctica de Enseñanza Estudiada**

**Figura. 3.** Fachada Institución Educativa Camilo Torres Restrepo



El contexto y el centro educativo tienen una estrecha relación, pero no es permeable desde las dos perspectivas. Mientras que el contexto influye de manera muy visible en la dinámica del centro educativo, todo lo que se hace desde el, no siempre traspasa las paredes del mismo para llegar al barrio. (Moreno, 2017. P. 447). Sin embargo, esa relación mencionada anteriormente sí influye de manera directa en el correcto desarrollo de las clases dentro del aula, pues el contexto es quien nos brinda las pautas respectivas para poder llegar a la realización de una correcta planeación, por ende, que el conocimiento de un saber específico sea comprendido de una forma real por los estudiantes.

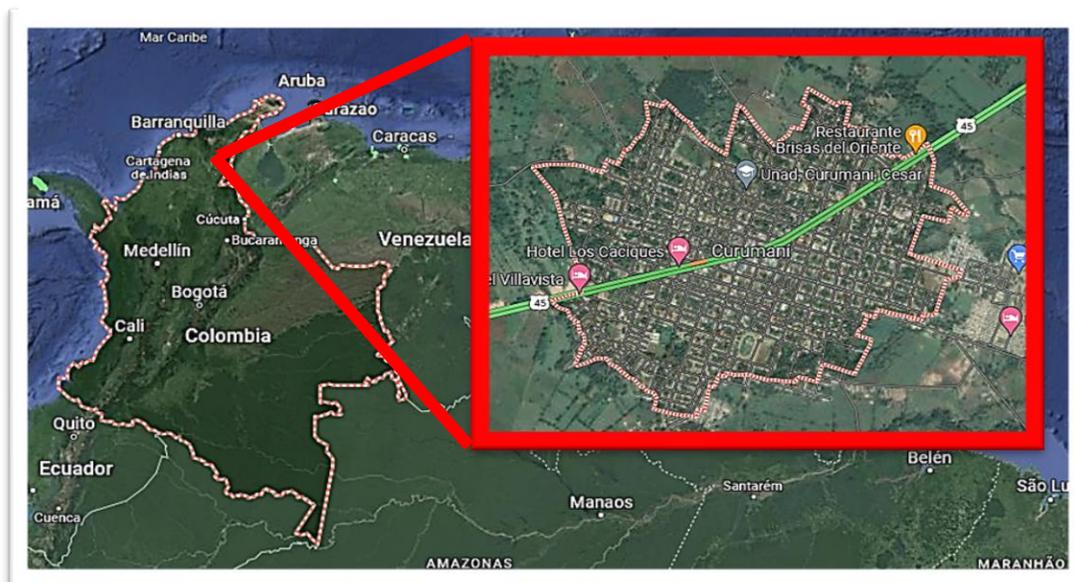
Así pues, ahondaremos dentro del contexto institucional y de aula, en el cual se encuentran influenciadas las prácticas de enseñanza del docente investigador, destacando sus

características y develando la realidad de todos los niveles curriculares que las influyen o condicionan, es decir, describiendo tanto el macro currículo, el meso currículo y micro currículo de las mismas.

### **Contexto Institucional**

El contexto que influencia las prácticas de enseñanza del profesor investigador se localiza en la Institución Educativa Camilo Torres Restrepo, catalogado como un establecimiento urbano, el cual se encuentra en la cabecera del municipio de Curumaní, ubicado en la subregión central del departamento del Cesar, con un área de aproximadamente 931.1 Km<sup>2</sup>. Limita por el norte con el municipio de Chiriguana, por el oriente con la República de Venezuela y el Departamento de Norte de Santander, por el sur con el municipio de Pailitas y por el occidente con el municipio de Chimichagua. (Plan de Desarrollo Municipal, 2008-2011).

**Figura. 4.** Referencia geográfica del Municipio de Curumaní



Nota: Fuente Google Maps.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

La institución educativa ofrece los servicios de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional; a los residentes de la localidad y vecinos de la misma, mediante las jornadas matinal y vespertina. Dicho establecimiento educativo se encuentra regido por la secretaria de educación del departamento del cesar, y cuenta con una planta de 60 profesores, 3 administrativos, 2 celadores, 1 aseadora, 3 coordinadores y 1 rector. Los cuales se encuentran distribuidos en las sedes Principal, Buenos aires y Santísima trinidad; siendo la primera en donde se reúnen los estudiantes de bachillerato, y las dos últimas los de preescolar y básica primaria.

Cuenta con un total de 1546 estudiantes matriculados para el año 2023 según el registro del Simat (Sistema Integrado de Matrícula), distribuidos en sus 3 sedes educativas. De los cuales, se puede afirmar que cerca del 90% de los estudiantes pertenecen al estrato socioeconómico 1, y a su vez, por zonas de invasión de territorios que, en temporadas de lluvias, presentan inundaciones considerables. También, cerca del 20% de los alumnos viven en zonas veredales del municipio, los cuales deben recorrer más de 1 hora de camino no pavimentado para recibir sus clases.

Según (DANE 2020), Curumaní presenta un 45,8 % de pobreza multidimensional municipal, lo que indica que la población estudiantil podría verse afectada por tales condiciones, ya que este indicador, no sólo nos referencia la falta de ingresos económicos, sino también la carencia en múltiples aspectos, como la educación, la salud y la vivienda. Estos efectos pueden incluir, entre otros, una mayor mortalidad infantil, una menor esperanza de vida, una baja calidad de vida, una menor productividad laboral y un menor desarrollo económico (Sen, 2018).

La principal actividad económica que influencia la institución educativa depende del sector primario, quienes dedican sus actividades al trabajo directo de los recursos naturales como la agricultura, la ganadería, la explotación forestal, la pesca y el sector minero (Plan de

Desarrollo Municipal, 2012-2015). Según lo anterior, este sector económico de vital importancia para el desarrollo de una sociedad, pues el encargado de proveer los recursos necesarios para la producción de bienes y servicios, así como para la subsistencia de la población (Gómez-Uranga, et al, 2020, p. 102). Por otro lado, la Enciclopedia Financiera (2021) menciona que el sector primario es el primero en la jerarquía productiva y juega un papel crucial en la satisfacción de las necesidades básicas de la población. El foco está en la obtención y extracción de recursos naturales para luego convertirlos en bienes de consumo.

En ese orden de ideas, la pertenencia de los estudiantes a economías que dependen del sector primario puede tener implicaciones en su educación y su futuro laboral, según el informe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) titulado "Economía del conocimiento y educación en América Latina y el Caribe" (BID, 2019), los estudiantes de países con una economía basada en el sector primario pueden tener una menor exposición a tecnologías y procesos de innovación que son fundamentales en la economía del conocimiento. Esto puede limitar su capacidad para acceder a empleos bien remunerados y para participar en actividades económicas de mayor valor agregado.

Igualmente, una investigación de Posso (2015) analizó el impacto de la dependencia del sector primario en la educación en Australia, la cual arrojó resultados que indicaron que la dependencia de las regiones en la minería y la agricultura estaba asociada con un menor rendimiento académico de los estudiantes en las áreas de matemáticas y ciencias. Así mismo, aquellos estudiantes de regiones con una alta dependencia de dicho sector, tienen menor acceso a oportunidades educativas y un mayor riesgo de abandonar la educación secundaria Marfan y González (2017).

## INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

Así mismo, el nivel de básica secundaria y media vocacional de la institución educativa, quien brinda sus servicios en la sede principal, cuenta con un total de 38 docentes, de los cuales 20 de ellos se ubican en la jornada matinal, y los 18 restantes en la jornada vespertina. Estos, se encuentran asignados para sus áreas de competencias, y rotan entre los grados que les corresponden según la carga académica suministrada cada año lectivo por parte de los directivos. Además, se debe indicar que los estudiantes permanecen en sus aulas (a excepción de informática) y son los docentes quienes rotan, en cada cambio de hora, por los diferentes salones para poder impartir las clases asignadas a su cargo.

**Figura. 5.** Toma aérea de la sede principal Institución Educativa Camilo Torres Restrepo



Nota: Fuente Google Maps.

Ahora bien, mencionando los aspectos de infraestructura institucional, se puede decir que cuenta con una extensión de terreno bastante considerable, la cual llega a medir

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

aproximadamente unas 6 hectáreas, aptas para proyecciones futuras de crecimiento tanto en aulas, como complejos deportivos. A pesar de contar con salones de clases de más de 40 años de haber sido construidas, por parte de la gobernación departamental, le fue realizada una remodelación interna a todas las aulas del colegio, incluyendo en esas actividades, cambios de baldosas, cielorrasos y tableros acrílicos. De igual forma, fue beneficiario en el año 2019 para la construcción del mega colegio municipal, beneficiando a la sede primaria “Santísima Trinidad”, en la cual se espera implementar en próximos años la jornada única nacional.

Con respecto a la distribución de las aulas de clases, estas se encuentran divididas en 3 sectores o bloques, enumerados el 1 al 3, siendo el bloque 1 correspondiente a la planta de 2 pisos, en el que se encuentran 10 salones, 5 en la primera planta y 5 en la segunda planta. Todas las aulas de este bloque cuentan con una buena iluminación y ventilación, a pesar de sus aproximadas 6 hectáreas de espacio.

**Figura. 6.** Fachada Bloque 1 sede principal de la Institución Educativa.



En el bloque 2, además de la ventilación e iluminación presente en el bloque 1, sus aulas presentan una serie de calados, quienes aportan un tipo de ventilación natural. En él se ubican un total de 3 aulas de clases, y 2 aulas de informativa dotadas de computadores portátiles. El bloque 3, el más nuevo de la institución, cuenta con un total de 5 aulas de clases, cuyas condiciones son similares a las del bloque 2.

**Figura. 7.** Bloque 2 y 3 sede principal



## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Igualmente cuenta con un polideportivo con cubierta, en la que también se realizan las actividades correspondientes a actos cívicos y reuniones. También, cuenta con 1 cancha de microfútbol en cemento y un campo de fútbol, en donde, durante periodos del año se realizan campeonatos Intercolegiados e Inter clases.

Otro factor positivo de la institución es la gran variedad de vegetación y árboles frutales, como el mango y el níspero, quienes, en temporadas de cosecha, sirven como una fuente de alimento para los estudiantes, además de brindarles en todas las temporadas del año, un ambiente fresco y sombra constante, apaciguando de esa forma las altas temperaturas características de la región.

**Figura. 8.** Patio sede principal



Del mismo modo, es importante recalcar que el colegio cuenta con un total de 3 laboratorios correspondientes a las asignaturas de Física, Biología y Química, de los cuales, sólo el laboratorio de biología cuenta con un tablero inteligente, cuya dotación fue realizada por la

gobernación del departamento durante el tiempo de cuarentena que fue ocasionada por la pandemia del virus Covid-19. También cuenta con una biblioteca, que, aunque no sea utilizada para tal fin (por el poco uso por parte de estudiantes y profesores), brinda un lugar o espacio de estudio para algunos estudiantes, aprovechando la ausencia del constante bullicio característicos de estos centros educativos.

### **Contexto de Aula**

Desde la perspectiva de lo que representa contexto, retomando lo mencionado por (Aaron, 2016) citando a Masjuan, et al, (2009), quien manifiesta que las peculiaridades del contexto son aquellas encargadas de introducir elementos diferenciadores que deben reflejarse de forma explícita en el diseño de las situaciones de aprendizaje, en el mismo sentido, manifiesta que el contexto social constituye un poderoso conjunto de fuerzas que influyen en la educación, como las consideraciones de ética, justicia social, cosmovisión, libertades, autoridades, poder etc.

**Figura. 9.** Aula bloque principal



Nota: Fuente elaboración propia, estudiantes grado 1001 jornada matinal.

De esta manera, el contexto puede ser considerado como una parte fundamental para el desarrollo de la actividad docente y los compromisos de las instituciones educativas al momento de brindar las condiciones idóneas para el aprendizaje de los estudiantes y su relación con las condiciones de aprender (Díaz, 1998, p.19). También argumenta que, el aprendizaje se produce en un contexto determinado y que es necesario que los docentes tengan en cuenta este contexto para que el aprendizaje sea significativo para los estudiantes. Además, sostiene que las instituciones educativas tienen un compromiso con la creación de condiciones idóneas para el aprendizaje, que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades y competencias relevantes para su vida cotidiana y su futuro laboral.

Conforme a ello, el contexto de aula característico de la presente investigación ubica al profesor investigador como un orientador en el área de las matemáticas, específicamente en la

asignatura de Estadística, en los grados 7, 8 y 10 de la institución Educativa. Durante el año lectivo correspondiente al periodo 2023, el grado décimo esta subdivido en 3 cursos enumerados del 1 al 3; de los grados séptimos, tan solo trabajará con el 703 y en el grado octavo con el salón 801. A continuación, podemos observar una serie de características para cada uno de los grados:

**Tabla 1.** Características de los grados en los cuales dicta el profesor investigador.

Salón	Número de estudiantes	Rango de edades (años)	Características específicas
<b>703</b>	30	12 – 15	Es un salón que presenta problemas de convivencia y disciplina, de sus 30 estudiantes, 4 de ellos viven en veredas alejadas del casco urbano (Se desplazan más de 1 hora desde sus viviendas hasta el colegio).
<b>801</b>	33	12 – 14	Es un salón que en su mayoría demuestra comportamientos sociales marcados por la colaboración y el respeto hacia los demás, son niños activamente participativos y preocupados por sus deberes como estudiantes.
<b>1001</b>	38	14 – 16	Es un salón que en su mayoría demuestra comportamientos sociales marcados por la colaboración y el respeto hacia los demás,

			son niños activamente participativos y preocupados por sus deberes como estudiantes.
<b>1002</b>	38	15 – 16	En el presente salón se observan algunos grupos sociales demarcados por los mismos estudiantes, tienen sus grupos de trabajo definidos, son activamente participativos, pero no demuestran colaboración entre ellos, existe un poco de desbalance entre los tiempos de aprendizaje de unos estudiantes con respecto a otros.
<b>1003</b>	37	15 – 18	Es característico de un salón problema, se evidencia poca participación, y la disciplina se rompe constantemente, no obstante, resaltan unos 5 estudiantes del grupo en general, los cuales pueden ser utilizados como pares académicos o tutores de sus compañeros.

Nota: Fuente elaboración propia.

Cabe resaltar que, por parte del docente investigador, no se ha venido registrando en ningún tipo de documento, una reflexión constante con respecto a las prácticas de enseñanza, no

obstante, ha sabido sobrellevar sus clases, buscando estrategias de mejora con respecto a la evaluación formativa de los estudiantes, planeando a partir de los resultados previos obtenidos. Basándonos en las ideas de Schön (1987), los docentes enfrentan situaciones impredecibles y complejas en su práctica diaria, y necesitan reflexionar sobre estas situaciones para poder aprender de ellas y mejorar su desempeño. En ese sentido, la reflexión crítica implica cuestionar las suposiciones y creencias implícitas en la práctica docente, explorar nuevas perspectivas y enfoques, y evaluar el impacto de las decisiones y acciones del docente en el aprendizaje de los estudiantes.

Uno de los autores más recientes que ha hablado sobre la importancia de la reflexión constante en la práctica de enseñanza es John Dewey (1938). Quien argumenta que la reflexión juega un papel esencial para el desarrollo profesional de los docentes y para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Según Dewey, la reflexión constante permite a los docentes evaluar sus propias prácticas de enseñanza, cuestionar sus supuestos y creencias, y buscar nuevas formas de enseñar que promuevan el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Además, Dewey sostiene que la reflexión debe ser un proceso continuo y no un evento aislado. Los docentes deben estar dispuestos a cuestionar constantemente sus prácticas de enseñanza y a buscar oportunidades para mejorarlas.

Así pues, el profesor investigador durante su transición entre lo tradicional y sus aprendizajes obtenidos en la maestría en pedagogía, ha logrado cambiar su pensamiento con respecto a sus prácticas de enseñanza de una forma considerable. Tal es el caso de su planeación, en la cual, cada vez más tiene en cuenta los ritmos de aprendizaje de sus estudiantes, adaptando sus prácticas dependiendo del contexto de cada salón de clases, y teniendo en cuenta otros aspectos fundamentales en la educación, tales como el trabajo colaborativo entre pares.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Es importante mencionar que la planeación, según Gredler, et al (2019), es importante porque permite a los estudiantes enfocar su atención en las tareas de aprendizaje relevantes, reducir la ansiedad y el estrés asociados con el aprendizaje, y aumentar su motivación y compromiso. Del mismo modo, puede ayudar a los estudiantes a establecer conexiones significativas entre los diferentes conceptos y habilidades que están aprendiendo.

Además, Kirschner y Bruyckere (2017), mencionan que el trabajo colaborativo entre pares tiene una serie de beneficios para el aprendizaje de los estudiantes. En primer lugar, permite a los estudiantes aprender desde diferentes perspectivas y enfoques, lo que puede enriquecer su comprensión del tema. En segundo lugar, el trabajo colaborativo puede ayudar a desarrollar habilidades sociales y emocionales, como la empatía, la resolución de conflictos y la comunicación efectiva. Por último, este puede mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes al hacer que el aprendizaje sea más interesante y significativo.

De igual manera, el docente investigador ha mantenido una constante comunicación con sus compañeros de área, con el fin de llegar a conclusiones con respecto a aspectos como, el contexto, características de los estudiantes, comportamientos extraños de los mismos, e identificando estudiantes que pueden llevarse a un nivel mayor de aprendizaje con respecto al grupo en general.

Teniendo en cuenta que, los estudiantes con un ritmo de aprendizaje más rápido pueden sentirse aburridos o desmotivados si no se les proporciona un desafío adecuado en el aula (Kulakli, et al, 2020, p. 21-33). En ese orden de ideas, los mismos autores proponen que una posible solución para este problema, es la de proporcionar programas de aceleración que permitan a los estudiantes avanzar a un ritmo más rápido que el resto de la clase. Estos

programas pueden incluir actividades enriquecedoras, tareas más desafiantes y oportunidades para explorar temas más avanzados.

A su vez, el trabajo colaborativo entre docentes de la misma área puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes de varias maneras. Por ejemplo, permite a los docentes compartir ideas, conocimientos y experiencias para mejorar su enseñanza. Del mismo modo, puede ayudar a los docentes a identificar y abordar las áreas de debilidad en la enseñanza y en el aprendizaje de los estudiantes. Por último, puede aumentar la coherencia y consistencia en la enseñanza de la materia en toda la escuela (Hargreaves y O'Connor, 2018).

### **Capítulo III. Práctica de Enseñanza al Inicio de la Investigación**

En este capítulo se hará un análisis de la práctica docente del investigador, mostrando cómo fue cambiando a lo largo del tiempo, como resultado de las diversas contribuciones realizadas en cada seminario recibido durante sus estudios de la presente maestría en pedagogía, y obviamente, de las fuentes teóricas citadas. Este análisis se iniciará con cada una de las acciones fundamentales del investigador.

Antes que todo, debemos mencionar que las prácticas de enseñanza son acciones y estrategias que los docentes utilizan para planificar y facilitar el aprendizaje de los estudiantes, según Shulman (2004) las prácticas de enseñanza son efectivas si estas se basan en la sabiduría práctica, la experiencia y la reflexión de los docentes sobre su propia práctica.

En ese orden de ideas, Smith y Villegas (2015) describen las prácticas de enseñanza como "actividades complejas y multifacéticas" que incluyen la planificación, la implementación y la evaluación de la enseñanza, así como la reflexión y el análisis crítico de la práctica. A su

vez, Shulman (2015) manifiesta que estas pedagogías pueden incluir prácticas de enseñanza específicas, como la resolución de problemas, el modelado o la simulación.

Por consiguiente, las prácticas de enseñanza son fundamentales para el desarrollo de los estudiantes y para la mejora de la calidad educativa en general. Ellas permiten que los maestros pongan en práctica las teorías y conceptos que han aprendido durante su formación académica, y les brinda la oportunidad de adquirir experiencia y habilidades necesarias para ser efectivos en el aula. En consecuencia, dichas prácticas vistas desde una perspectiva social e histórica, dan cuenta del enfoque personal del docente ante el acto de instruir, el cual organiza y restringe el dominio del conocimiento de una manera particular, revelando las estrategias y actividades que cobran sentido en la situación y se derivan en parte de la historia personal y profesional del docente, puntos de vista, perspectivas y limitaciones (Quijano, 2014).

Por tanto, es importante mencionar que dichas prácticas son cruciales al momento de permitir a los maestros adaptar su instrucción a las necesidades y características únicas de los estudiantes en su clase, pues, al observarlos en acción, pueden comprender mejor sus fortalezas y debilidades, para posteriormente diseñar lecciones y actividades que los beneficiarán al momento de comprender mejor el tema tratado.

Una vez entendido esto, es fundamental que esta parte sea cuidadosamente diseñada y planificada como una actividad intencionada que se integre en los planes de estudio. Haciendo alusión a Sepúlveda (2005, p. 71-93), Esta planificación se refiere al requisito de que los contextos y las circunstancias sean pertinentes y significativos para facilitar un proceso educativo, logrando facilitar la transición de estudiante a maestro y permita que los estudiantes aprendan a pensar como maestros, tomen conciencia de las prácticas propias de su línea de trabajo, y tomen las decisiones apropiadas.

Por consiguiente, el desarrollo las prácticas de enseñanza debe ser deliberado e intencional, y es fundamental que los docentes tengan una comprensión sólida del material que enseñarán, así como una variedad de habilidades pedagógicas que les permitan guiar y facilitar el aprendizaje de sus alumnos. (Hargreaves & Fullan, 2012, p. 38). En otras palabras, "Las prácticas de enseñanza pueden ser influenciadas por la teoría educativa, la cultura y contexto escolar, así como por la formación y experiencia profesional del docente." (Shulman, 1986, p. 5).

A continuación, se presenta una descripción de los aspectos más significativos que giran en torno a las tres acciones constitutivas que componen toda práctica docente con el fin de brindar una mirada retrospectiva a los inicios del profesor en el mundo de la enseñanza.

### **Acciones en la Planeación**

Es importante señalar que existe un componente clave que determina un buen ejercicio docente a partir de la singularidad de cada práctica. El profesor que prioriza la planificación o preparación de su práctica revela que esta acción inicial es aún más determinante que los elementos propios de la metodología docente (Gonzales y Flórez, 2016).

Por lo tanto, una educación sin planificación, según Carriazo, et al (2020) "es como construir una casa sin plano o escribir una novela sin borrador" (p. 87). El arte de la educación requiere esfuerzo, análisis racional, pensamiento crítico y creatividad. Para garantizar el éxito y la calidad de las acciones, la planificación es fundamental en la educación.

En ese sentido de ideas, para el docente investigador antes de iniciar su proceso formativo en la presente maestría, la percepción que tenía del significado y propósito de planeación era más que todo una etapa repetitiva año a año, puesto que, a pesar de contar con los espacios definidos para articular la información de su saber con sus pares en la institución, estos

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

siempre demostraban un comportamiento apático al momento de socializar sus prácticas de enseñanza, dejando al final toda la programación y mallas curriculares tal cual como venía de años anteriores.

Así pues, al ser el profesor un elemento nuevo en la institución evitaba tener enfrentamientos con sus compañeros al momento de reunirse para realizar dichas planeaciones, y se enfocaba en realizar el trabajo única y exclusivamente para los grados asignados ese año a su nombre.

Por ese motivo, para el profesor investigador le era muy difícil la transición entre un año y otro, puesto que cada uno de sus compañeros trabajaba sin tener en cuenta el progreso de los estudiantes, los cuales, al año siguiente serían parte de su proceso. En muchas ocasiones, pensaba que esto se debía a la pérdida de amor por la enseñanza por parte de sus compañeros docentes y le atribuía ese comportamiento al paso de los años y el agotamiento de los mismos.

No obstante, no se puede o debe generalizar, ya que cada persona tiene sus propias razones y circunstancias. Sin embargo, es posible que algunos profesores pierdan el entusiasmo por enseñar debido a diversos factores, como el estrés y la sobrecarga de trabajo, la falta de recursos o apoyo, la burocracia excesiva, la falta de motivación de los estudiantes, la falta de oportunidades para el desarrollo profesional, la falta de reconocimiento y valoración, entre otros.

Según Nogales (2018) si no estamos motivados, no podemos motivar a otros a trabajar duro, y no podemos hacer que nuestros estudiantes vuelen si no podemos acelerar nuestros propios motores. Juntos, estudiantes motivados, maestros entusiastas y familias sinceras brindan a las escuelas un sentido de pertenencia.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Estos factores descritos anteriormente, condicionaron las prácticas de enseñanza del docente investigador, pues argumentaba que si los demás docentes (mejor remunerados) no hacían su trabajo de la mejor forma, porque razón él tenía que esforzarse más, sabiendo que recibía menos dinero por dicha tarea. Por ese motivo, no dedicaba el tiempo necesario en casa para realizar la planeación de sus clases, por el contrario, tan sólo revisaba unos cuantos minutos las clases diseñadas por otros profesores, quienes compartían la información en la plataforma de videos “Youtube”, allí copiaba y mecanizaba la dinámica de las mismas, incluyendo estrategias, actividades y ejemplos ajenos a su verdadero contexto institucional.

A pesar de manejar con mucha destreza los temas tratados en la clase, se lograba evidenciar que las actividades compartidas a sus alumnos no eran recibidas de la mejor manera, inclusive, se llegó al punto de volverse repetitivo en la metodología a utilizar, la cual consistía en una breve explicación del tema en el tablero, unos cuantos ejemplos explicativos, una actividad en clase, una tarea para realizar en casa y, por último, una evaluación escrita. Todo lo anterior, sin tener en cuenta el contexto propio del aula, pues lo mismo lo repetía en los demás salones correspondientes al mismo grado educativo.

Una vez realizado todo el ciclo de la clase, el profesor iniciaba una nueva temática sin tener en cuenta aspectos tan importantes como la evaluación de los resultados y la retroalimentación de la misma, la cual, se considera de gran importancia para el aprendizaje de los estudiantes, ya que, a través de ella, les permite comprender qué áreas necesitan mejorar y qué estrategias de estudio pueden ser más efectivas. Además, una retroalimentación bien diseñada puede ayudar a motivar a los estudiantes y aumentar su confianza en su capacidad para aprender y mejorar (Hattie, 2007, p. 90).

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

No obstante, con el pasar del tiempo, aun sin conocer las acciones constitutivas que en este apartado se mencionan, el profesor investigador empezó a cambiar ese pensamiento de facilismo y conformismo, y comenzó a preocuparse un poco por el aprendizaje de sus estudiantes, quienes no estaban obteniendo los mejores resultados académicos. Así pues, se dispuso a la tarea de investigar cuales eran los motivos por los cuales sus estudiantes no lograban obtener buenos resultados, asumiendo que el problema radicaba única y exclusivamente en ellos. Por obvias razones, con el pasar del tiempo seguía obteniendo los mismos resultados, pues en promedio, más del 60% de sus estudiantes reprobaban la materia.

Otro aspecto a tener en cuenta al momento de la planeación del profesor eran los constantes cambios en las formas de recepción de la información que encontraba en cada uno de los salones, la percepción de los temas no era igual en todos los grados, lo normal en la institución, era que los estudiantes más participativos e inteligentes se encontraran en los grados iniciales, en este caso en particular, los grados 01; y aquellos estudiantes indisciplinados y que presentaban bajos rendimientos se ubicaban en los grados mayores, como por ejemplo los 03 en adelante.

A pesar de intentar cambiar su pensamiento, y de buscar formas para mejorar el rendimiento de sus estudiantes, el profesor no lograba realizar una correcta planeación, pues seguía basando sus acciones en repetir lo que otros docentes hacían. Sin tener en cuenta que la educación y la enseñanza se encuentran en constante evolución y que cada salón tiene su propio contexto, y cada estudiante su propio ritmo de aprendizaje.

También se puede mencionar que muchas de esas falencias se debían a que el profesor investigador antes de realizar este proyecto y de recibir los seminarios de la maestría, no era docente de profesión, si no, un profesional no licenciado (Ingeniero Ambiental) que, por motivos

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

diferentes al amor por la profesión docente, y en busca de una seguridad laboral o una mejor remuneración de su trabajo, aterrizó en la labor docente. No obstante, a medida que han pasado los años, y fruto de las capacitaciones realizadas en diferentes ámbitos escolares, ha despertado ese amor por la enseñanza, tanto así, que hoy en día intenta cambiar el pensamiento de sus demás compañeros de trabajo.

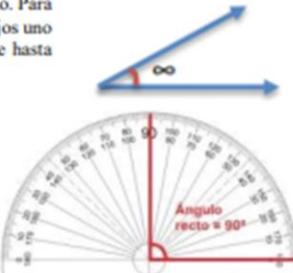
Por otra parte, se debe tener en cuenta que, si bien en la institución educativa se exigen ciertas evidencias a cerca de la planeación de las clases, estas única y exclusivamente se revisan por parte de los directivos, a un par de meses de finalizar el año lectivo y tan sólo como un requisito por si llegado al caso, llega una auditoría externa. Por esta razón, el docente investigador no registraba ningún tipo de información de su planeación en documentos institucionales, pues no existe un formato para ello, y tan sólo se limitaba a realizar un par de planes de clases en todo el año en un formato adaptado por el mismo, para así poder cumplir con el requisito de la evidencia. En muchas ocasiones, dichas planeaciones entregadas nunca se implementaron en sus clases.

Del mismo modo, iniciando el año 2020, y debido a las consecuencias producidas por la pandemia del Covid-19, el profesor investigador se vio afectado, pues al no contar con la presencialidad de los estudiantes en la institución, y al estos no contar con el acceso a la tecnologías de la información, se limitó única y exclusivamente al diseño de guías de estudio, en las cuales plasmaba la teoría correspondiente a las unidades a tratar, uno que otro ejemplo y varias actividades que debían ser desarrolladas por los estudiantes durante todo el periodo académico. Claramente, sin tener en cuenta ningún tipo de planeación, sin tener en cuenta el contexto, ni mucho menos algún tipo de retroalimentación.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Cabe mencionar, que gran parte de sus estudiantes durante la pandemia, no vivían en el casco urbano, por ende, no tenían acceso a las guías dejadas en papelerías claves del municipio, además, en ocasiones muchos de los estudiantes que, si se encontraban en el municipio, no contaban con los recursos económicos para imprimir un paquete de copias que rondaban entre las 10 y las 20 hojas. Del mismo modo, el contenido inmerso en las guías, solo era un producto de un “Copia y pegue” de otras guías encontradas en internet, sin tener en cuenta referencias bibliográficas, y sin la correcta verificación de la calidad de sus contenidos.

**Figura. 10.** Ejemplo de las guías de estudio diseñadas por el profesor en pandemia.

		<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA CAMILO TORRES RESTREPO</b> <b>GUÍA DE ESTUDIO</b>		<b>SEDE PRINCIPAL CURUMANÍ (CESAR)</b>	
<b>Área:</b> Matemáticas (Trigonometría -geometría- estadística)		<b>Grado:</b> Décimo	<b>Jornada:</b> Mañana	<b>Periodo:</b> Primero	
<b>Docente:</b> Héctor Luis Villegas Pacheco <b>WhatsApp:</b> 3167639770 <b>Correo:</b> <a href="mailto:villegashector1993@gmail.com">villegashector1993@gmail.com</a>					
<b>Tema 1.</b> Ángulos y sus medidas		<b>• Tema 1.</b> Reconocer los diferentes sistemas de medición de ángulos		<b>Fecha de aplicación:</b> Enero 21 a Febrero 11 <b>Fecha de Entrega de la actividad:</b> Fotocopiadora Inecator	
<b>LOGROS</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce diferentes sistemas para la medición de ángulos.</li> <li>• Establece correspondencia entre cada uno de los sistemas de medición de ángulos.</li> <li>• Realiza operaciones de adición y sustracción de ángulos.</li> </ul>					
<b>INDAGACIÓN</b>					
<p>El uso de los ángulos se ha convertido en un punto de referencia para el diseño y el trabajo en nuestra vida cotidiana. Es por esto que hoy día no salimos del asombro al ver las distintas construcciones tanto emblemáticas (torre de pisa (Italia), arco del triunfo (Francia), torre Eiffel (Paris)) como actuales (Centro de Convenciones de Mons (Bélgica), El Campus Vira (Alemania), El edificio Iceberg (Dinamarca), La Torre Mare Nostrum de Gas Natural (Barcelona)) que surgen a nuestro alrededor. Empleando en ellas distintas amplitudes, modelando nuestro mundo, transformando la ciencia e incluso torceando nuestros cuerpos para darles un mejor aspecto y cada día hacerlos más bellos. Lo anterior, por medio de las distintas medidas que intervienen al formarse, los tipos y sus características particulares, y las distintas aplicaciones que tienen; dándole un mejor aspecto al mundo y superando muchas de nuestras necesidades cotidianas.</p>					
<b>CONCEPTUALIZACIÓN</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ángulo:</b> un ángulo está determinado por dos semirrectas (los lados del ángulo) que parten de un mismo punto llamado vértice del ángulo. Para determinar la abertura entre los lados de un ángulo, dejamos fijos uno de los lados (lado inicial) y realizamos un giro a partir de este hasta alcanzar el otro (lado terminal) como lo vemos en la figura. Los ángulos los podemos clasificar y nombrar de acuerdo a su tamaño. Entre estos tenemos,                     <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>el ángulo recto:</b> El ángulo recto es el espacio entre dos rectas que comparten el mismo vértice y cuya apertura es de 90 grados (90°).</li> </ul> </li> </ul>					
					

El anterior formato, fue un diseño realizado por el profesor investigador, ya que la institución no contaba con uno propio, del mismo modo, este se elaboró a partir de otros formatos vistos en internet, y que en este momento no se tiene documentación de su referencia.

### **Acciones de Implementación**

Las acciones de implementación en la educación son consideradas como un aspecto crucial en el proceso de enseñanza, ya que se refieren a la puesta en práctica de las estrategias y recursos pedagógicos diseñados para alcanzar los objetivos educativos propuestos. De acuerdo con lo mencionado por López (2019), la implementación se define como "la fase en la que se ponen en práctica las decisiones tomadas en la planificación, para lograr los objetivos educativos previstos". Dichas acciones son consideradas como el conjunto de actividades ya planificadas y sistemáticas que se realizan para poner en práctica un plan o programa educativo (Jacquinot, 2019). Estas acciones son importantes porque permiten que los objetivos de aprendizaje se conviertan en realidad y que las iniciativas y políticas educativas se traduzcan en acciones efectivas en el aula y en el sistema educativo.

Por otra parte, el profesor investigador al inicio de la investigación centraba sus actividades de implementación a la creación de ambientes de aula monótonos, que, a la parte, no eran muy motivadores para los estudiantes y estaban esencialmente desconectados de la estrategia general. Por ejemplo, preparaba una clase en donde pretendía explicar gran parte de la temática a tratar, posterior a ello, realizaba unos cuantos ejemplos prácticos y, por último, dejaba actividades en clase con el fin de que sus estudiantes le hicieran preguntas y así, ir aclarando dudas uno a uno.

En consecuencia, se desconocía en gran parte el ritmo de aprendizaje entre los estudiantes debido a que las actividades sugeridas en el aula se enfocaban únicamente a la resolución de ejercicios metódicos, que no permitían analizar a fondo las características de cada alumno y mucho menos el contexto en el que la práctica de enseñanza se desarrollaba.

Del mismo modo, si hablamos de la parte de comprensión del saber, muchas de las clases eran bien recibidas por parte del alumnado al momento en el que se les daba la clase, no obstante, se evidenciaba que, al pasar unos días sin recibir información, casi la totalidad de los estudiantes manifestaban el olvido de la temática tratada. Esto, conllevaba a 2 cosas; la primera, a la pérdida de tiempo porque tocaba volver a dar la clase, y la segunda, a la pérdida de los logros de la asignatura.

A su vez, el profesor no utilizaba el apoyo de ningún tipo de medio tecnológico, aun conociendo la existencia de muchas herramientas que podrían facilitar el correcto desarrollo de la clase, y, por ende, que lograran atraer la atención de sus alumnos. Prensky (2011) destaca la importancia de utilizar herramientas tecnológicas en el aula para hacer que el proceso de enseñanza sea más efectivo y atractivo para los estudiantes, argumentando que los estudiantes de hoy en día son "nativos digitales" y que, por lo tanto, es necesario que la enseñanza se adapte a sus habilidades y necesidades.

Otro autor que ha abordado este tema es Rubén Darío Jaramillo, quien en su artículo "La importancia de las TIC en la educación" (2018) destaca que las herramientas tecnológicas pueden ayudar a los docentes a diseñar y planificar sus clases de una manera más eficiente y efectiva, refutando que las herramientas tecnológicas pueden fomentar la participación y la colaboración de sus alumnos, mejorando de ese modo la calidad del aprendizaje.

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos de la presente investigación es el mejoramiento de la comprensión de los estudiantes teniendo en cuenta el componente aleatorio variacional, es correcto afirmar que el docente no realizaba actividades que representaran la realidad actual de su entorno, lo que imposibilitaba que los estudiantes observaran la relevancia y la aplicación práctica de la estadística en el mundo real. El profesor se enfocaba únicamente en

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

dictar la teoría del saber, explicando cómo se debían tabular los datos, y el cálculo de algunas medidas de tendencia central, pero sin la utilización de datos actuales, tan sólo replicando lo visto en videos tutoriales que llevaban varios años de haber sido grabados.

Según Flórez, et al, (2019) el uso de noticias en la enseñanza de la estadística puede aumentar el interés de los estudiantes en la materia y mejorar su comprensión de los conceptos estadísticos. Así mismo, Hiebert y Lefevre (2019) argumentan que la enseñanza de la estadística debe ir más allá de los cálculos y las fórmulas, y debe enfocarse en la aplicación práctica de los conceptos estadísticos en la vida real. El uso de noticias actuales puede ayudar a los estudiantes a ver la relevancia de la estadística en su vida cotidiana.

Otro aspecto que no se puede pasar desapercibido es la poca práctica que se implementaba en las clases, puesto que los estudiantes solo copiaban la información que el docente les compartía, sin llegar al punto de realizar encuestas propias a cierta muestra de alguna población, y el desarrollo de las clases se centraba únicamente al interior de un aula. De hecho, Tucker et al. (2018) encontró que los estudiantes que participaban en un curso de estadística invertida obtuvieron mejores resultados en las pruebas de conocimiento que aquellos que tomaron un curso tradicional de estadística, es decir, si la práctica de la estadística involucra directamente a los estudiantes con datos reales y que, esto a su vez, sean obtenidos por sus propios medios, puede mejorar los resultados de aprendizaje y aumentar la motivación y el interés de los estudiantes.

Por consiguiente, el aula invertida es una metodología de enseñanza que se utiliza en diversas disciplinas, incluyendo la estadística. En este enfoque, los estudiantes tienen acceso previo a los materiales de aprendizaje, como videos, lecturas y ejercicios, y luego utilizan el

tiempo en el aula para discutir y aplicar los conceptos y habilidades aprendidos (Alavi et al. 2018).

### Acciones de Evaluación

Las acciones evaluativas en la educación juegan un papel fundamental en el proceso de enseñanza, ya que permiten conocer el nivel de logro de los objetivos propuestos y, en consecuencia, el ajuste y mejoramiento de la práctica educativa (Stiggins, 2010).

La evaluación del docente investigador en sus inicios, se enfocaba en la medición de los resultados finales del aprendizaje y los utilizaba principalmente para tomar decisiones de calificación y promoción, pues así lo exige el sistema educativo. Si bien la evaluación sumativa es importante en ciertas situaciones, como en la evaluación del logro final en un curso, no proporciona retroalimentación inmediata y no fomenta el crecimiento y la mejora continua (Hattie, 2009).

Las evaluaciones eran diseñadas sin tener en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje de los estudiantes y, a través de ella se obtenía una nota establecida entre 0 – 100, donde 100 es el mayor puntaje que un estudiante podría obtener. De esos puntajes se establecían ciertos indicadores de logros tal cual como se puede observar a continuación:

**Tabla 2.** Indicadores de logros I.E.  
Camilo Torres Restrepo

<b>Bajo</b>	<b>0 – 59,9</b>
<b>Básico</b>	<b>60 – 79,9</b>
<b>Alto</b>	<b>80 – 89,9</b>
<b>Superior</b>	<b>90 – 100</b>

Nota: Adaptado del P.E.I de la Institución educativa

Dichas evaluaciones eran diseñadas solo para la comprobación del aprendizaje memorístico de una unidad en específico, sin importar el nivel de comprensión que el estudiante pudo desarrollar durante la implementación de las clases. De igual forma, dejaba de lado la comprobación del desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y la capacidad para transferir el conocimiento a nuevas situaciones, habilidades que son cruciales para el éxito en la vida y la carrera profesional en el siglo XXI (Gardner y Mansilla, 2017).

Por tanto, el profesor obtenía resultados pocos favorables, pues los estudiantes solo se enfocaban en recordar la información a corto plazo en lugar de comprender y retener la información a largo plazo, lo que traía como consecuencia el olvido de los temas luego de haber obtenido su nota calificativa. Del mismo modo, este tipo de evaluaciones limitaban la capacidad de los estudiantes para aplicar lo que han aprendido en situaciones del mundo real, pues no fomentaban la transferencia de conocimiento lo que puede limitar su capacidad para resolver problemas complejos y adaptarse a nuevas situaciones (Black y William, 1998).

A continuación, se puede observar un ejemplo de las evaluaciones diseñadas por el profesor, donde se evidencia la falta de preguntas que inciten al estudiante a desarrollar dichas habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Figura. 11. Modelo de evaluación sumativa diseñada por el profesor



**Evaluación – Números Enteros**  
**Docente:** Hector Villegas Pacheco **Área:** Matemáticas  
**Grado:** Séptimo **Fecha:** \_\_/\_\_/2020

---

**1. Marque falso o verdadero según corresponda:**

- Un número entero es cualquier elemento del conjunto formado por los números naturales, sus opuestos (versiones negativas de los naturales) y el cero (\_\_\_).
- Todos los números enteros mayores que cero se consideran positivos, y sus opuestos, se consideran negativos (\_\_\_).

**2. Una con una flecha el significado correspondiente a las siguientes propiedades de la multiplicación de números enteros:**

a) ASOCIATIVA	• El modo de agrupar los factores no varía el resultado de la multiplicación.
b) DISTRIBUTIVA	• El orden de los factores no varía el producto.
c) CONMUTATIVA	• todo número multiplicado por él da el mismo número.
d) ELEMENTO NEUTRO	• La multiplicación de un número por una suma es igual a la suma de las multiplicaciones de dicho número por cada uno de los sumandos.

**3. Realice las siguientes operaciones de sumas y restas de números enteros:**

- $-3 + 345 - 216 - 14$
- $12 + 544 + 225 - 435$

**4. Realice las siguientes multiplicaciones de números enteros:**

- $45 ( -15)$
- $-12 \bullet -10 \bullet -15$

#### Capítulo IV. Formulación del Problema de Investigación

La formulación del problema de investigación es el proceso mediante el cual se define el objeto de estudio y se establecen las preguntas de investigación que se pretenden responder (Hernández, et al, 2014). Es considerada como la etapa fundamental en la investigación científica, ya que permite el establecimiento del marco conceptual y metodológico de la

investigación. Por tanto, en esta sección del documento se presenta el propósito central y el tema de investigación de este estudio, junto con las preguntas y objetivos que guían el proceso, así como los argumentos que respaldan y justifican la realización de esta investigación.

La intención principal de este estudio cualitativo está enfocada en la reflexión en colaboración de las prácticas de enseñanza de un profesor de matemáticas al momento de enseñar el saber relacionado con el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, en la Institución Educativa Camilo Torres Restrepo. Del mismo modo, a través de la modernización o innovación de su práctica, el maestro busca analizar cuáles son los métodos de enseñanza que utiliza y lograr un mejoramiento en su comprensión del tema, es decir, busca mejorar su práctica docente.

Cabe resaltar que, según (Alba, et al, s.f.) la práctica de enseñanza se refiere a una actividad compleja y dinámica que involucra un conjunto de decisiones y acciones realizadas por el docente en el aula. Esta práctica implica la planificación, implementación y evaluación de estrategias pedagógicas para lograr objetivos de aprendizaje específicos. Para estos autores, la práctica de enseñanza es un objeto formal de investigación pedagógica porque permite analizar y comprender cómo los docentes llevan a cabo su trabajo en el aula, identificar los desafíos y problemas que enfrentan y proponer soluciones para mejorar la calidad del proceso educativo.

Por otro lado, el profesor investigador, busca con el presente trabajo la obtención de mejores resultados en las pruebas internas y externas de sus estudiantes, ya que, en los últimos años, estos han venido disminuyendo. Por ende, se plantea implementar el aprendizaje basado en problemas (ABP), el cual es un enfoque educativo centrado en resolver problemas auténticos y relevantes como medio para aprender. Según (Hung, et al, 2008), el ABP es un enfoque que implica el uso de problemas del mundo real y relevantes para los estudiantes como punto de partida para el aprendizaje. De este modo, los estudiantes trabajan en grupos para resolver los

problemas, permitiéndoles adquirir nuevos conocimientos y habilidades en un contexto auténtico y relevante. Este, es un ejemplo de un enfoque constructivista del aprendizaje, basado en el aprendizaje activo, la exploración y la construcción del conocimiento a través de la experiencia práctica.

Realizando una retrospectiva a los inicios de la práctica de enseñanza del profesor investigador, la planificación era pensada desde un punto de vista mecanicista, enfocándose en la revisión sistemática de formatos carentes de valor para posteriores análisis de reflexión, pues, en la mayoría de los casos, se diligenciaban tan solo para cumplir con una tarea impartida por el coordinador académico, pero que este no revisaba una vez recibía la información. De igual forma, el docente no le dedicaba el tiempo necesario a esta acción constitutiva previa a la implementación de sus clases, ya que la mayoría de las veces, consultaba la información de sus clases, la noche anterior a estas, observando algunos videos cargados en la web por otros profesores que impartían la misma temática, reproduciendo las estrategias de ellos sin tener en cuenta su propio contexto.

La acción de planear, es concebida como una actividad mediadora entre el pensamiento y la acción, considerando como como etapas de planificación-prevención a todas las acciones previas a la estructuración de las actividades que el docente realiza antes de ejecutar su práctica de enseñanza (Jaramillo, 2008). Del mismo modo, basándonos en lo abordado por (Van de Walle, 2013), este sostiene que la planificación es fundamental en la enseñanza de las matemáticas, pues, destaca que esta debe ser cuidadosa y sistemática, y que el maestro debe tener en cuenta los objetivos de aprendizaje y las necesidades de los estudiantes al seleccionar las actividades y los recursos de enseñanza. Asimismo, el autor señala que una buena planificación

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

permite al maestro ser más eficiente y efectivo en su enseñanza, y ayuda a asegurar que los estudiantes estén aprendiendo los conceptos matemáticos de manera clara y coherente.

En relación con lo anterior, (Fennema, 1972) afirma que una planificación cuidadosa de la enseñanza de las matemáticas debe involucrar la selección de contenidos relevantes, el diseño de actividades y la selección de recursos y materiales adecuados. Además, enfatiza que la planificación debe ser flexible y estar abierta a ajustes y cambios a medida que se van identificando las necesidades de los estudiantes.

Es correcto afirma que, si un profesor no planifica una clase con rigurosidad, puede tener dificultades para alcanzar los objetivos de aprendizaje y para mantener el interés y la atención de los estudiantes. Según Reig (2016), una planificación insuficiente o deficiente puede llevar a una falta de coherencia en la presentación de los contenidos, la omisión de información importante, la falta de secuencia lógica en la presentación de los conceptos, la selección de actividades poco adecuadas y una evaluación inadecuada.

Además, Reig (2016) destaca que una planificación insuficiente puede afectar negativamente la motivación de los estudiantes, ya que ellos pueden percibir que el profesor no está preparado o que no tiene suficiente interés en su enseñanza.

De igual manera, se debe mantener una constante reflexión por parte del profesor a cerca de dichas prácticas, pues con ello, se lograría el mejoramiento de su trabajo pedagógico. Podemos decir que existe una necesidad de que el profesor reflexione sobre su práctica de enseñanza de manera continua y sistemática, pues a lo largo de su carrera docente, se ha evidenciado una falencia en ese aspecto. Esta reflexión debe ser un proceso crítico y autocrítico que permita identificar fortalezas y debilidades en su desempeño, analizar las estrategias

pedagógicas utilizadas y los resultados obtenidos, y buscar alternativas para mejorar la calidad del proceso educativo (Alba, et al, s.f.).

Es por ello que la reflexión constante implica una actitud de aprendizaje y mejora continua por parte del docente, lo que significa que no solo se enfoca en los resultados de aprendizaje de los estudiantes, sino también en su propia práctica docente. Al reflexionar sobre su propia práctica de enseñanza, el docente puede identificar problemas, necesidades y oportunidades de mejora en su desempeño y en la calidad de su enseñanza, permitiéndole ajustar y mejorar sus estrategias pedagógicas para lograr mejores resultados de aprendizaje en sus estudiantes (Larrivee, 2000, p. 293-307).

Por tanto, el enfoque de la presente investigación se centra en la identificación de aquellos atributos de las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza del profesor investigador, a través del trabajo colaborativo de la Lesson Study y Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el cual, es una metodología que se ha utilizado cada vez más en la educación en los últimos años debido a los beneficios que aporta en el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y emocionales en los estudiantes (Savery, 2001).

### **Pregunta de Investigación**

¿De qué forma se innova la práctica de enseñanza del profesor investigador a partir de la reflexión colaborativa y el aprendizaje basado en problemas (ABP) con estudiantes de educación Básica Secundaria y Media Vocacional?

### **Objetivo General**

Describir la innovación de la práctica de enseñanza del profesor investigador para el mejoramiento del pensamiento matemático, a partir de la reflexión colaborativa de la Lesson

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Study bajo un aprendizaje basado en problemas (ABP), con estudiantes de educación Básica Secundaria y Media Vocacional.

### **Objetivos específicos**

Identificar los elementos de las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza del profesor investigador, para establecer las acciones de mejora que promuevan el aprendizaje basado en problemas en los estudiantes.

Ejecutar una propuesta pedagógica y didáctica en relación al aprendizaje basado en problemas y los ciclos de reflexión de Lesson Study con estudiantes de educación básica secundaria y media vocacional.

Evaluar los cambios subyacentes de la reflexión colaborativa con Lesson Study de la práctica de enseñanza del profesor investigador al momento de integrar el aprendizaje basado en problemas (ABP) con estudiantes de educación básica secundaria y media vocacional.

### **Justificación**

La investigación en la práctica docente se presenta como una necesidad apremiante y una valiosa oportunidad para situar al profesorado en el papel de investigadores de sus propias prácticas de enseñanza, utilizando la reflexión como una herramienta para evaluar y repensar acerca de lo que se está haciendo y cuestionar su propia práctica pedagógica. En otras palabras, la investigación en la práctica docente a través de la reflexión se convierte en un medio para hacer de ella, una verdadera Práctica Pedagógica (Alba y Atehortúa. 2022).

Por otra parte, dicha reflexión permite al docente una mayor comprensión del impacto que tienen sus acciones sobre el aprendizaje de los estudiantes y, a su vez, en su propio

desarrollo personal y social. Según Alba y Atehortúa (2022), a través de ello, el docente puede ajustar su práctica de enseñanza para satisfacer mejor las necesidades de los estudiantes y para fomentar su crecimiento y desarrollo en todos los aspectos.

De este modo, el docente en su rol de investigador se involucra en procesos fundamentales que moldean la práctica educativa: evalúa su propio desempeño docente y reflexiona acerca de ese proceso de evaluación, lo que garantiza la construcción de un conocimiento pedagógico. Según Saldarriaga (2009), es esencial que el docente se empodere para que este conocimiento pedagógico se convierta en uno que el mismo docente genere.

Haciendo referencia a lo planteado por Ardila (2022) citando a (Herrera & Martínez, 2018), se concibe la idea de que el papel del profesor, partir de las ideas comunes en Colombia, es puramente instrumental y su estatus ha disminuido recientemente, los expertos en enseñanza sugieren que es necesario realizar investigaciones para restaurar el lugar del profesor como portador del conocimiento pedagógico. Esto implica incluir a los docentes en la producción de conocimiento, el diseño, la implementación y la evaluación de procesos y políticas educativas en el país. Esto garantizaría la restauración del estatus del profesor y la creación de una normatividad educativa arraigada en la práctica tradicional y en línea con la naturaleza de la Pedagogía.

Herrera & Martínez, (2018) también plantean la idea de que el docente, visto como un profesional reflexivo, implica que este está dedicado a la mejora continua de su práctica docente y está dispuesto a reflexionar críticamente sobre su trabajo para mejorar su desempeño. En este sentido, el docente puede identificar un problema, intentar resolverlo, pero si no tiene éxito, replantea el problema y busca nuevas soluciones para analizar sus posibles implicaciones. Así, el docente está en constante evolución y mejora, no se rinde ante el primer obstáculo y está siempre

buscando nuevas maneras de mejorar su desempeño. Por tanto, es una buena descripción de cómo los docentes pueden ser reflexivos y críticos sobre su trabajo, lo cual, les permite estar en constante evolución y mejora, ya que no se rinden ante el primer obstáculo y están dispuestos a encontrar nuevas soluciones para mejorar su desempeño.

Del mismo modo, Schön (1987) plantea que la reflexión crítica del docente sobre sus prácticas de enseñanza es fundamental para su desarrollo profesional y para mejorar la calidad de la educación. Según su criterio, el docente como profesional reflexivo debe ser capaz de examinar su práctica, identificar los problemas que surgen y buscar soluciones creativas para mejorar su desempeño. Por otra parte, Zeichner y Liston (1996) sugieren que la reflexión crítica del docente debe ser un proceso continuo y sistemático que involucre la autoevaluación, la retroalimentación de colegas y la reflexión sobre la teoría y la práctica. Por su parte, Shulman (1986) argumenta que la reflexión crítica del docente debe estar basada en el conocimiento pedagógico del contenido, es decir, en la comprensión de cómo los estudiantes aprenden y cómo el docente puede diseñar y enseñar el contenido de manera efectiva.

Concluyendo esta parte, se puede mencionar que la reflexión crítica cumple un papel fundamental para el desarrollo profesional de los docentes y para la mejora continua de la calidad de la enseñanza. La disposición del docente a reflexionar sobre su práctica y a buscar nuevas soluciones para los problemas que enfrenta es fundamental para el éxito en su trabajo.

El docente investigador, a través de una reflexión consciente y detallada durante su formación en la Maestría en Pedagogía, ha llegado a la conclusión de que el análisis de sus prácticas de enseñanza no ha sido eficientes ni efectivas. A su vez, ha identificado importantes oportunidades de mejora que involucran los procesos de planificación, implementación y

evaluación del aprendizaje con los estudiantes, así como los procesos de reflexión crítica que giran en torno a estas tres acciones fundamentales de la Pedagogía.

Por esta razón, es necesario que el profesor investigador requiera de analizar y reflexionar sobre las particularidades de las experiencias de aula para poder transformarlas o fortalecerlas, ya que, según Schön (1998), una situación única e incierta solo puede ser comprendida a través de los intentos de modificarla, y cambia a través de los intentos de comprenderla. De esta manera, es fundamental prestar atención a las experiencias específicas de la enseñanza, para posteriormente, someterlas a una reflexión crítica en pro de mejorar la práctica docente.

Basándonos en la información anterior, es importante considerar que dicha reflexión realizada por el profesor investigador, en el momento de trabajar en conjunto con una reflexión colaborativa, esta última respaldaría todo el proceso reflexivo del docente sobre sus prácticas de enseñanza. Ya que, implicaría que los docentes trabajasen juntos para reflexionar sobre sus prácticas de enseñanza y compartir ideas y experiencias entre ellos. Al colaborar, los docentes pueden ofrecer diferentes perspectivas y enriquecer el diálogo con sus colegas, permitiendo que la reflexión crítica sea más rigurosa y completa, y que se identifiquen más áreas de mejora.

Es por ello que, en la presente investigación, se opta por implementar una metodología de colaboración entre docentes conocida como Lesson Study, la cual, según Fernández y Yoshida (2018), es una metodología de mejora de la enseñanza a través de la colaboración entre docentes. Esta, tiene como objetivo mejorar la calidad de la enseñanza a través de la reflexión crítica sobre las prácticas de enseñanza y el diseño conjunto de lecciones efectivas.

La aplicación de la Lesson Study es importante para la presente investigación porque con ella se pretende el mejoramiento de las prácticas de enseñanza del profesor investigador a través

de la innovación de las mismas. Tomando como base, el riguroso proceso sistemático y colaborativo de la reflexión sobre su enseñanza y la implementación de nuevos procesos que permitan a sus estudiantes una mayor comprensión del saber recibido (Lewis, 2015). De igual forma, permitirá desarrollar nuevas estrategias y enfoques que logren mejorar dicho aprendizaje.

Es relevante destacar que los estudiantes que pertenecen al contexto institucional del profesor investigador han obtenido puntajes por debajo del promedio nacional en pruebas de estado como Saber 11, Saber 3 a 11, y en los simulacros y preicfes que la misma institución educativa ofrece anualmente. También, se ha observado que una de las asignaturas más afectadas por esta situación es la de matemáticas, particularmente en lo que se refiere al enfoque en el pensamiento aleatorio y sistemas de datos

Dichos resultados, son importantes para los colegios en Colombia porque son utilizados como una herramienta que permite medir el nivel de desempeño de los estudiantes en áreas como matemáticas, ciencias sociales, ciencias naturales, lenguaje y competencias ciudadanas. Estas pruebas son aplicadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) y los resultados son utilizados por las instituciones educativas y el gobierno para tomar decisiones sobre políticas educativas y de mejoramiento (Bonilla, 2017).

De igual forma, estos resultados de las pruebas Saber 11 son utilizados por las universidades para seleccionar a los estudiantes que ingresarán a sus programas de pregrado. Por lo tanto, pueden tener un impacto significativo en la vida académica y profesional de los estudiantes, lo que las hace muy importantes para las instituciones educativas en Colombia.

Por otro lado, el desempeño de los estudiantes en las pruebas Saber 11 también es un indicador de la calidad de la educación que se está impartiendo en las instituciones educativas.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Por esta razón, tales resultados son utilizados para evaluar y comparar el desempeño de las instituciones educativas, identificar fortalezas y debilidades, y tomar medidas para mejorar la calidad de la educación en el país (García, 2019).

En por ello que el profesor investigador, en aras de innovar sus prácticas de enseñanza, y a su vez, haciendo un enfoque sobre el pensamiento aleatorio y sistemas de datos. Ha decidido aplicar una metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP), con estudiantes de educación Básica Secundaria y Media Vocacional. Con el cual, pretende mejorar el rendimiento de los estudiantes en las pruebas de estado a través de la promoción del aprendizaje significativo, el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, la colaboración y el trabajo en equipo, y el aumento de la motivación y el compromiso. Estos factores pueden mejorar el rendimiento académico y preparar a los estudiantes para tener éxito en las evaluaciones académicas. Un meta-análisis de Dochy et al. (2003) respalda esta afirmación y señala que el ABP tiene un efecto positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

Según Mora y García (2012), la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la práctica de enseñanza del profesor puede traer varios beneficios, entre ellos, mejorar la capacidad del profesor para diseñar y facilitar actividades de aprendizaje más significativas y auténticas, promover el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en los estudiantes, y aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje. Estos factores pueden mejorar el desempeño académico de los estudiantes y crear un ambiente de aprendizaje más efectivo y significativo.

Para finalizar, se debe dejar claro que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la tecnología pueden ser combinados para mejorar la práctica de enseñanza del profesor, ofreciendo oportunidades de aprendizaje más interactivas, colaborativas y personalizadas. Según Flores, et

al. (2019), el ABP y la tecnología pueden utilizarse para crear entornos de aprendizaje más auténticos y significativos, donde los estudiantes pueden interactuar con problemas reales y recibir retroalimentación en tiempo real. Asimismo, la tecnología puede ser utilizada para ofrecer recursos educativos multimediales, como videos, simulaciones y juegos, que apoyen el aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, Barrows (2000) argumenta que la tecnología puede ser utilizada para mejorar la eficacia y eficiencia del ABP. Por ejemplo, la tecnología puede ser utilizada para gestionar el proceso de resolución de problemas, incluyendo la identificación del problema, la recolección de información, la formulación de hipótesis y la evaluación de la solución. Además, la tecnología puede ser utilizada para automatizar la evaluación de los resultados del aprendizaje, lo que puede ahorrar tiempo al docente y ofrecer retroalimentación más precisa y oportuna a los estudiantes.

## **Capítulo V. Descripción de la investigación**

### **Paradigma**

Según (Gil, et al, 2017), el concepto de paradigma, en su raíz etimológica, implica una representación o modelo que sirve como referencia, ejemplo o patrón a seguir. El mismo autor menciona que, en el ámbito de las investigaciones educativas, este término se utiliza para describir el enfoque o perspectiva adoptada por un investigador, el cual está influenciado por diversas corrientes filosóficas y busca abordar problemas específicos dentro de su comunidad investigativa.

Del mismo modo, Kuhn (1979) realizó una profundización en el concepto de paradigma, destacando su papel en el avance del conocimiento científico. Según el mismo autor, estos

paradigmas no solo guían la investigación, sino que también influyen en la forma en que se conceptualizan los problemas y se desarrollan las soluciones dentro de un campo específico.

Por otro lado, Lakatos (1978) ha argumentado que los paradigmas también pueden ser objeto de crítica y revisión a medida que se desarrolla la investigación, proponiendo la noción de "programas de investigación científica" en los cuales los paradigmas pueden evolucionar a través de la incorporación de nuevas ideas y enfoques, en un proceso de desarrollo y mejora continua.

Freire (1970) destaca la importancia de la concientización y la praxis para transformar las relaciones de poder en el ámbito educativo. Su enfoque pedagógico se basa en la idea de que la educación debe ser un proceso liberador, donde los estudiantes sean protagonistas de su propio aprendizaje y se empoderen para cuestionar y transformar las estructuras opresivas en la sociedad.

En esta investigación, el paradigma estudiado es el sociocrítico, respaldado por autores como Giroux (1988) y Biesta (2010), juega un papel fundamental, ya que permite al docente, examinar las prácticas de enseñanza desde una perspectiva crítica y reflexiva. Al adoptar este enfoque, se analiza cómo las prácticas educativas pueden reproducir o desafiar las desigualdades existentes en el sistema educativo. Del mismo modo, el paradigma sociocrítico, defendido por Freire (1970) y McLaren (1994), permite comprender las dinámicas de poder en el aula y cómo estas influyen en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Así pues, la importancia del paradigma sociocrítico radica en su capacidad para generar conciencia crítica y transformación social en el ámbito educativo, como han destacado autores como Lather (2005) y Torres (2009). Al investigar las prácticas de enseñanza desde esta perspectiva, puedo identificar las barreras y desafíos que enfrentan los estudiantes en su proceso

educativo, proponiendo estrategias pedagógicas más inclusivas y equitativas. De igual manera, el paradigma sociocrítico, respaldado por estos autores, le brinda al investigador la oportunidad de dar voz a los estudiantes y promover su participación activa en el proceso educativo, fomentando así una educación más justa y liberadora.

### **Enfoque investigativo**

Latorre (2003) presenta una conceptualización del enfoque investigativo como una perspectiva metodológica sólidamente fundamentada en la búsqueda sistemática de conocimiento y comprensión en el ámbito de la investigación. Según este autor, dicho enfoque implica la formulación de preguntas de investigación pertinentes y significativas, así como la recopilación rigurosa y el análisis crítico de datos relevantes para responder a esas preguntas.

En consecuencia, en el marco de esta investigación, se llevará a cabo un estudio de enfoque cualitativo que se centra en la reflexión de las prácticas de enseñanza del docente como objeto de investigación. El enfoque cualitativo es ampliamente reconocido por su capacidad para proporcionar una comprensión profunda y detallada de los fenómenos sociales, permitiendo explorar las dinámicas, transformaciones y respuestas a preguntas clave relacionadas con el "cómo" y "por qué" de estos fenómenos (Merriam, 2009; Creswell, 2013).

Figura. 12. Esquema investigación cualitativa.



Nota: Recuperado de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Del mismo modo, dentro del enfoque cualitativo, se destaca la importancia de explorar los fenómenos desde la perspectiva de los participantes involucrados en un entorno auténtico y en conexión con su entorno circundante (Hernández et al., 2018, p. 93). Autores como Denzin y Lincoln (2011) enfatizan que el enfoque cualitativo no solo se trata de recopilar datos, sino de interpretarlos y comprenderlos en el contexto social y cultural en el que se producen.

Por otro lado, Charmaz (2014) ha contribuido significativamente al enfoque cualitativo con su enfoque constructivista del análisis de datos, destacando la importancia de la interpretación activa y reflexiva de los datos recopilados. Esta perspectiva invita a los investigadores a co-construir significados y teorías en colaboración con los participantes.

A su vez, Patton (2015) ha enfatizado la flexibilidad y adaptabilidad en el enfoque cualitativo, reconociendo que los investigadores deben ser sensibles a los contextos y a las voces de los participantes, permitiendo que sus experiencias y perspectivas influyan en el proceso de investigación. Autores como Guba y Lincoln (1989) han planteado la importancia de la validez y la confiabilidad en la investigación cualitativa, argumentando que la calidad de los datos y los resultados se basa en la credibilidad, transferibilidad, fiabilidad y verificabilidad.

Así pues, en el enfoque cualitativo, se utiliza una variedad de técnicas de recolección de datos, como la observación participante, las entrevistas en profundidad y el análisis de documentos. Estas técnicas permiten una inmersión profunda en el contexto investigado y una comprensión rica de las perspectivas y experiencias de los participantes (Creswell, 2013; Merriam, 2009).

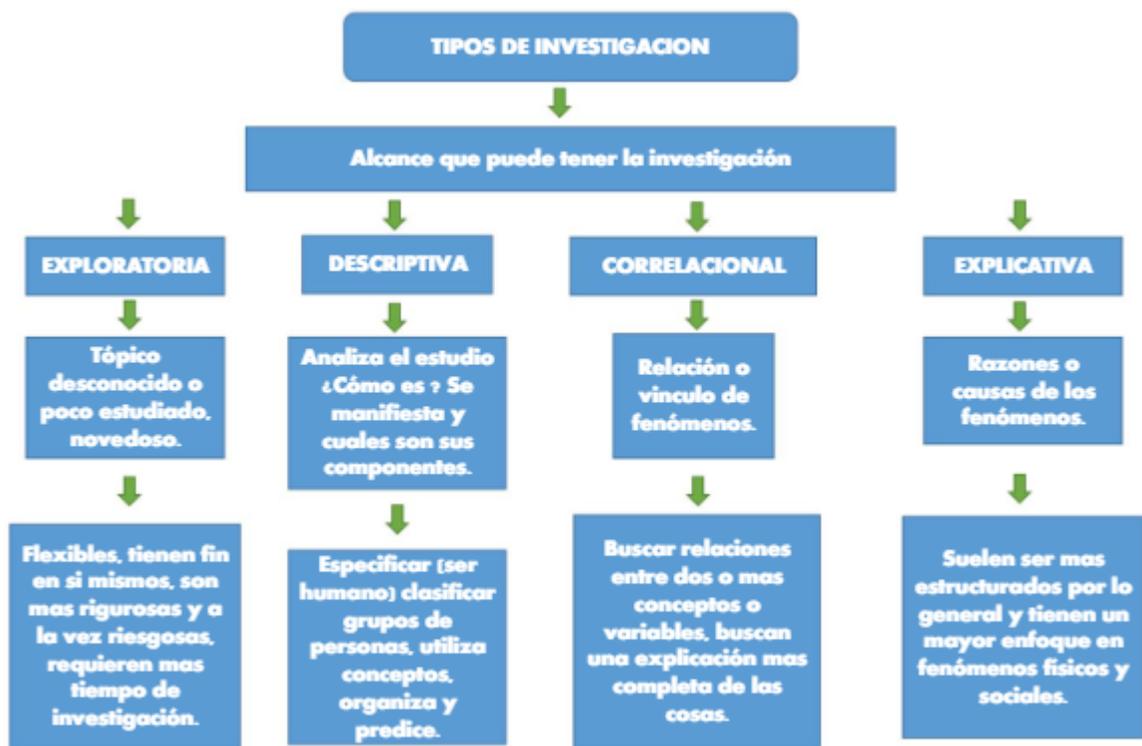
Además, autores como Morse (2015) han argumentado que el enfoque cualitativo no solo se limita a la descripción de los fenómenos, sino que también puede generar teorías sustantivas y contribuir al desarrollo de conocimientos en el campo de la educación.

### **Alcance**

Ahora bien, el alcance de este proyecto se centra en un enfoque descriptivo de la investigación, que busca proporcionar una representación detallada y precisa de las prácticas de enseñanza en un contexto educativo específico. Según Creswell (2014), un estudio descriptivo se

enfoca en recopilar datos y describir las características y comportamientos observables de un fenómeno en particular. En este sentido, el objetivo es capturar una instantánea clara y completa de las prácticas docentes existentes y examinarlas en su contexto real.

Figura. 13. Esquema tipos de investigación.



Nota: Recuperado de <https://www.calameo.com/read/0038090399d42f65e4c06>

De este modo, para lograr el propósito, se utilizarán técnicas de recolección de datos como observación directa, entrevistas y análisis de documentos. Según Merriam (2009), la observación directa es una herramienta valiosa para obtener información detallada sobre las

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

acciones y comportamientos de los docentes en situaciones reales de enseñanza. Las entrevistas, por otro lado, permitirán profundizar en las percepciones y experiencias de los docentes, así como en sus intenciones y creencias subyacentes (Kvale, 2007).

Además, el análisis de documentos como planes de clase, materiales didácticos y registros de evaluación proporcionará una comprensión más amplia de las prácticas de enseñanza y las políticas institucionales que influyen en ellas. Como señala Bogdan y Biklen (2018), el análisis de documentos complementa los datos recopilados mediante la observación y las entrevistas, y puede revelar aspectos relevantes de los procesos educativos que no son accesibles de otra manera.

En términos de análisis de datos, se utilizará un enfoque inductivo para identificar patrones, temas y categorías emergentes en los datos recopilados (Saldaña, 2015). Este enfoque permitirá explorar y describir las prácticas de enseñanza desde las perspectivas de los docentes involucrados. Como menciona Morse (2007), el análisis inductivo se basa en la construcción de significados a partir de los datos, sin imponer estructuras teóricas preexistentes.

En este estudio descriptivo, se considerará la diversidad de prácticas de enseñanza presentes en el contexto educativo investigado. Autores como Fullan (2016) y Hargreaves (2011) enfatizan la importancia de comprender las diferencias individuales y contextuales en las prácticas docentes, reconociendo que no hay un enfoque único o universalmente válido. Esta perspectiva destaca la necesidad de examinar las prácticas de enseñanza en su complejidad y considerar factores contextuales, como políticas educativas, recursos disponibles y características de los estudiantes.

Un aspecto clave del enfoque descriptivo es la objetividad en la recopilación y presentación de datos. Guba y Lincoln (1989) destacan la importancia que esta tiene en la investigación descriptiva, argumentando que los investigadores deben esforzarse por ser imparciales y evitar sesgos en la interpretación de los datos. Para lograrlo, se seguirán criterios rigurosos de validez y confiabilidad en la recopilación y análisis de datos, y se documentarán claramente los procedimientos utilizados (Yin, 2018).

### **Diseño**

El diseño de investigación adoptado en este proyecto es la Investigación-Acción, la cual se fundamenta en la estrecha colaboración entre el profesor investigador y sus estudiantes, con el propósito de abordar problemas y mejorar las prácticas de enseñanza. Según Latorre (2017), la Investigación-Acción es un enfoque participativo que busca generar conocimiento mediante la reflexión y la acción conjunta, con el fin de impulsar cambios positivos y significativos en el contexto investigado.

Figura. 14. Esquema investigación acción.



Nota: Adaptado de: <https://es.slideshare.net/juancarlosgonzalezbonilla/mapa-mental-investigacin-accin-mae-sem-ii>

En este sentido, Douglas Altman (1996) resalta la importancia de la Investigación-Acción como metodología que permite a los participantes desempeñar un papel activo en la identificación de problemas y la implementación de soluciones en sus propios entornos. A través de ella, los docentes y otros actores educativos se convierten en coinvestigadores y complementadores de estrategias de mejora.

Por lo tanto, un aspecto fundamental de que trae consigo este tipo de diseño, es el ciclo de planificación, acción, observación y reflexión. De acuerdo con Kemmis y McTaggart (2005), este ciclo posibilita a los investigadores y participantes iterar y ajustar sus acciones en función de los resultados y la retroalimentación obtenida, basándose en el principio de mejora continua, donde la reflexión crítica y la adaptación son elementos esenciales.

Asimismo, Carr y Kemmis (1986) mencionan que los docentes y otros miembros de la comunidad educativa poseen un conocimiento contextual profundo que enriquece el diseño y la implementación de intervenciones. Su participación activa garantiza la relevancia y aplicabilidad de los hallazgos obtenidos. Por su parte, Reason (2006) sostiene que este diseño fomenta la creación de comunidades de práctica donde los conocimientos y experiencias se comparten y construyen colectivamente. Esta interacción y colaboración entre profesor y estudiante aumenta la validez y utilidad de los resultados obtenidos.

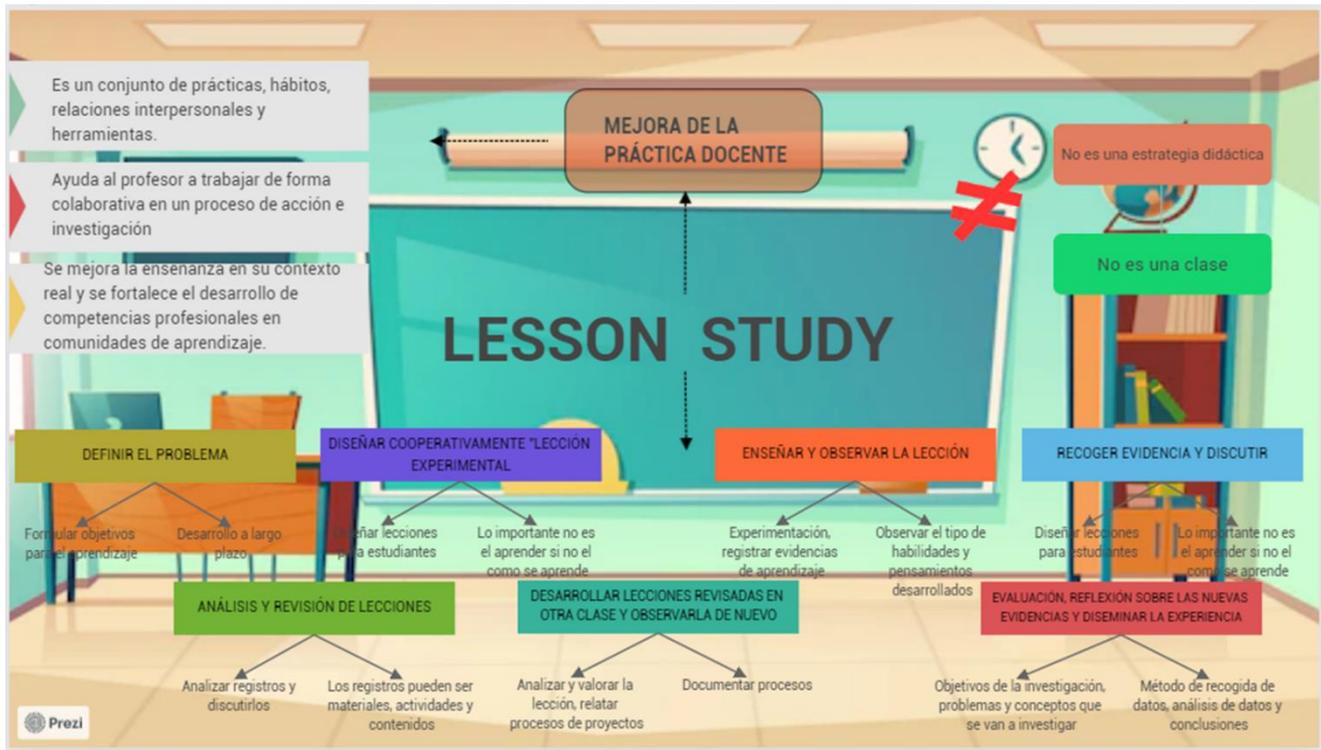
En términos de la implementación de la Investigación-Acción, se emplearán diversas estrategias y técnicas participativas. Según Stringer (2013), la recopilación de datos puede incluir entrevistas grupales, discusiones dirigidas, talleres y análisis de documentos. Estas técnicas propiciarán la participación activa de los actores y la generación de conocimiento compartido.

En fin, la Investigación-Acción se caracteriza por su enfoque en la transformación social y la mejora de las prácticas de enseñanza. Cochran-Smith y Lytle (2009) sostienen que este enfoque se basa en la idea de que la investigación y la práctica están interconectadas y se influyen mutuamente, generando cambios positivos y sostenibles en el contexto investigado, promoviendo una cultura de mejora continua.

### **Método**

El método utilizado en esta investigación es la Lesson Study, una estrategia colaborativa ampliamente reconocida en el ámbito educativo. La cual, está basada en el proceso de planificar, implementar y reflexionar sobre lecciones de clase en un ambiente de colaboración entre docentes. Esta metodología tiene como objetivo mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje a través de la observación y análisis detallado de la práctica docente.

Figura. 15. Mentefacto Lesson Study.



Autores como García (2013) han destacado la importancia de la Lesson Study como una estrategia efectiva para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en Colombia. Según su investigación, la Lesson Study promueve el desarrollo profesional docente y la generación de conocimiento pedagógico en el aula. Es por ello que, la Lesson Study se ha vuelto cada vez más popular en las últimas décadas debido a su enfoque en el desarrollo profesional docente y su potencial para generar cambios significativos en el aula. Autores como Stigler y Hiebert (2009) destacan que esta proporciona espacios para que los docentes reflexionen sobre sus propias prácticas, compartan ideas y aprendan unos de otros.

En la Lesson Study, los docentes trabajan en equipos colaborativos para diseñar y planificar una lección conjunta. Luego, uno de los docentes implementa la lección en su clase

mientras los demás observan y toman notas detalladas sobre lo que sucede en el aula.

Posteriormente, el equipo se reúne para analizar los resultados y reflexionar sobre cómo mejorar la lección. En un estudio realizado por Duque y López (2018), se exploró la influencia de este método en la formación docente en Colombia. Los resultados mostraron que tal metodología promovió la reflexión crítica de los docentes, su participación activa en la mejora de la enseñanza y la construcción de un conocimiento pedagógico más sólido.

Del mismo modo, Sarmiento y Vélez (2017) han analizado la implementación de la Lesson Study en escuelas colombianas y han encontrado que esta metodología fomenta el trabajo colaborativo entre los docentes, lo que a su vez contribuye a la mejora de las prácticas de enseñanza y a la promoción de un ambiente de aprendizaje favorable para los estudiantes. Lo mismo mencionan autores como Fernández y Yoshida (2004), quienes resaltan que la Lesson Study permite a los docentes profundizar en su comprensión de los contenidos y las estrategias de enseñanza, así como también identificar las fortalezas y áreas de mejora en su práctica. Esta metodología fomenta la reflexión crítica y el intercambio de ideas, lo que contribuye a la mejora continua de la enseñanza.

En consecuencia, un aspecto importante de la Lesson Study es su enfoque en el aprendizaje colaborativo entre docentes. Según Lewis (2002), este enfoque promueve la construcción colectiva del conocimiento y el intercambio de experiencias y perspectivas. Los docentes tienen la oportunidad de aprender unos de otros, enriqueciendo así su práctica profesional. La Lesson Study también se alinea con la noción de aprendizaje basado en la evidencia. Tal como lo argumentan Coburn y Penuel (2016) mencionando que esta metodología fomenta la toma de decisiones informadas basadas en la observación y el análisis de la práctica

docente. Al recopilar datos concretos sobre el impacto de la lección en el aprendizaje de los estudiantes, los docentes pueden realizar ajustes y mejoras en su enseñanza.

Por otra parte, La Lesson Study también puede tener un impacto positivo en los estudiantes. Así lo mencionan Kazemi y Stipek (2001) señalando que la Lesson Study permite a los docentes adaptar su enseñanza a las necesidades específicas de los estudiantes y brindarles experiencias de aprendizaje más enriquecedoras. Al enfocarse en la mejora continua de la enseñanza, la Lesson Study contribuye a una mayor calidad educativa.

También es importante señalar que la Lesson Study en Colombia ha sido implementada en diferentes niveles educativos, desde la educación básica hasta la educación superior, evidenciando que esta metodología ha generado cambios positivos en las prácticas docentes, mejorando la calidad de la educación en el país (Rodríguez y López, 2019).

En cuanto a la implementación de la Lesson Study en contextos específicos, como la educación matemática, autores como Álvarez y Díaz (2020) han explorado su efectividad en la mejora de la enseñanza de las matemáticas en Colombia. Sus hallazgos evidencian que la Lesson Study promueve el desarrollo de habilidades pedagógicas en los docentes y contribuye a un mayor logro académico de los estudiantes en esta área.

Las etapas de la Lesson Study se pueden describir en función de un proceso cíclico de planificación, implementación y reflexión de lecciones de clase, dentro de un marco colaborativo entre docentes. Según Fernández y Yoshida (2004), el proceso de Lesson Study comienza con la identificación de un objetivo de enseñanza específico, en donde los docentes se reúnen para discutir y seleccionar un tema o concepto que deseen abordar en su práctica de enseñanza. Esta

etapa implica la planificación cuidadosa de la lección y la definición de los objetivos de aprendizaje para los estudiantes.

Según López y Trillos (2017), una vez que se ha establecido el objetivo de enseñanza, se pasa a la fase de implementación de la lección. En ella, uno de los docentes del equipo se encarga de enseñar la lección en su aula, mientras que los demás miembros del equipo observan detalladamente la interacción entre el docente y los estudiantes. Durante esta etapa, los observadores toman notas y recopilan datos sobre lo que sucede en el aula.

Después de la implementación de la lección, el equipo de docentes se reúne para realizar una sesión de reflexión. En esta etapa, se analizan y discuten los datos recopilados durante la observación de la lección. Es decir, se centran en el análisis de la efectividad de las estrategias utilizadas, el impacto en el aprendizaje de los estudiantes y las posibles áreas de mejora (Giraldo y Nieto, 2018).

Lewis (2002) también destaca la importancia de la etapa de revisión de la lección. Después de la reflexión inicial, los docentes ajustan y modifican la lección original en función de las discusiones y el análisis realizados durante la sesión de reflexión. Esta etapa implica una revisión y refinamiento del diseño y la planificación de la misma. Según el mismo autor, una vez que se ha revisado la lección, el ciclo de Lesson Study continúa con la implementación de la lección mejorada en el aula. En ella, el docente encargado de la implementación realiza nuevamente la lección, mientras que los demás miembros del equipo observan y recopilan datos adicionales. Permitiendo así, evaluar los efectos de las modificaciones realizadas en la lección.

El proceso de Lesson Study concluye con una reflexión final sobre el ciclo completo. En otras palabras, el equipo de docentes se reúne para analizar y sintetizar los datos recopilados

durante ambas implementaciones de la lección, buscando identificar los aspectos exitosos y las áreas que aún requieren mejoras. Esta reflexión final sienta las bases para el siguiente ciclo de Lesson Study y la planificación de futuras lecciones (Cárdenas y Poveda, 2017).

### **Técnicas de investigación**

En la presente investigación se utilizarán por parte del profesor investigador una serie de técnicas encaminadas a la recopilación y análisis de datos de su propia práctica docente. Estas técnicas se han empleado en investigaciones anteriores y han demostrado su efectividad para comprender y mejorar la enseñanza.

La primera técnica que se utilizará es la observación directa de las lecciones impartidas por el docente en el aula. La cual, proporcionará una visión detallada de las estrategias de enseñanza utilizadas, las interacciones entre el docente y los estudiantes, y el uso de los materiales didácticos. Según Fernández y Yoshida (2004), la observación directa es fundamental para comprender cómo se desarrolla la lección y cómo impacta en el aprendizaje de los estudiantes.

Como consecuencia de dicha observación, se podrán realizar registros de notas de campo durante cada una de las lecciones. Proporcionando así, la información detallada sobre las acciones del docente, las respuestas de los estudiantes y los momentos clave de la lección. Según Lewis (2002), los registros de notas de campo son una herramienta valiosa para capturar los aspectos más relevantes de la práctica docente y facilitar el análisis y la reflexión posterior.

Manteniendo el orden anterior, se complementará la recopilación de datos con entrevistas a los estudiantes. Las cuales permitirán obtener información más profunda sobre las percepciones, experiencias y reflexiones que ellos tienen con respecto a las prácticas empleadas

por el profesor. Según Hargreaves (2011), las entrevistas son una forma efectiva de explorar los desafíos y las estrategias utilizadas por los docentes, así como las experiencias de aprendizaje de los estudiantes.

A su vez, se analizarán los documentos relacionados con la lección, como los planes de clase, los materiales didácticos y los trabajos realizados por los estudiantes. Este análisis documental proporcionará una visión adicional sobre el diseño y la implementación de la lección. Según Stigler y Hiebert (2009), el análisis de documentos es esencial para comprender el contexto y los recursos utilizados en la enseñanza.

En algunos casos, se utilizará la técnica de registro audiovisual de las lecciones para un análisis más detallado, permitiendo la revisión minuciosa de la práctica del docente, en la cual, se podrán identificar aspectos específicos para ser mejorados a través del trabajo colaborativo entre los pares de la triada. Según Kazemi y Stipek (2001), el uso de grabaciones de video en la Lesson Study facilita la revisión y el análisis colaborativo de la práctica docente.

Además de estas técnicas, se fomentará la participación activa de los docentes y otros actores educativos en la reflexión y el intercambio de ideas. Es correcto afirmar que la colaboración y el diálogo entre los participantes son elementos clave de la Lesson Study. Tal como lo señalan Carr y Kemmis (1986), la generación de conocimiento compartido y la construcción colectiva de soluciones contribuyen a la mejora de las prácticas de enseñanza.

### **Configuración Didáctica de la Investigación**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una estrategia pedagógica que se ha consolidado como un enfoque efectivo para la enseñanza de las matemáticas en estudiantes de bachillerato. Según Barrows (1986), uno de los principales teóricos del ABP, esta metodología

implica presentar a los estudiantes problemas del mundo real que requieren la aplicación de conceptos matemáticos para su resolución. El mismo autor menciona que teniendo en cuenta el contexto de las matemáticas, el ABP busca que los estudiantes adquieran habilidades de resolución de problemas y desarrollen un entendimiento profundo de los conceptos matemáticos a través de la práctica activa y la aplicación contextual.

Según la literatura investigada en este trabajo, se puede mencionar que la historia del ABP en la enseñanza de las matemáticas se remonta a la década de 1960, cuando Howard Barrows introdujo esta metodología en la Facultad de Medicina de la Universidad McMaster en Canadá. Desde ese momento, diversos estudios han demostrado su eficacia en el contexto matemático. Uno de esos estudios fue abordado por Savin-Baden y Major (2004), los cuales destacan que el ABP ha evolucionado para abordar las demandas cambiantes de la educación, enfocándose en el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas en los estudiantes de bachillerato.

Pero, ¿Por qué razón utilizar esta configuración didáctica en específico? Se menciona que todo radica en la importancia y la capacidad para fomentar un aprendizaje activo y significativo que tiene el ABP en la enseñanza de las matemáticas. En relación con lo anterior, Thomas y Thomas (2010) argumentan que esta metodología promueve la transferencia de conocimientos matemáticos a situaciones prácticas, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real. Fomentando el trabajo colaborativo, habilidades de investigación y pensamiento crítico, aspectos esenciales para el desarrollo integral de los estudiantes de bachillerato.

**Figura. 16.** Esquema Aprendizaje Basado en Problemas.



**Nota 1.** Recuperado de <https://formacionib.org/noticias/?Aprendizaje-Basado-en-Problemas-ABP-en-la-clase-de-historia>

La configuración didáctica del ABP también se revela como un motor para el desarrollo de habilidades clave. Puesto que, al momento de abordar problemas auténticos, los estudiantes no solo adquieren habilidades de resolución de problemas, sino que también fortalecen sus capacidades de trabajo en equipo y colaboración, reflejando las demandas del entorno laboral según Thomas y Thomas (2010). De igual manera, el ABP fomenta la reflexión metacognitiva, permitiendo que los estudiantes sean conscientes de su propio proceso de aprendizaje y desarrollen habilidades de autorregulación.

De este modo, podemos mencionar que, la aplicación del ABP no solo tiene beneficios inmediatos en el aprendizaje de las matemáticas, sino que también prepara a los estudiantes para el mundo laboral, donde las habilidades de resolución de problemas, creatividad y flexibilidad mental son esenciales. En este sentido, el ABP sirve como una herramienta efectiva para la preparación integral de los estudiantes, contribuyendo no solo a su éxito académico sino también a su desarrollo personal y profesional.

Pero, ¿Qué papel juega el profesor en este tipo de configuración didáctica?, para ello se resalta a Morales y Landa (2004), quienes sostienen que los profesores adoptan el papel de facilitadores o guías, promoviendo la comunicación metacognitiva y desafiando a los estudiantes a asumir un papel activo en su aprendizaje. Este enfoque, inicialmente implementado en escuelas de medicina, ha demostrado su eficacia al promover el trabajo intenso y efectivo en una variedad de contextos. El reto ahora, es el de adaptar esa metodología de trabajo y hacerla eficaz y eficiente en estudiantes de bachillerato.

Según Morales y Landa (2004), este tipo de configuración didáctica fomenta el aprendizaje autodirigido, donde los estudiantes adquieren nueva información a través de su propio estudio e investigación. Con ello, no solo se busca transmitir conocimientos, sino también desarrollar habilidades de discusión, comparación y debate entre los estudiantes. En resumidas cuentas, el ABP emerge como un enfoque pedagógico integral que potencia la autonomía del estudiante, la colaboración, y la aplicación práctica de los conocimientos en situaciones del mundo real.

**Categorías apriorísticas (Planeación – Implementación – Evaluación)**

En la tarea de reflexión propuesta por este estudio, se sigue el proceso de categorización fundamentado en las ideas de Latorre (2008). Según este autor, la categorización desempeña un papel crucial al permitir la elaboración de un sistema de categorías que actúa como el esquema organizador de los conceptos presentes en la información analizada. Así pues, este sistema lo podemos visualizar como un mapa de significados que reconstruye la información para describir una realidad reconocible. El investigador, en este contexto, asume la responsabilidad de analizar y otorgar significado a los resultados de la investigación. Este análisis requiere un proceso sistemático de organización y definición de las categorías específicas bajo estudio, como señala Cisterna (2005).

Cisterna (2005) destaca la posibilidad de que estas categorías y subcategorías sean apriorísticas, construidas antes de la recopilación de información, o emergentes, surgiendo durante el levantamiento de datos significativos a lo largo de la propia indagación. En consecuencia, la tabla siguiente establece tanto las categorías apriorísticas, subcategorías, como las emergentes para el análisis.

**Tabla 3.** Categorías de la investigación.

Categorías Apriorísticas	Sugcategorías Apriorísticas
Planeación	Aprendizaje Basado en Problemas
Implementación	
Evaluación	
Categorías Emergentes	
Adaptabilidad y flexibilidad del profesor	
Atención a estrategias de motivación y participación activa	
Retroalimentación formativa	
Mejora continua	
Visibilización del pensamiento matemático	

### Capítulo VI. Ciclos de acción reflexiva

Los ciclos de reflexión en la metodología de Lesson Study representan un proceso clave que impulsa la mejora continua en la enseñanza. Según Stigler y Hiebert (2009), El estudio de clase o en inglés, Lesson Study, se define como un enfoque colaborativo en el que los profesores planifican, observan y analizan lecciones juntos, centrándose en la comprensión profunda de los contenidos y estrategias pedagógicas. Dichos ciclos de acción reflexiva dentro de este marco metodológico proporcionan la oportunidad para que los docentes analicen críticamente su propia práctica y realicen ajustes con base en la retroalimentación del equipo.

Como tal, el concepto de Lesson Study y sus ciclos de reflexión tiene sus raíces en el sistema educativo japonés, donde se le conoce como "jugyokenkyu". Lewis y Tsuchida (1998) destacan que este enfoque se ha utilizado en Japón desde la década de 1870 y ha venido evolucionando a lo largo del tiempo, llevando a una comprensión más profunda de la enseñanza y el aprendizaje y ha influido en la implementación de metodologías similares en otros países. En particular, la adaptación occidental de la Lesson Study ha ampliado su aplicación en el ámbito internacional.

De este modo, los ciclos de reflexión desempeñan un papel crucial en la innovación de las prácticas de enseñanza del profesor investigador. Pues, le proporcionan un espacio estructurado para la reflexión y el análisis conjunto, la Lesson Study permite la identificación de enfoques más efectivos y la incorporación de nuevas estrategias pedagógicas (Fernández, et al, 2003). Esta metodología no solo fomenta la mejora individual, sino que también promueve la colaboración entre docentes, enriqueciendo la diversidad de enfoques pedagógicos.

Ahora bien, ¿De qué manera puede verse innovada la práctica de enseñanza del presente profesor?, la respuesta es sencilla. Pues los ciclos de reflexión, al centrarse en la evaluación continua y la adaptación de las lecciones, proporcionan al profesor investigador datos concretos sobre la efectividad de sus prácticas pedagógicas (Lewis, et al, 2009). Este proceso iterativo y basado en la evidencia permite ajustes precisos y la incorporación de métodos innovadores que respondan a las necesidades cambiantes del aula y del estudiante.

Por otra parte, la Lesson Study, con sus ciclos de reflexión, juega un papel crucial en el mejoramiento del pensamiento matemático en estudiantes de Educación Básica, Secundaria y Media Vocacional. Pues, encamina al estudiante a niveles en donde pueda comprender de manera profunda los conceptos matemáticos, analizando y reflexionando de manera colaborativa a cerca de las lecciones vistas en una clase (Stigler y Hiebert, 2009). A su vez, los profesores pueden identificar lagunas en la comprensión y ajustar su enseñanza para mejorar la comprensión de los estudiantes.

En consecuencia, autores como Lewis y Tsuchida (1998) han destacado que la Lesson Study facilita la adaptación a la diversidad de estilos de aprendizaje. A través de la reflexión conjunta, los profesores pueden ajustar sus enfoques para atender las necesidades específicas de los estudiantes, fomentando así una comprensión más completa y personalizada. Del mismo

modo, al abordar situaciones desafiantes, los estudiantes desarrollan habilidades de resolución de problemas y aprenden a aplicar conceptos matemáticos de manera práctica.

Autores como Fernández, et al, (2003) resaltan que la Lesson Study promueve una cultura de colaboración y aprendizaje continuo entre los profesores. Beneficiando directamente a los estudiantes, ya que los docentes comparten prácticas exitosas y estrategias efectivas para mejorar el pensamiento matemático. Los estudiantes, al ser expuestos a procesos reflexivos y métodos de resolución de problemas discutidos y mejorados por los profesores, desarrollan una comprensión más profunda de sus propios procesos de pensamiento matemático.

Ahora bien, en el presente proyecto de investigación – acción, se implementaron 4 ciclos de reflexión, los cuales a la medida que se iba avanzando en cada una de las reflexiones colaborativas, estos iban evolucionando aspectos que abarcaban tanto la planeación, la implementación y la forma en la que las unidades eran evaluadas.

El instrumento escogido para llevar a cabo dichas reflexiones, fue diseñado por el compañero de triada Fernando Vanegas Suarez y ajustado a medida que avanzábamos en las reflexiones, por la compañera Diliana Trespacios y mi persona, Hector Villegas Pacheco. Dentro de el, se encuentra inmersa la escalera de valoración para cada una de las retroalimentaciones realizadas a cada una de las acciones constitutivas (Planeación, Implementación, Evaluación).

### **Ciclo de reflexión I. Optimización Didáctica: Creando Caminos de Éxito**

La optimización didáctica es un proceso que busca mejorar la calidad de la enseñanza para que todos los estudiantes tengan éxito (Hattie, 2012; Sensat, 1995). Esta a su vez, es un proceso que requiere de una comprensión profunda del docente sobre sus estudiantes, los

procesos de aprendizaje y el propósito de la educación. En donde, la creación de caminos de éxito para los estudiantes es un objetivo fundamental de la optimización didáctica (Hattie, 2012).

Según lo anteriormente mencionado, se resalta la crucial importancia de que el docente posea una profunda comprensión en el proceso de optimización de la enseñanza. Para ello, el docente debe tener un conocimiento sólido acerca de las características y necesidades específicas de sus estudiantes. A su vez, es imperativo que adquiera una comprensión profunda de los procesos de aprendizaje en el aula. Estas dos premisas fundamentales le permitirán, en última instancia, diseñar y poner en práctica estrategias de enseñanza altamente efectivas.

En esta etapa del proceso investigativo, se busca encaminar las acciones constitutivas de las prácticas de enseñanza hacia la optimización didáctica, creando caminos hacia el éxito a través de la implementación de las mejores estrategias de aprendizaje para el grado 1001 jornada matinal de la institución educativa Camilo Torres Restrepo. Con ello, se determinarán las actividades y/o estrategias de enseñanza más adecuadas para trabajar con este grupo de estudiantes, y se observará su comportamiento y destreza a lo largo de todas las etapas de la clase.

El tema elegido para el ciclo fue la resolución de triángulos rectángulos, a través de la metodología del aprendizaje basado en problemas. La presente metodología se basa en la resolución de problemas como estrategia de aprendizaje, y se caracteriza por poseer un proceso estructurado en el que se permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo en equipo. Dichas etapas fueron diseñadas a partir de la metodología propuesta por David Barrows y se realizó de la siguiente manera:

- **Etapa 1, enganchar (engage):** En esta etapa, el docente presenta el problema a los estudiantes de una manera que sea relevante y estimulante, con el propósito de despertar el interés de los estudiantes y motivarlos a participar en el aprendizaje. Barrows (1986), describe esta etapa como el momento en que el estudiante se da cuenta de que no sabe algo y que necesita aprenderlo. A su vez, Boud (2000) señala que el objetivo de esta etapa es captar la atención de los estudiantes y crear un sentido de curiosidad.
- **Etapa 2, explorar (explore):** En esta etapa, los estudiantes investigan el problema para encontrar posibles soluciones. A su vez, el profesor puede proporcionarles recursos y orientación, pero los estudiantes deben ser los principales responsables de su aprendizaje. Barrows (1986) describe esta etapa como la búsqueda de información y la construcción de conocimiento. En concordancia, Boud (2000) señala que el objetivo de esta etapa es ayudar a los estudiantes a comprender el problema y a desarrollar posibles soluciones.
- **Etapa 3, pregunta (question):** En esta etapa, los estudiantes formulan preguntas sobre el problema. Las cuales pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor el problema y a generar posibles soluciones. Barrows (1986) señala que esta etapa es el momento en que los estudiantes comienzan a pensar críticamente sobre el problema, cuyo objetivo principal es ayudar a los estudiantes a desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo (Boud, 2000).
- **Etapa 4, colaborar (collaborate):** En esta etapa, los estudiantes trabajan juntos para resolver el problema. En este momento prima el trabajo en equipo, el cual puede ayudar a los estudiantes a compartir ideas, a aprender unos de otros y a desarrollar habilidades de colaboración. Para Boud (2000) el objetivo de esta etapa es ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de trabajo en equipo, es decir, es el momento en que los

estudiantes comparten sus conocimientos y habilidades para resolver el problema (Barrows, 2000)

- **Etapa 5, comunicar (comunicate):** En este momento los estudiantes presentan sus soluciones al problema a la clase, ya sea de forma oral o escrita. De este modo, se puede ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre su aprendizaje y a compartir sus conocimientos con los demás. Según Barrows (1986) esta etapa se concibe como el momento en que los estudiantes demuestran su comprensión del problema y sus habilidades de resolución de problemas. A su vez Boud (2000) señala que su principal objetivo es ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de comunicación.
- **Etapa 6, reflexionar (reflect):** Este momento permite que los estudiantes reflexionen sobre su aprendizaje y sobre el proceso de resolución de problemas. A través de esta reflexión, se puede ayudar a los estudiantes a aprender de sus experiencias y a mejorar sus habilidades. Para Barrows (1986) esta etapa es el momento en que los estudiantes reflexionan sobre su aprendizaje y sobre el proceso de resolución de problemas. Por tanto, su objetivo es el de ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de reflexión (Boud, 2000).

Con la anterior metodología implementada se busca que los estudiantes logren los siguientes resultados previstos de aprendizaje:

- ✓ **Conocimiento:** Al finalizar la clase, los estudiantes serán capaces de identificar las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente para relacionar ángulos y longitudes de lados en triángulos rectángulos.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

- ✓ **Método:** Los estudiantes serán capaces de resolver triángulos rectángulos dados sus ángulos y longitudes de lados, utilizando métodos trigonométricos adecuados de manera sistemática.
- ✓ **Propósito:** Al completar la clase, los estudiantes valorarán la importancia del uso de las funciones trigonométricas en la resolución de problemas del mundo real.
- ✓ **Comunicación:** Los estudiantes serán capaces de explicar de manera detallada los pasos utilizados para resolver problemas trigonométricos, utilizando terminología adecuada.

De esta manera, los estudiantes se sumergirán en la comprensión de estos conceptos a través de una amplia gama de estrategias educativas diseñadas para fomentar su aprendizaje y participación activa. Así pues, el profesor investigador desempeñará un papel fundamental al proporcionar las herramientas de aprendizaje detalladas y claras sobre los conceptos y métodos trigonométricos. De igual manera, los estudiantes participarán en una variedad de actividades prácticas, como la resolución de problemas, actividades colaborativas y simulaciones de problemas en su vida cotidiana. Las cuales, permitirán que estos apliquen de manera práctica lo que han aprendido en todo el proceso de implementación de la clase, brindándoles la oportunidad de fortalecer su comprensión y habilidades en la trigonometría.

Por otra parte, la reflexión también desempeñará un papel importante en el proceso de aprendizaje. Gracias a ella, los estudiantes serán alentados a reflexionar sobre su progreso y comprensión a través de actividades como la participación en discusiones grupales. Con ello, se busca fomentar una comprensión más profunda y una mayor retención del material al permitirles analizar sus propios pensamientos, ideas y desafíos encontrados en el camino.

En conjunto, estas estrategias de enseñanza proporcionarán a los estudiantes un enfoque completo y enriquecedor para aprender los conceptos más importantes de la trigonometría,

ayudándoles a adquirir una comprensión sólida de los conceptos y métodos, y a desarrollar habilidades aplicables en situaciones reales.

Todo lo anteriormente mencionado se materializa gracias a una minuciosa planificación llevada a cabo por el docente-investigador, cuya elaboración fue enriquecida a través de un proceso de retroalimentación y reflexión compartida con sus colegas de triada. La cual se llevó a cabo mediante la implementación de la metodología de trabajo colaborativo conocida como "Lesson Study". A su vez, la implementación de esta metodología se refleja de manera concreta en la amplia variedad de estrategias de evaluación que se emplearon durante el desarrollo de la clase, las cuales pueden ser clasificadas y detalladas de la siguiente manera:

- ✓ **Registros en el diario del profesor:** El docente mantuvo un registro detallado de las observaciones y reflexiones relevantes a lo largo de la enseñanza.
- ✓ **Observación directa:** Se realizó una observación directa tanto de los estudiantes individuales como del grupo de trabajo en su conjunto, permitiendo una comprensión más profunda de su progreso.
- ✓ **Evidencias documentales:** Se recopilaron pruebas documentales que demostraban el trabajo y los avances de los estudiantes en las tareas asignadas.
- ✓ **Grabaciones de video:** Se llevaron a cabo grabaciones de video, capturando los momentos de reflexión de los estudiantes, las exposiciones realizadas y las exploraciones en el campo, lo que proporcionó una visión holística del proceso educativo.
- ✓ **Uso de rúbricas de evaluación:** Se emplearon rúbricas de evaluación que promovieron la evaluación compartida, permitiendo que no solo el profesor emitiera sus valoraciones del proceso, sino que también incentivaron a los estudiantes a reflexionar sobre su propio aprendizaje.

- ✓ **Presentación de conocimientos en trabajos o informes finales:** Finalmente, los estudiantes demostraron la asimilación de estos conocimientos a través de la elaboración de trabajos o informes finales, en los cuales plasmaron lo aprendido durante el proceso educativo.

El resultado es un enfoque integral y altamente efectivo que apoya el aprendizaje significativo y la autoevaluación de los estudiantes, enriqueciendo su proceso educativo y fomentando un entendimiento profundo de los conceptos abordados.

### **Descripción general del Ciclo I**

#### **La planeación:**

Como se mencionó previamente, en la etapa de planificación de la clase correspondiente al ciclo de reflexión II de este documento, se presentó una propuesta inicial a los miembros de la triada conformada bajo el marco de la Lesson Study. Luego de reunirnos en un par de ocasiones, se rescataron valiosas retroalimentaciones sugeridas por mis compañeros y la asesora del proyecto, todo esto con la utilización del formato P.I.E.R adaptado en colaboración por los miembros de la triada para mejorar su comprensión (ver imagen 19), se llevaron a cabo una serie de ajustes en la estructura de los Resultados de Aprendizaje Planificados (RPA) que habían sido diseñados inicialmente y al cuerpo en sí de la planeación, enfocando la metodología a la adaptación mencionada en incisos anteriores a cerca de la estructura creada del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Figura. 17. Formato PIER.

Maestría en Pedagogía-ext Cesar <b>FORMATO PIER<sup>1</sup></b>		
NOMBRE DOCENTE INVESTIGADOR: HECTOR LUIS VILLEGAS PACHECO		
GRADO: 1001 JORNADA MATINAL	ASIGNATURA/ÁREA: TRIGONOMETRÍA	FECHA Y TIEMPO PREVISTO PARA LA SESIÓN: 6 HORAS
<b>1. PLANEACION</b>		
1. Al finalizar la clase, los estudiantes serán capaces de identificar las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente para relacionar ángulos y longitudes de lados en triángulos rectángulos. (Conocimiento).		
2. Los estudiantes serán capaces de resolver triángulos rectángulos dados sus ángulos y longitudes de		
TEMA/TÓPICO:		

<p><b>Narración de la planeación:</b> (Describe detalladamente su planeación, recuerde que este espacio debe ser lo más detallado posible. Por lo general, se presentan tres momentos a saber: Inicio, desarrollo, cierre/provocación, vivir la experiencia, valorar el proceso).</p>	<p><b>Retroalimentación de los compañeros:</b> <i>(En este espacio incluya la retroalimentación que le dio cada compañero de triada y de su asesora, lo más detallada posible).</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>INICIO</b></p> <p><b>Etapas 1: Enganchar (Engage):</b></p> <p><i>En primera instancia, con ayuda de la rutina de pensamiento "Veo, Pienso, Me pregunto", se presentará a los estudiantes dos imágenes de objetos con los cuales ellos se encuentran relacionados en su vida cotidiana, y a los cuales se les asociarán unas incógnitas (Relacionadas con longitudes, alturas y ángulos presentes en un triángulo rectángulo), las cuales le brindarán una serie de cuestionamientos con respecto al ¿Cómo encontrarlas? y ¿Para qué encontrarlas? Primeramente, deberán escribir que observan en la imagen de manera detallada, luego escribirán las ideas o pensamientos que vienen a su mente una vez observada la imagen y, por último, escribirán todas aquellas preguntas que surjan de la rutina. Esto deberán hacerlo con dos imágenes diferentes. De igual manera, pretendo mejorar la rutina alentando a los estudiantes a no solo plantar preguntas, sino también a proponer soluciones o ideas sobre cómo resolver esos problemas. Por ejemplo, después de "Me pregunto cómo encontrar la altura de un edificio", podrían añadir "Podríamos usar la trigonometría para calcularla". A continuación, se pueden observar dichas imágenes</i></p> <p style="text-align: center;"><small>Figura. 1. Presentación de la rutina, y explicación de los roles a tener en cuenta</small></p>	<p><b>Docente 1: Dilia Trespalcios</b></p> <p>Considero compañero que, a pesar de mantener una estructura detallada en su planeación, a esta le hace falta enfatizar cual es el Inicio – Desarrollo – Cierre, puesto que no los veo en el documento. Pienso que sería bueno dejar claro eso para que cualquier lector pueda ver en que etapa esta su implementación.</p> <p>No tengo más para decir, me parece que las actividades son pertinentes al momento de ser implementadas puesto que apuntan a los RPA establecidos, pero si sugiero que revise nuevamente los RPA, pues no los aprecio con mucha claridad el tipo que son.</p> <p><b>Docente 2: Fernando Vanegas Suarez</b></p> <p>Yo manifiesto estar en acuerdo con la profesora Dilia con respecto a los RPA, pues veo que están muy largos y dentro de ellos se puede observar que...</p>

Así pues, este proceso se originó a partir de la observación de que los RPA iniciales resultaban demasiado extensos y que dentro de cada uno se mencionaban aspectos adicionales que no eran acordes con el propósito original de los mismos. De manera conjunta, el grupo definió los RPA finales y se procedió a implementar la clase con los cambios incorporados. Con ello, se fortaleció el proceso de colaboración y mejora continua entre los integrantes de la triada, y esto a su vez, permitió optimizar significativamente la estructura y efectividad de los RPA, enriqueciendo así la calidad de la planificación de la clase y contribuyendo al logro de los objetivos educativos.

De manera similar, se planteó la sugerencia de que la planificación hiciera hincapié en los momentos de Inicio, Desarrollo y Cierre, con el propósito de hacerla más comprensible para los lectores de este documento, evitando divagaciones acerca de los momentos dentro de la clase.

En consonancia con esta idea, nuestro colega de triada, Fernando Vanegas, propuso que la etapa de "enganche" en la planificación fuera más atractiva mediante la inclusión de una rutina de pensamiento. En este sentido, se optó por la rutina "Veó, pienso, me pregunto". Con esta elección se podría suscitar un mayor nivel de interés y curiosidad en los estudiantes, en lugar de enfrentarlos de inmediato a un problema complejo que podría conllevar ciertos obstáculos en la consecución de los objetivos de la clase. Ver retroalimentación en la siguiente Figura.

**Figura. 18.** Retroalimentación triada de Lesson Study.

<p><b>Docente 1: Diliana Trespalacios</b></p> <p>Considero compañero que, a pesar de mantener una estructura detallada en su planeación, a esta le hace falta enfatizar cual es el Inicio – Desarrollo – Cierre, puesto que no los veo en el documento. Pienso que sería bueno dejar claro eso para que cualquier lector pueda ver en que etapa esta su implementación.</p> <p>No tengo más para decir, me parece que las actividades son pertinentes al momento de ser implementadas puesto que apuntan a los RPA establecidos, pero si sugiero que revisar nuevamente los RPA, pues no los aprecio con mucha claridad el tipo que son.</p> <p><b>Docente 2: Fernando Vanegas Suarez</b></p> <p>Yo manifiesto estar en acuerdo con la profesora Diliana con respecto a los RPA, pues veo que están muy largos y dentro de ellos se puede observar que apuntan a más cosas de las que realidad se quieren con la planeación.</p> <p>Por otra parte, considero que la estructura de la planeación se encuentra bien, teniendo en cuenta que no está trabajando con le EPC sino con ABP, y son estructuras completamente diferentes.</p> <p>Por otra parte, en la parte de Enganchar, sería bueno sugerir que al estudiante se le motive un poco más con alguna rutina de pensamiento, teniendo en cuenta que al momento que usted manifiesta que les va a presentar un problema, esto para ellos puede ser frustrante, en cambio si lo hace por medio de una rutina de pensamiento, puede crear algo <u>mas</u> de curiosidad para ellos.</p>
--

### La implementación

Esta acción constitutiva se desarrolla en 6 etapas, las cuales se mencionan en los aspectos formales del presente ciclo de reflexión, y se puede observar a detalle a continuación:

#### **Etapa 1. Enganchar (Engage).**

## INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

La ejecución de la presente lección comenzó según lo planeado, con la introducción de la estrategia de pensamiento "Veo, Pienso, Me pregunto". Sin embargo, en un principio, no fue posible mostrar las imágenes a los estudiantes debido a un problema técnico con el proyector que la institución proporcionó, ya que se averió en ese momento. Para resolver esta situación, se instruyó a los estudiantes que formaran grupos de tres mientras se buscaba una solución alternativa con otro proyector, pero lamentablemente no se encontró uno disponible. Por lo tanto, se optó por mostrar las imágenes a los estudiantes a través de una computadora, rotando la exposición entre los grupos. Ver siguiente figura.

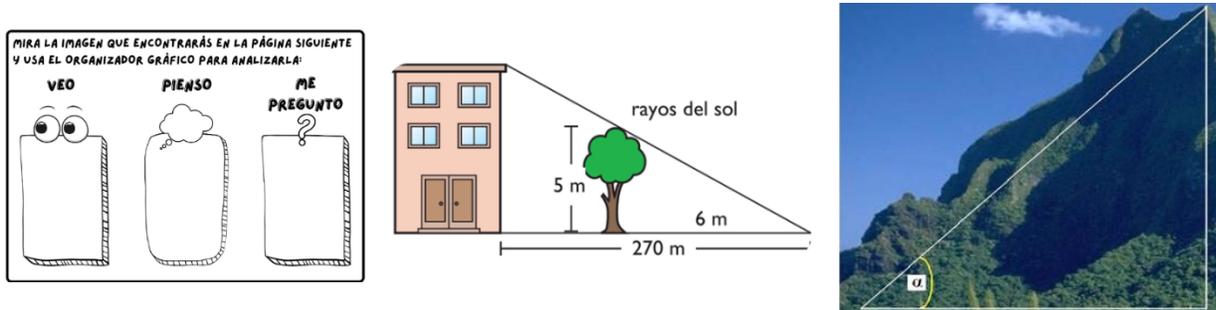
**Figura. 19.** Presentación de la rutina.



*Nota: Triada grado 1001.*

Inicialmente, se les pidió a los estudiantes que observaran detenidamente cada imagen y registraran lo que veían en detalle. Luego, se les animó a escribir sus pensamientos e ideas que surgieran después de haber observado las imágenes. Por último, se les instó a plantear todas las preguntas que surgieran como resultado de la rutina. Esta secuencia se repitió con dos imágenes diferentes (ver figura 22).

**Figura. 20.** Imágenes compartidas en la rutina de pensamiento.



Dichas imágenes mostraban objetos relacionados con su vida cotidiana (Ver figura 2 y 3), a los cuales se les incorporaron incógnitas relacionadas con longitudes, alturas y ángulos presentes en un triángulo rectángulo. Estas incógnitas generaron una serie de cuestionamientos sobre cómo encontrarlas y para qué eran relevantes. En las evidencias observadas, se pudo notar que los estudiantes aplicaban conocimientos previos adquiridos en clases anteriores, en las cuales se habían abordado teoremas como el de Pitágoras y los conceptos de Tales de Mileto para resolver triángulos similares. Sin embargo, a pesar de este conocimiento previo, no lograban resolver las incógnitas planteadas en las imágenes.

Además de fomentar la generación de preguntas, se buscó mejorar la rutina alentando a los estudiantes a proponer soluciones o ideas para resolver los problemas planteados. Por ejemplo, después de una pregunta como "Me pregunto cómo encontrar la altura de un edificio", se les motivó a agregar sugerencias como "Podríamos utilizar la trigonometría para calcularla". Al respecto, los estudiantes lanzaban expresiones tales como:

- ✓ **Valentina Pérez:** “¿Cómo podemos usar la trigonometría, sino sabemos nada de eso profe?”

## INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

- ✓ **Karol Bruges:** “Profe yo estuve leyendo unos libros de mi hermano el que se graduó el año pasado, y tenía un poco de datos disque senos con cosenos que yo no entendía, ¿Eso es trigonometría verdad?”
- ✓ **Alía Galindo:** “Yo estuve viendo videos, y pues creo que se puede solucionar así profe, prácticamente en la imagen uno me está dando la hipotenusa y un ángulo, acá puedo hacerlo con el seno”

En esta parte de la implementación se permitió a los estudiantes no solo reflexionar sobre las incógnitas presentadas, sino también promover su participación activa al proponer enfoques y soluciones para abordar los desafíos planteados durante la actividad.

**Figura. 21.** Momento del mejoramiento de la rutina.



Después de haber completado la observación y el registro de cada una de las imágenes en sus cuadernos, y habiendo seguido rigurosamente las etapas definidas en la rutina de pensamiento, se procedió a seleccionar al azar a algunos estudiantes. Estos estudiantes fueron invitados a compartir sus ideas con el resto de sus compañeros en un proceso de exposición colectiva. La finalidad de esta actividad era fomentar la colaboración y el intercambio de perspectivas entre los estudiantes, con el objetivo de llegar a conclusiones y conceptos unificados de manera conjunta. Se puede mencionar que, durante la actividad, se notó que algunas de las ideas presentadas por las triadas estaban claramente alineadas con la temática que se estaba tratando y reflejaban el conocimiento previo adquirido en clases anteriores. Sin embargo, también se observaron evidencias de que algunos estudiantes parecían divagar o desviarse del enfoque principal al discutir las imágenes presentadas.

Lo anterior fue desarrollado durante una hora de clase habitual. (Las evidencias completas de esta etapa se pueden observar en el siguiente link:

[https://drive.google.com/drive/folders/1\\_yzUM6XImTDAJSHiMODpVhnais8vi4l-  
?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1_yzUM6XImTDAJSHiMODpVhnais8vi4l-?usp=drive_link)

## **Etapa 2. Explorar (Explore).**

En la siguiente sesión de clases, procedí a reunir nuevamente a los estudiantes en las mismas triadas que se habían formado previamente. La intención era continuar fortaleciendo su habilidad para trabajar en equipo y aplicar los conocimientos despertados anteriormente. Esta vez, presenté a cada triada un conjunto de problemas matemáticos relacionados con triángulos rectángulos (ver figura 24).

Figura. 22. Problemas triángulos rectángulos.

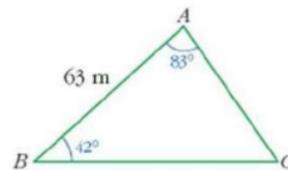


TRIGONOMETRÍA: DÉCIMO GRADO JORNADA MATINAL

TALLER 1 – SEGUNDO PERIODO TRIGONOMETRÍA

TEMA: RESOLUCIÓN DE TRIÁNGULOS RECTANGULOS QUE INCLUYEN EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)  
DOCENTE: HECTOR LUIS VILLEGAS PACHECO  
FECHA: 25/04/2023

1. Bernardo conoce la distancia AB a la que está del árbol y los ángulos CBA y BAC; y quiere calcular la distancia BC a la que está de Carmen.  
Datos:  $AB=63\text{m}$  ,  $CBA=42^\circ$  ,  $BAC=83^\circ$



2. Bernardo ve desde su casa el castillo y la abadía. Conoce las distancias a ambos lugares, pues ha hecho el camino a pie muchas veces; y quiere averiguar la distancia del castillo a la abadía. Para ello debe, previamente, medir el ángulo  $\angle CRA$



Los problemas eran cuidadosamente seleccionados para tener similitudes entre sí, pero también presentaban diferencias sutiles, lo que permitía que cada triada se concentrara en la resolución de su propio problema único.

El desarrollo de esta fase de la clase transcurrió de manera satisfactoria, ya que los estudiantes mostraron un sólido compromiso con la resolución de los problemas asignados. Además, dado que todas las triadas tenían acceso a internet, se les ofreció la opción de investigar en tiempo real para buscar posibles soluciones. Pudieron consultar videos explicativos y documentos disponibles en línea para enriquecer su comprensión y encontrar enfoques alternativos para abordar los problemas. Este momento tuvo una duración de 45 minutos. Este

momento se evaluó con por medio de la entrega de un documento en físico en donde los estudiantes registraban el problema resuelto, y además, mencionaban las herramientas y métodos empleados para su resolución.

Este enfoque permitió a los estudiantes aprovechar al máximo los recursos disponibles en línea, lo que enriqueció su proceso de aprendizaje. Además, al trabajar en equipos ya establecidos, se fomentó una colaboración más sólida y eficiente, ya que los estudiantes ya estaban familiarizados entre sí y habían desarrollado una dinámica de trabajo en equipo. En resumen, esta fase de la clase proporcionó a los estudiantes la oportunidad de profundizar en su comprensión de los triángulos rectángulos y de aprovechar la tecnología y la colaboración en equipo para resolver problemas matemáticos de manera efectiva.

### **Etapa 3. Pregunta (Question).**

Una vez finalizada la etapa anterior, los organizo nuevamente, pero, esta vez, en una mesa redonda. En este momento les comparto a todos los estudiantes las preguntas desafiantes, "¿Qué patrones o similitudes encontraron en sus problemas? ¿Cómo se relaciona la resolución de triángulos rectángulos con situaciones del mundo real? ¿Qué herramientas matemáticas fueron más útiles para ustedes?, para ello les he brindado un tiempo de 15 minutos para que puedan responderlas.

Una vez finalizado el tiempo, procedo a la socialización de las preguntas. Para ello, utilicé la herramienta digital "Ruleta Aleatoria", en la cual se ubicaron los nombres de todos los estudiantes del salón y a medida que la ruleta iba seleccionando un participante, este se ponía de pie y compartía a todos los asistentes sus respuestas, los cuales iban apropiando las ideas que mejor les pareciese para su propia comprensión del tema. Dependiendo la calidad de sus

respuestas, iba registrando sus aportes en el diario de campo y les daba una valoración (1:20 minutos). Algunas respuestas que sobresalieron de la clase se pueden observar a continuación:

- **Hernandez Bohorquez Yorlenys:**

- ✓ **¿Qué patrones o similitudes encontraron en sus problemas?**

Bueno, yo pude darme cuenta que al igual que valentina, decidimos dividir el triángulo por la mitad porque el que nos daba el problema no era un triángulo rectángulo, y si lo dividía este se convertía en dos triángulos rectángulos, los cuales compartían la misma altura. Ya con eso empecé a aplicar las funciones para encontrar las incógnitas restantes.

- ✓ **¿Cómo se relaciona la resolución de triángulos rectángulos con situaciones del mundo real?**

Desde mi punto de vista considero que me puede servir para encontrar algunos datos que no conozca de objetos, como la altura o la distancia que hay para llegar a ellos. También, como quiero estudiar arquitectura, me sirve para poder resolver problemas con facilidad cuando entre a la universidad.

- ✓ **¿Qué herramientas matemáticas fueron más útiles para ustedes?**

En realidad, la única herramienta que utilicé fue una calculadora científica que descargué en el teléfono, intente utilizar un programa para que resolviera todo de una vez, pero no me daban el procedimiento, sólo me daba la respuesta y ya, pero si note que esta respuesta era igual a la que yo había encontrado con las funciones.

- **Palacios Montaña Sebastián:**

- ✓ **¿Qué patrones o similitudes encontraron en sus problemas?**

“En mi grupo de trabajo, al inicio estábamos enredados, porque no sabíamos que hacer. Santiago decía que se podía resolver por Pitágoras, pero yo sabía que no se podía porque el triángulo no era rectángulo. Daniel ni siquiera sabía qué hacer, prácticamente estaba en blanco. Pero entre los tres decidimos buscar videos en internet, y encontramos uno donde nos hablaban de teoremas del seno y coseno, y jummmmm quedamos más enredados porque usted nos mencionó las funciones trigonométricas y eso no era igual.

Luego encontramos un video donde estaba prácticamente el mismo ejercicio que usted nos dio, y de ahí empezamos a guiarnos. Nosotros hicimos lo mismo que el grupo de Alía y el grupo de yorlenis, lo dividimos en dos triángulos rectángulos. De ahí en adelante ya se me facilito más a mí, pero mis compañeros aún no sabían que hacer, me toco explicarles y al final de tanto darle terminamos encontrando todo”.

✓ **¿Cómo se relaciona la resolución de triángulos rectángulos con situaciones del mundo real?**

“Profe yo pienso que este tema nos sirve para conocer como desde la antigüedad se ha podido dar respuesta a muchas medidas a la cual no tenemos acceso, porque no la conozcamos o simplemente porque es imposible medirla. Me intriga saber cómo hacían antes que no tenían metros ni nada que los ayudaran con eso”.

✓ **¿Qué herramientas matemáticas fueron más útiles para ustedes?**

“Profesor nosotros herramienta matemáticas sólo usamos la calculadora, porque no teníamos más nada, ahh y los videos que vimos en YouTube”.

**Etapas 4. Colaborar (Colaborate).**

Después de finalizar la socialización, se procedió a formar nuevas triadas de trabajo con el objetivo de que los estudiantes pudieran interactuar con diferentes compañeros y obtener una perspectiva fresca sobre cómo abordar los problemas. Sin embargo, en ese momento, enfrentamos una limitación de tiempo, ya que solo disponíamos de 15 minutos de clase y reorganizar a los estudiantes en triadas dentro del aula requería mucho tiempo. Por lo tanto, opté por numerarlos del 1 al 3 en el orden en que estaban sentados en la mesa redonda y, una vez que llegaban al número 3, comenzaba nuevamente la secuencia.

Luego, los organicé en el aula de manera que pudieran recibir la información que tenía preparada para ellos. Les asigné a cada nueva triada un problema para su análisis y posterior presentación, pero les expliqué que tanto el análisis como la presentación se llevarían a cabo en la próxima clase. Además, enfatiqué que cualquier estudiante podría realizar la presentación, por lo que todos debían estar preparados. De igual forma, les hice hincapié en que cada grupo debía venir bien preparado, ya que todos tendrían la oportunidad de presentar en la próxima clase. A pesar de algunas dudas iniciales de los estudiantes sobre si podríamos cubrir todos los grupos en una hora de clase, reiteré mi confianza en que sí sería posible.

### **Etapa 5. Comunicar (Communicate).**

Esta etapa comienza con una nueva sesión de clase que consta de 2 horas académicas, que en la institución equivalen a exactamente 1 hora y 50 minutos. Se instruye a los estudiantes a organizarse en triadas, tal como se había establecido en la clase anterior. Además, se les proporciona un marcador borrable con el cual deben escribir un número del 1 al 3 en sus muñecas. Cada estudiante debe tener un número diferente.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Luego, se utiliza una ruleta virtual para seleccionar al azar un número entre 1 y 3, que determina el estudiante encargado de realizar la exposición. Se aclara que cada grupo (triada) tendrá un límite de 10 minutos para presentar su exposición en su stand y 5 minutos adicionales para recibir retroalimentación. Este proceso se repite un total de 6 veces, rotando los participantes en cada stand organizado.

En ese momento, algunos estudiantes mostraron sorpresa, ya que en varias ocasiones el estudiante seleccionado solía ser alguien que generalmente se percibía como desorganizado o poco aplicado. Muchas de las triadas expresaron su desacuerdo con esta elección, argumentando que no era justo, ya que en algunas triadas el estudiante más destacado era el seleccionado.

Para abordar este problema y no perder tiempo, se aclaró que el estudiante seleccionado solo sería responsable de la presentación, no de la evaluación. También se informó que las calificaciones se realizarían de manera diferente, utilizando dos rúbricas de evaluación.

Las dos rúbricas eran las siguientes:

- a. La primera estaba diseñada para que los estudiantes que recibieran la exposición pudieran evaluar a sus compañeros expositores.
- b. La segunda estaba destinada exclusivamente a los expositores, para que evaluaran a los asistentes.

Después de proporcionar toda esta información, nos dirigimos al lugar elegido para las exposiciones y comenzamos. Durante esta fase de la clase, se presentaron varios problemas, como el hecho de que dos de las triadas no habían preparado sus exposiciones. Sin embargo, los miembros de esas triadas se distribuyeron entre los grupos formados por los asistentes. También

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

se observó que algunos expositores no habían preparado material de apoyo, mientras que otros sí lo habían hecho.

En cuanto a los tiempos asignados, funcionaron correctamente, incluso terminamos entre 3 y 5 minutos antes de lo previsto. Sin embargo, hubo problemas de disciplina entre los asistentes, ya que algunos de ellos estaban más interesados en observar lo que ocurría en otras aulas que estaban en clase en ese momento. La clase fue documentada mediante grabaciones de audio realizadas con mi teléfono celular y un breve video que mostraba las producciones y exposiciones de los estudiantes. Puedes ver estos recursos en el siguiente enlace:

[https://drive.google.com/drive/folders/1PLAW28Fi\\_7VZP1F74NXCEAShuSWm7uNd?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1PLAW28Fi_7VZP1F74NXCEAShuSWm7uNd?usp=sharing).

Figura. 23. Rúbricas de evaluación.

**RUBRICA DE EVALUACIÓN EXPOSICIÓN ORAL**

Institución educativa: \_\_\_\_\_ Tema: \_\_\_\_\_  
 Asignatura o área: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_  
 Alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Criterios de evaluación	Niveles de desempeño				Valoración Final
	Superior 90-100	Alto 80-89,9	Básico 60-79,9	Bajo 0-59,9	
<b>Contenido</b>	Ofrece una exposición exhaustiva y minuciosa, enriquecida con ejemplos concretos y pruebas pertinentes.	Ofrece datos adecuados acompañados de algunos ejemplos y pruebas pertinentes.	Ofrece información incompleta o poco precisa, respaldada por un número limitado de ejemplos y pruebas pertinentes.	Ofrece una cantidad insuficiente de información que puede ser confusa, careciendo de ejemplos o pruebas pertinentes.	
<b>Organización</b>	La presentación está bien organizada, con una introducción sólida, un desarrollo coherente y una conclusión robusta.	La presentación cuenta con una estructura adecuada, dando se destaque una introducción clara, un desarrollo coherente y una conclusión aceptable.	La presentación muestra una estructura poco clara, con una introducción poco precisa, un desarrollo poco coherente y una conclusión débil.	La exposición carece de una estructura de fondo, presentando una introducción confusa, un desarrollo incoherente y una conclusión insuficiente.	
<b>Lenguaje y comunicación</b>	El expositor emplea un lenguaje claro, apropiado y fluido, con una entonación, ritmo y volumen de voz adecuados.	El expositor utiliza un lenguaje adecuado y fluido, aunque su entonación, ritmo y volumen de voz son regulares.	El expositor utiliza un lenguaje poco claro o inadecuado, y su entonación y ritmo de voz son deficientes, con un volumen que puede ser bajo o alto en exceso.	El expositor emplea un lenguaje incoherente, poco claro o inadecuado, con una entonación y ritmo de voz deficientes, y un volumen que puede ser inaudible o excesivamente alto.	
<b>Apoyo visual</b>	Los medios utilizados (diapositivas, imágenes, videos, etc.), son efectivos, relevantes y complementan la exposición de manera efectiva.	Los medios utilizados son adecuados, relevantes y complementan la exposición de manera aceptable.	Los medios utilizados son poco efectivos, poco relevantes o no complementan la exposición de manera efectiva.	Los medios utilizados son inadecuados e inapropiados, lo que puede distraer la atención de la exposición.	
<b>Tiempo</b>	La exposición se ajusta al tiempo asignado sin excederse ni acortarse significativamente.	La exposición se ajusta al tiempo asignado pero puede excederse o acortarse ligeramente.	La exposición supera o acorta de manera considerable el tiempo asignado.	La exposición supera o acorta significativamente el tiempo asignado.	
<b>Total</b>					
<b>Observaciones</b>					

**RUBRICA DE EVALUACIÓN ASISTENTE A LA EXPOSICION**

Institución educativa: \_\_\_\_\_ Tema: \_\_\_\_\_  
 Asignatura o área: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_  
 Alumno: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Criterios de evaluación	Niveles de desempeño				Valoración Final
	Superior 90-100	Alto 80-89,9	Básico 60-79,9	Bajo 0-59,9	
<b>Asistencia y puntualidad</b>	El estudiante asiste puntualmente a la exposición programada, demuestra un alto compromiso y participa activamente en la discusión posterior.	El estudiante asiste puntualmente a la exposición programada, y participa en la discusión posterior.	El estudiante asiste a la exposición con un retardo moderado, y participa poco en la discusión posterior.	El estudiante asiste a la exposición con un retardo considerable, no demuestra compromiso por la clase y no participa en la discusión posterior.	
<b>Participación activa</b>	Interactúa con el expositor y otros asistentes de manera respetuosa y constructiva, hace preguntas pertinentes y aporta al diálogo empujando la comprensión del tema.	Participa en la discusión posterior de manera respetuosa y hace preguntas pertinentes que contribuyen al entendimiento del tema.	El estudiante hace preguntas que demuestran un nivel básico del tema.	Rara vez participa en la discusión posterior o hace preguntas pertinentes, y su contribución al entendimiento del tema es limitada.	
<b>Demostración de interés</b>	Muestra un alto grado de interés y entusiasmo por el tema de la exposición, lo que se refleja en su participación y comentarios.	Muestra interés en el tema y se involucra en la exposición, aunque quizás no con el mismo nivel de entusiasmo que el nivel superior.	Muestra cierto grado de interés en el tema, aunque no siempre se involucra de manera consistente en la exposición.	Muestra poco interés en el tema o no se involucra de manera significativa en la exposición ni en la discusión posterior.	
<b>Total</b>					
<b>Observaciones</b>					

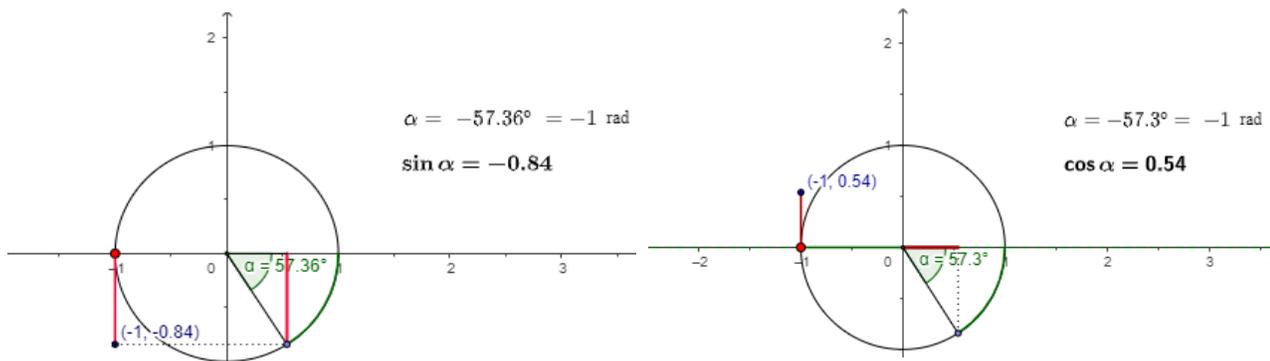
Nota: El formato original de la rúbrica se puede observar en el siguiente enlace:  
[https://docs.google.com/document/d/1nL37lQtfe3e4s6uy6s62mZSznrYI\\_FzD/edit?usp=drive\\_link&ouid=113977220940397607212&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1nL37lQtfe3e4s6uy6s62mZSznrYI_FzD/edit?usp=drive_link&ouid=113977220940397607212&rtpof=true&sd=true)

**Etapa 6. Reflexionar (Reflect).**

El profesor inicia la clase dando a sus estudiantes los buenos días, posteriormente a ello, les hace una breve introducción a cerca de la relevancia de las funciones trigonométricas en la vida cotidiana, esto lo hace con la ayuda de una pregunta poderosa “¿Alguna vez se han preguntado cómo se relacionan las matemáticas con la vida real? Seguidamente, se les afirma que las funciones trigonométricas son un ejemplo perfecto de cómo las matemáticas se aplican en la ciencia, la ingeniería y muchas otras áreas. Para demostrar lo anterior, el docente muestra ejemplos de aplicaciones prácticas de las funciones trigonométricas en la vida cotidiana, como la medición de ángulos en grados y radianes, la navegación marítima y aérea, y la acústica.

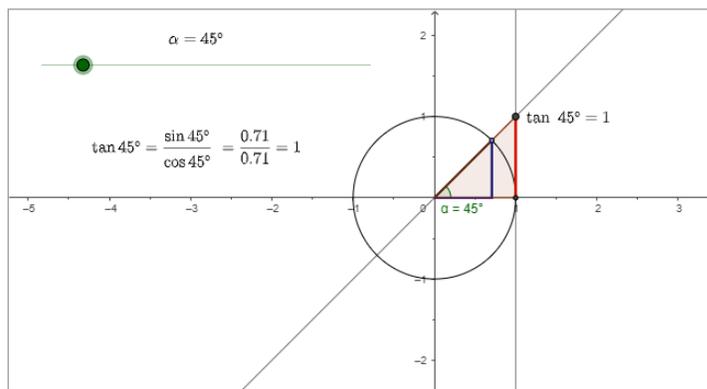
Paso seguido, les explico qué son las funciones trigonométricas, destacando el seno, el coseno y la tangente. También, introduzco la notación  $\text{sen}(\theta)$ ,  $\text{cos}(\theta)$  y  $\text{tan}(\theta)$  y muestro cómo se relacionan con ángulos en un círculo unitario. Luego, les demuestro cómo se definen las funciones trigonométricas en un triángulo rectángulo y cómo estas funciones se relacionan con el teorema de Pitágoras. A su vez, muestro gráficos de las funciones seno y coseno y cómo varían en función del ángulo.

**Figura. 24.** Función Seno y Coseno.



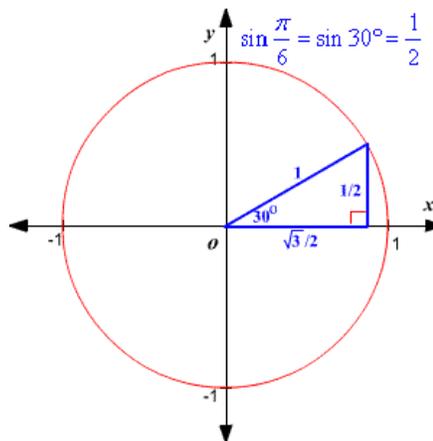
Seguidamente, explico a los estudiantes cuales son las propiedades fundamentales de las funciones seno, coseno y tangente. Además, se discute el período y la amplitud de las funciones seno y coseno, así como el rango de valores que pueden tomar. Se introduce la función tangente y sus características.

**Figura. 25.** Representación de la función tangente.



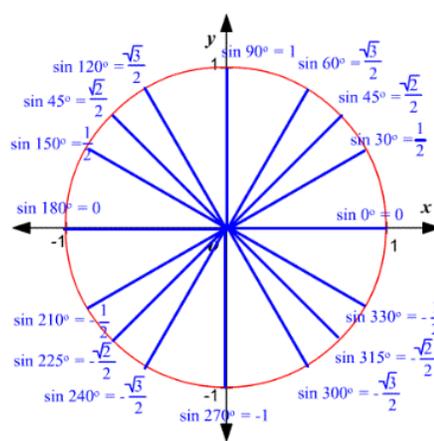
Seguido a esto, resuelvo ejercicios simples que implican el uso de funciones trigonométricas, como encontrar el valor de  $\sin(30^\circ)$  o  $\cos(45^\circ)$ .

**Figura. 26.** Demostración del valor de Sen  $30^\circ$ .



Luego, les presento en la circunferencia, los valores para la función seno con algunos ángulos conocidos y repito lo mismo con valores para la función coseno.

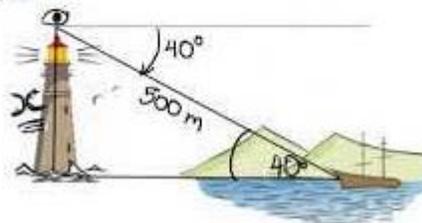
**Figura. 27.** Valores de la función seno con algunos ángulos.



Posterior a ello, les presento una serie de ejemplos de aplicaciones en la vida real, como calcular la altura de un edificio utilizando trigonometría o determinar la distancia entre dos puntos en un mapa.

**Figura. 28.** Ejemplo presentado en clase.

- Desde lo alto de un faro se observa un barco con un ángulo de depresión de  $40^\circ$ . Se sabe que la distancia que hay desde la cima del faro hasta el barco es de 500 metros. ¿Cuál es la altura del faro?



Simultáneamente aliento a los estudiantes a hacer preguntas y participar en una discusión sobre la relevancia de las funciones trigonométricas en sus estudios y futuras carreras, de donde recibo una serie de respuestas tanto positivas y centradas en el tema, como aquellas que se salen un poco del tema.

Por ejemplo:

- **Positivo y centrado:**

La estudiante Alía Galindo manifiesta inmediatamente después de presentar el ejercicio que se puede utilizar la función seno para encontrar la altura del faro, teniendo en cuenta que ya conocemos la hipotenusa y se la despejamos podemos encontrarla. Pero profe, si queremos conocer la distancia que hay del barco al faro también lo podemos hacer, pero en vez de usar el seno usaremos el coseno y se hace el mismo despeje.

Aunque las respuestas daban claridad a la comprensión del tema, la estudiante aun lanzaba expresiones como: “con un clinómetro podemos encontrar el ángulo de elevación, pero no se ¿Cómo se determinó la hipotenusa? Pues es más difícil encontrar esta, que encontrar la distancia de separación entre el barco y el faro.

Para poder darle respuesta a algunos interrogantes de los estudiantes, procedo a mencionar que comparen los métodos explicados en la clase con los indagados por ellos mismos. Posteriormente, Animándolos a considerar cómo pueden usar estas habilidades en su vida cotidiana y futuras carreras. Reúno nuevamente a los estudiantes con las triadas anteriormente conformadas, y los dirijo a las instalaciones de la institución educativa.

## INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

Durante el recorrido les informo que deben seleccionar 2 objetos de su interés (Uno cercano y otro lejano) para que posteriormente le encuentren su altura con los métodos anteriormente indagados y compartidos en clase.

En este momento pienso que se deben asignar roles dentro de la triada, para poder buscar un ambiente más organizado a la hora de trabajar, de este modo indico que seleccionen los siguientes roles: Observador, secretario y operador. Siendo el primero el encargado de determinar los ángulos de elevación, el segundo quien registra los datos obtenidos y el tercero quien realiza las mediciones de las distancias con el metro. También les indico que deben registrar todo lo que hagan con sus cámaras para que posteriormente las utilicen en sus informes. Las evidencias se pueden observar en el siguiente link:

[https://drive.google.com/drive/folders/1OOkKFbRS1g8yjQTKT0p3g8w1w2mmpkDf?usp=drive\\_1](https://drive.google.com/drive/folders/1OOkKFbRS1g8yjQTKT0p3g8w1w2mmpkDf?usp=drive_1)  
[ink](#)

**Figura. 29.** Trabajo de campo.



Posteriormente a la experiencia en campo, los estudiantes se llevan el trabajo de oficina para sus casas, el cual deberán realizar y entregar en el encuentro siguiente, algunos de los resultados se observan a continuación:

**Figura. 30.** Evidencia trabajo final.



Pueden observar algunos trabajos finales de síntesis en el siguiente enlace:

[https://drive.google.com/drive/folders/1bhri5xcLWeF39Ss1HgHZlnjdg\\_ilcyr?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1bhri5xcLWeF39Ss1HgHZlnjdg_ilcyr?usp=drive_link) .

### La evaluación.

En la planificación actual, se da un énfasis significativo a la implementación de una evaluación que es tanto formativa como colaborativa, lo cual representa un cambio fundamental en la forma en que abordamos la medición del aprendizaje. A través de este enfoque se busca una coherencia entre la comprensión contemporánea de que la educación no solo debe centrarse en la acumulación de conocimientos, sino en el desarrollo de habilidades, competencias y capacidades para el mundo real.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

La evaluación formativa, según Black y Dylan (1998) reconoce que la evaluación debe ser un proceso constante y dinámico. Por tanto, no se considera como una medida única y estática al final de un período de enseñanza, sino como un medio para brindar retroalimentación continua a los estudiantes durante su proceso de aprendizaje. Permitiendo de esta manera que los estudiantes no solo se den cuenta de sus errores, sino que también les da la oportunidad de corregirlos y mejorar constantemente.

Además, la evaluación colaborativa, promovida por Wiggins y McTighe (2005), enfatiza la importancia de involucrar a los estudiantes en el proceso de evaluación. Lo que conlleva a que los estudiantes no solo sean receptores pasivos de evaluaciones, sino por el contrario a que participen activamente en la definición de criterios de éxito y en la coevaluación de sus propios trabajos y los de sus compañeros. De esta manera, se fomenta un ambiente en el que los estudiantes asumen un papel activo en su propio aprendizaje y se sienten más responsables de su progreso.

Lo anteriormente mencionado se puede observar plasmado en la siguiente tabla:

**Tabla 4.** Medios, técnicas e instrumentos de evaluación.

ETAPA	DESCRIPCIÓN	MEDIO	TÉCNICA	INSTRUMENTO	PESO %
<b>Etapa 1: Enganchar (Engage):</b>	Durante la sesión de clase, llevé a cabo una evaluación en tiempo real al observar y participar en la actividad en la que los estudiantes compartieron sus pensamientos utilizando la rutina de pensamiento 'Veo, pienso, me pregunto'. A través de esta interacción grupal se permitió evaluar su comprensión y capacidad para analizar de manera crítica el material, así como su habilidad para formular preguntas significativas. De igual forma, a través de esta dinámica, se pudo identificar el nivel de	Oral: Discusión oral	El alumnado no interviene: Observación directa del alumno	Diario del profesor	10%

INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

	participación, la calidad de las respuestas y la colaboración entre los estudiantes, lo que contribuyó a la evaluación del progreso de la clase en ese momento.				
<b>Etapa 2: Explorar (Explore)</b>	Este momento se evaluó con por medio de la entrega de un documento en físico en donde los estudiantes registraban el problema resuelto, y, además, mencionaban las herramientas y métodos empleados para su resolución.	Escrito: Hoja de notas	El alumnado no interviene: Análisis documental y de producciones	Lista de control	10%
<b>Etapa 3: Pregunta (Question)</b>	Esta etapa se evaluó teniendo en cuenta la socialización en la mesa redonda de las preguntas desafiantes: "¿Qué patrones o similitudes encontraron en sus problemas? ¿Cómo se relaciona la resolución de triángulos rectángulos con situaciones del mundo real? ¿Qué	Oral: Mesa redonda	El alumnado no interviene: Observación directa del alumno	Diario del profesor	10%

INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

	<p>herramientas matemáticas fueron más útiles para ustedes? Para seleccionar los participantes, se hizo por medio de una ruleta digital.</p>				
<p><b>Etapa 4: Colaborar (Colaborate)</b></p>	<p>Esta etapa se evalúa teniendo en cuenta la disposición y calidad del trabajo colaborativo, sin necesidad de palpar un documento escrito, simplemente con la observación de las interacciones entre los integrantes de la triada.</p>	<p>Prácticos: Práctica supervisada</p>	<p>El alumnado no interviene: Observación del grupo</p>	<p>Diario del profesor</p>	<p>5%</p>
<p><b>Etapa 5: Comunicar (Communicate)</b></p>	<p>En este punto de la clase, se crearon dos rubricas de evaluación: una en la cual el expositor califica la calidad de la participación de sus compañeros, y otra en la que los asistentes califican la calidad de la presentación del expositor. De esta manera, el</p>	<p>Oral: Exposición</p>	<p>El alumnado participa: Coevaluación, mediante el análisis documental y/o la observación.</p>	<p>Rúbricas de evaluación.</p>	<p>35%</p>

	profesor no interviene en el proceso de evaluación, ya que son los propios estudiantes quienes realizan la coevaluación, lo que permite una evaluación compartida.				
<b>Etapa 6: Reflexionar (Reflect)</b>	En esta etapa, considero dos aspectos para la evaluación. En primer lugar, observo directamente a los estudiantes mientras trabajan en el terreno, prestando atención a su colaboración en la toma de decisiones grupales y a las herramientas e instrumentos que utilizan para este propósito. En segundo lugar, evalúo su comprensión del tema a través de un informe final, que puede ser tanto escrito como virtual.	Prácticos: Role playing  Escrita: Informe	El alumnado no participa: Observación del grupo y Análisis documental	Escala de comprobación	30%

Por otra parte, el trabajo colaborativo que llevamos a cabo como miembros del grupo de Lesson Study, se desarrolló de manera organizada y efectiva a lo largo de todo el proceso. Esto

se sustenta con el establecimiento de un cronograma de reuniones regulares, programando encuentros los días lunes cada 8 días a las 7:00 pm. Además, durante estas reuniones virtuales, compartíamos nuestras respectivas planificaciones y empleábamos el formato PIER, adaptado y creado en conjunto, para llevar a cabo una retroalimentación estructurada tipo "escalera de retroalimentación". Con la presente estrategia lográbamos analizar y enriquecer nuestras propuestas de enseñanza de manera detallada y sistemática.

Además de las reuniones virtuales, manteníamos una comunicación continua a través de grupos de WhatsApp. A través de este medio de comunicación lográbamos abordar asuntos urgentes, discutir ideas de forma ágil y brindar apoyo inmediato en situaciones que no requerían necesariamente una reunión física. Con ello se garantizaba una fluidez en la colaboración y permitía resolver dudas o compartir observaciones en tiempo real.

En cuanto a las herramientas utilizadas, el formato PIER adaptado y las reuniones de retroalimentación desempeñaron un papel central en el proceso de mejora de nuestras planificaciones. Con las mencionadas retroalimentaciones estructuradas, cada miembro del grupo tenía la oportunidad de proporcionar sugerencias constructivas y críticas que contribuyeran a optimizar las propuestas de enseñanza. Un ejemplo de ello se puede observar a continuación.

- **DOCENTE 1: Fernando Vanegas Suarez**
  - ✓ **Clarifico:** La implementación de la etapa de Enganchar comienza de manera efectiva con la introducción de la estrategia de pensamiento "Veo, Pienso, Me pregunto". Esto es un enfoque sólido para involucrar a los estudiantes al principio de la lección y fomentar la reflexión sobre las imágenes presentadas.

En la Etapa 2, la elección de presentar problemas matemáticos relacionados con triángulos rectángulos es relevante y ayuda a los estudiantes a aplicar sus conocimientos previos de manera práctica.

La Etapa 3 se enfoca en preguntas desafiantes que promueven la reflexión y el pensamiento crítico. La herramienta de la ruleta aleatoria para seleccionar a los estudiantes para compartir sus respuestas es una estrategia interesante.

La formación de nuevas triadas para que los estudiantes puedan interactuar con diferentes compañeros es una estrategia efectiva para fomentar la colaboración.

Tu énfasis en la evaluación formativa y colaborativa es muy claro y es una excelente dirección en la educación actual.

Las etapas y técnicas que has diseñado para cada parte del proceso de aprendizaje son comprensibles y bien organizadas.

La utilización de una variedad de métodos de evaluación, desde observaciones hasta hojas de notas y coevaluación, es una estrategia sólida.

- ✓ **Valoro:** La adaptabilidad que mostró al enfrentar un problema técnico con el proyector. Su enfoque de formar grupos y rotar la exposición de las imágenes a través de una computadora demuestra su capacidad para solucionar problemas en tiempo real.

La forma en que le permite a los estudiantes investigar en línea para buscar soluciones y la opción de resolver problemas en equipos ya establecidos. Esto fomenta la colaboración y el uso de recursos tecnológicos.

La inclusión de preguntas desafiantes que fomentan el pensamiento crítico y la discusión en clase.

La adaptación al limitado tiempo disponible y la estrategia de numeración para organizar a los estudiantes de manera eficiente.

la atención que has prestado a la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

La elección de porcentajes asignados a cada etapa parece equitativa y refleja la importancia de cada una en el proceso educativo.

La inclusión de coevaluación y autoevaluación fomenta la responsabilidad de los estudiantes en su propio aprendizaje.

✓ **Me preocupa:**

La falta de acceso a un proyector puede afectar la experiencia de aprendizaje y puede causar interrupciones. En futuras ocasiones, puede ser útil tener un plan de respaldo en caso de problemas técnicos. La limitación de tiempo en esta etapa (45 minutos) podría haber afectado la profundidad con la que los estudiantes pudieran explorar y resolver los problemas. Asegúrate de que tengan suficiente tiempo para comprender los conceptos y trabajar en equipo.

La limitación de tiempo para que los estudiantes respondan a las preguntas podría limitar la calidad de sus respuestas y su participación en la discusión.

Algunas respuestas parecen indicar que algunos estudiantes pueden sentirse inseguros acerca de los conceptos de trigonometría, lo que podría requerir más apoyo o clarificación.

La limitación de tiempo para que los estudiantes respondan a las preguntas podría limitar la calidad de sus respuestas y su participación en la discusión.

Algunas respuestas parecen indicar que algunos estudiantes pueden sentirse inseguros acerca de los conceptos de trigonometría, lo que podría requerir más apoyo o clarificación.

Asegúrate de que las observaciones y la evaluación de las interacciones sean lo más objetivas posible para evitar sesgos en la evaluación.

Considera proporcionar ejemplos claros y criterios específicos para que los estudiantes comprendan las expectativas de evaluación.

Revisa periódicamente las técnicas de evaluación para asegurarte de que sigan siendo efectivas y ajusta si es necesario.

- ✓ **Sugiero:** Para futuras implementaciones, considera preparar una copia impresa de las imágenes como plan de contingencia en caso de problemas con el proyector. Si es posible, considera extender el tiempo dedicado a esta etapa para permitir una exploración más completa y el acceso a una variedad de recursos en línea. Considera brindar más tiempo para que los estudiantes respondan a las preguntas y fomentar la discusión en profundidad. Para abordar la inseguridad de los estudiantes en temas como la trigonometría, puedes considerar proporcionar explicaciones adicionales o ejemplos prácticos que aclaren los conceptos.

Si es posible, considera asignar más tiempo para la etapa de Colaborar, lo que permitiría a los estudiantes interactuar de manera más profunda en sus nuevos grupos y trabajar en equipo de manera más efectiva.

Podrías considerar brindar una retroalimentación más detallada a los estudiantes después de cada etapa para que puedan comprender mejor sus fortalezas y áreas de mejora.

También podrías promover la autorreflexión de los estudiantes en cada etapa, alentándolos a identificar sus propios puntos fuertes y áreas de desarrollo.

Anima a los estudiantes a participar en la definición de criterios de éxito en cada etapa, lo que puede aumentar su sentido de propiedad y motivación en el proceso.

- **DOCENTE 2: Dilia Trespacios**

- ✓ **Sugiero:** Realizar que la narración de la implementación sea más breve, porque recuerde que la información se encuentra dentro de un formato no mayor de 10 hojas.

Conceptualizar las opiniones de los estudiantes en el desarrollo de las clases (Feedback). Es interesante conocer que piensan los estudiantes sobre como el docente orienta sus aprendizajes.

- ✓ **Valoro:** La secuencia en las etapas y actividades de la implementación, se conecta con los resultados esperados de las clases y las estrategias de enseñanza planteadas, además la forma como aprovecha los recursos del contexto para sus clases; es evidente que la intención de la planeación se refleja en la implementación y la evaluación.

Resulta atractiva la tabla anexada a la evaluación, porque precisa claramente los medios, instrumentos y técnicas de evaluación, describiendo en línea como se relacionan los anteriores aspectos. Además, se observa la variedad de los mecanismos de valoración continua, lo que acerca al estudiante tener posibilidades en logro de sus aprendizajes.

Los nombres colocados a las etapas de la implementación, muestran su creatividad y a la vez llaman la atención, porque conllevan a realizar un aprendizaje dinámico, significativo e intencionado.

- ✓ **Me pregunto:** Al dar a conocer las rúbricas de evaluación a sus estudiantes, ¿Cómo es el nivel de responsabilidad y sinceridad por parte de ellos, si coincide con su percepción de evaluación formativa y valoración continua?
- ✓ **Clarifico:** Observo con claridad que las rutinas de pensamiento utilizadas en sus clases, permiten que los estudiantes tengan una mejor visibilización del pensamiento y comprensión del aprendizaje desde sus contextos.

**Figura. 31.** Retroalimentación colaborativa implementación y evaluación.

4. REFLEXIÓN RETROALIMENTACIÓN DE LA TRÍADA	
<p><b>DOCENTE 1: Fernando Vanegas Suarez</b></p> <p><b>Clarifico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La implementación de la etapa de Enganchar comienza de manera efectiva con la introducción de la estrategia de pensamiento "Veó, Pienso, Me pregunto". Esto es un enfoque sólido para involucrar a los estudiantes al principio de la lección y fomentar la reflexión sobre las imágenes presentadas.</li> <li>- En la Etapa 2, la elección de presentar problemas matemáticos relacionados con triángulos rectángulos es relevante y ayuda a los estudiantes a aplicar sus conocimientos previos de manera práctica.</li> <li>- La Etapa 3 se enfoca en preguntas desafiantes que promueven la reflexión y el pensamiento crítico. La herramienta de la ruleta aleatoria para seleccionar a los</li> </ul>	<p><b>DOCENTE 2: Diliana Trespalacios</b></p> <p><b>Sugiero:</b></p> <p>Realizar que la narración de la implementación sea más breve, porque recuerde que la información se encuentra dentro de un formato no mayor de 10 hojas.</p> <p>Conceptualizar las opiniones de los estudiantes en el desarrollo de las clases (<u>Feedback</u>). Es interesante conocer que piensan <u>los estudiantes</u> sobre el docente orienta sus aprendizajes.</p> <p><b>Valoro:</b> La secuencia en las etapas y actividades de la implementación, se conecta con los resultados esperados de la clases y las estrategias</p>

## **Evaluación del ciclo I**

La evaluación del ciclo de reflexión es un proceso importante que permite a los docentes identificar las fortalezas y debilidades del proceso de enseñanza-aprendizaje, garantizar que los estudiantes estén aprendiendo lo que se espera de ellos y mejorar la calidad de la educación. Según Black y Wiliam (2009), la evaluación debe ser un proceso continuo que permita a los docentes aprender y crecer. A través de la evaluación, los docentes pueden identificar mejores prácticas y estrategias de enseñanza.

Por esta razón, es posible identificar una serie de puntos fuertes, desafíos y oportunidades de mejora tras un análisis conjunto con el grupo colaborativo de Lesson Study, que abarca el actual ciclo de reflexión y las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza del profesor investigador en el presente contexto.

### **Fortalezas:**

A nivel general se identificaron las siguientes fortalezas:

- ✓ **Secuencia y Coherencia:** Considero que la implementación de la clase demuestra una clara secuencia de etapas y actividades que están alineadas con los resultados previstos de aprendizaje, lo que ayuda a los estudiantes a avanzar de manera lógica y coherente en su comprensión del tema.
- ✓ **Variedad de Estrategias:** También pienso que he utilizado una variedad de estrategias de enseñanza, desde la participación activa de los estudiantes en discusiones hasta el uso de tecnología como la ruleta digital, lo que mantiene la atención de los estudiantes y fomenta su participación.

- ✓ **Enfoque en la Evaluación Formativa y Colaborativa:** De igual forma, considero que el énfasis que se tuvo en la evaluación formativa y colaborativa es una fortaleza, ya que se alinea con las mejores prácticas educativas y promueve el desarrollo de habilidades y competencias en lugar de la mera acumulación de conocimientos.
- ✓ **Adaptación a los problemas:** Considero que siempre estoy dispuesto a adaptarme en tiempo real en caso de problemas técnicos. Además, la disposición a permitir que los estudiantes investiguen en línea y resuelvan problemas en equipos establecidos fomenta la colaboración y el uso de recursos tecnológicos.
- ✓ **Clara Estructura de Evaluación:** También veo como fortaleza, además de la forma de evaluar, la organización en la que presento dicha información. Puesto que la tabla proporcionada para la evaluación es clara y detallada, al igual que describe en detalle los medios, instrumentos y técnicas de evaluación utilizados en cada etapa del proceso de aprendizaje.

**Desafíos:**

Los desafíos identificados fueron:

- ✓ **Limitación de Tiempo:** Uno de los desafíos principales que se lograron identificar en la presente clase, es la falta de organización del tiempo en cada etapa, teniendo en cuenta que muchas veces no coincidía el tiempo destinado para la etapa de la clase, con el tiempo disponible en la clase. Esto podría limitar la profundidad con la que los estudiantes puedan explorar y comprender los conceptos. Debo considerar asignar más tiempo en futuras implementaciones para permitir una exploración más completa. Y tener en cuenta el horario semanal disponible para ello.

- ✓ **Problemas Técnicos:** La falta de acceso a un proyector y problemas técnicos con la tecnología pueden afectar la experiencia de aprendizaje y causar interrupciones. Debo considerar un plan de respaldo para problemas técnicos.
- ✓ **Inseguridad de los Estudiantes:** Algunas respuestas de los estudiantes parecen indicar inseguridad en cuanto a los conceptos de trigonometría. No obstante, cabe resaltar que apenas se estaba indagando sus conocimientos previos. Sin embargo, al notar la poca claridad que había de los conceptos, debí utilizar más apoyo o clarificación en las clases.
- ✓ **Calidad de la Participación de los Estudiantes:** Aunque se fomenta la participación activa de los estudiantes, la calidad de sus respuestas y la profundidad de su participación podrían mejorarse si se les brinda más tiempo y apoyo. O en caso tal, orientar aún más sus investigaciones, teniendo en cuenta que no todos presentan el mismo interés por prepararse antes de recibir la clase.
- ✓ **Evaluación Compartida:** Mientras es positivo que los estudiantes estén involucrados en la evaluación, es importante asegurarse de que la coevaluación y autoevaluación sean sinceras y alineadas con los criterios de éxito.
- ✓ **Observación Objetiva:** La observación de las interacciones entre los estudiantes debe ser lo más objetiva posible para evitar sesgos en la evaluación.
- ✓ **Criterios de Éxito Claros:** Proporcionar ejemplos claros y criterios específicos para que los estudiantes comprendan las expectativas de evaluación podría ser beneficioso.
- ✓ **Tiempo en la Etapa de Colaborar:** Se debe considerar asignar más tiempo en la etapa de Colaborar, lo que permitiría a los estudiantes interactuar de manera más profunda en sus nuevos grupos y trabajar en equipo de manera más efectiva.

- ✓ **Retroalimentación:** Brindar retroalimentación más detallada a los estudiantes después de cada etapa puede ayudarles a comprender mejor sus fortalezas y áreas de mejora.
- ✓ **Autorreflexión:** Promover la autorreflexión de los estudiantes en cada etapa, alentándolos a identificar sus propios puntos fuertes y áreas de desarrollo, podría fortalecer su sentido de propiedad y motivación en el proceso.

### **Ideas de mejora del Ciclo I:**

De las fortalezas mencionadas y los desafíos presentes durante el desarrollo de este ciclo reflexivo, se pueden tener en cuenta las siguientes acciones de mejora:

- ✓ **Planeación:** En cuanto a la planeación, reconozco la necesidad de simplificar la narración de la implementación. Esto permitirá que la información sea más accesible en un formato breve, lo que garantizará que la planeación sea más concisa y fácil de seguir sin comprometer la integridad del proceso de enseñanza. Además, es crucial incluir una sección que destaque los resultados de aprendizaje esperados para proporcionar una visión general de lo que los estudiantes deberían lograr al final de la clase.
- ✓ **Implementación:** En la implementación, identifiqué la importancia de la gestión del tiempo. Se podría asignar más tiempo en ciertas etapas, especialmente donde los estudiantes necesitan profundizar en la exploración o la discusión. Esto les daría una oportunidad para una comprensión más completa de los conceptos. Además, en vista de la inseguridad de algunos estudiantes con los conceptos de trigonometría, considero que planificar momentos adicionales de explicación y ejemplos prácticos

sería beneficioso para darles una base más sólida antes de abordar preguntas desafiantes.

- ✓ **Evaluación:** En el proceso de evaluación, es fundamental asegurarse de que las observaciones y la evaluación de interacciones sean lo más objetivas posible para evitar sesgos y garantizar una evaluación justa y precisa. Además, para la etapa de evaluación, creo que otorgar más tiempo para que los estudiantes respondan a las preguntas y participen en discusiones más profundas fomentaría una mayor reflexión y análisis. Promover la sinceridad y responsabilidad de los estudiantes en la coevaluación y autoevaluación puede ser un desafío, y podría ser beneficioso implementar estrategias para fomentar la honestidad y la autorreflexión. Por último, proporcionar retroalimentación más detallada a los estudiantes después de cada etapa sería beneficioso para que comprendan mejor sus fortalezas y áreas de mejora, lo que les ayudaría a perfeccionar su aprendizaje a lo largo del proceso.

### **Reflexión del ciclo I.**

Una vez finalizada la programación de la clase, puedo realizar la siguiente autorreflexión:

En la fase de planeación, uno de los aspectos más destacados es la necesidad de simplificar la narración de la implementación. Esto puede hacerse en un formato de presentación limitado, en donde la información debe ser clara y concisa para que sea de fácil comprensión tanto para los estudiantes como para otros docentes.

De esta forma, se garantizaría que la planeación sea más efectiva y fácil de seguir sin comprometer la integridad del proceso de enseñanza. Además, considero que sería beneficioso incluir una sección que destaque claramente los resultados de aprendizaje esperados. Si bien

estos son claros, proporcionar una visión general de lo que los estudiantes deberían lograr al final de la clase les brindaría una mayor comprensión y enfoque.

En lo que respecta a la implementación, gestionar el tiempo de manera más efectiva se destaca como una necesidad. Esto debido a la limitación de tiempo en ciertas etapas de la clase, las cuales pudo haber afectado la profundidad con la que los estudiantes pudieran explorar y comprender los conceptos. Por tanto, más tiempo permitiría una exploración más completa y el acceso a una variedad de recursos en línea. También, dado que algunos estudiantes mostraron inseguridad en conceptos de trigonometría, planificar momentos adicionales de explicación y ejemplos prácticos es esencial. A través de ello, se les proporcionaría una base más sólida antes de abordar preguntas desafiantes y fomentaría una comprensión más profunda.

En cuanto a la evaluación, la objetividad es un aspecto crítico. Se necesita garantizar que las observaciones y la evaluación de las interacciones sean lo más objetivas posible para evitar sesgos y mantener la equidad, puesto que a pesar de utilizar rubricas para la evaluación, observe que algunos estudiantes valoraban a sus compañeros sin tener en cuenta la rigurosidad de la misma. Además, otorgar más tiempo a los estudiantes para que respondan a las preguntas y participen en discusiones en profundidad en la etapa de evaluación sería beneficioso. Con esto fomentaría una mayor reflexión y análisis por parte de los estudiantes.

También es importante abordar la sinceridad y responsabilidad de los estudiantes en la coevaluación y autoevaluación. Es cierto que nos encontramos ante un desafío, ya que algunos estudiantes pueden no ser completamente sinceros o críticos consigo mismos. Pero se pueden implementar estrategias para promover la honestidad y la autorreflexión en este proceso, lo cual sería algo que consideraría en futuras implementaciones.

**Proyecciones para el siguiente ciclo de reflexión.**

En el próximo ciclo reflexivo, pretendo llevar a cabo una serie de ajustes y adiciones con el propósito de perfeccionar mi práctica docente y potenciar el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, considero abordar el siguiente tema a lo largo de tres ciclos reflexivos, con el fin de realizar un análisis más detallado de cada fase en la configuración didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Dada la naturaleza de este ciclo, donde se implementó una única retroalimentación y reflexión para cada acción constitutiva, y considerando la extensión de la planeación, me ha resultado difícil llevar a cabo ajustes pertinentes. Por lo tanto, he tomado la decisión de realizar un ciclo de reflexión específico para la fase de Inicio, otro para la fase de Desarrollo y un tercero para la fase de Cierre, otorgándole así una mayor rigurosidad a la reflexión de cada una de estas etapas.

Otras de las proyecciones que planeo llevar a cabo son las siguientes:

- ✓ **Diversificación de estrategias pedagógicas:** En este ciclo, pretendo incorporar una mayor variedad de estrategias pedagógicas para adaptarme a diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. En donde se puedan incluir el uso de actividades más interactivas, el uso de tecnología educativa y la promoción de debates en clase para fomentar una comprensión más profunda de los conceptos.
- ✓ **Evaluación formativa constante:** Para mejorar el seguimiento del progreso de mis estudiantes, planeo implementar una evaluación formativa continua. En donde se puedan realizar revisiones periódicas y retroalimentación constante a lo largo del ciclo de enseñanza, de manera que los estudiantes puedan comprender sus fortalezas y áreas de mejora en tiempo real.

- ✓ **Individualización del aprendizaje:** Reconociendo la diversidad de habilidades y niveles de competencia de mis estudiantes, tengo la intención de adaptar mi enseñanza para satisfacer las necesidades individuales de cada estudiante. En esta parte pretendo involucrar la creación de recursos personalizados, asignación de tareas más específicas o proporcionar apoyo adicional cuando sea necesario.
- ✓ **Mayor énfasis en la metacognición:** Fomentar la reflexión y la metacognición en los estudiantes es una de mis metas para el próximo ciclo. Esto puedo lograrlo al momento de incluir el fomento de la autorreflexión, el establecimiento de resultados previstos de aprendizaje visibles a los estudiantes y el desarrollo de estrategias de estudio efectivas.
- ✓ **Incorporación de retroalimentación de pares:** Planeo introducir la práctica de retroalimentación entre pares, donde los estudiantes revisarán y comentarán el trabajo de sus compañeros. De manera que pueda hacerse de forma clara y crítica evitando sesgos al momento de la valoración. Con esto no solo les ayudare a desarrollar habilidades críticas, sino que también promoveré la colaboración y la comunicación efectiva.
- ✓ **Desarrollo profesional continuo:** Seguiré participando en sesiones de desarrollo profesional y colaborando con mi grupo de Lesson Study para mantenerme al tanto de las mejores prácticas educativas y las últimas investigaciones en pedagogía.

Estas proyecciones se basan en mi deseo constante de mejorar como docente y en la búsqueda de proporcionar a mis estudiantes una experiencia educativa más enriquecedora y

efectiva. A través de la implementación de estas estrategias, espero lograr un impacto positivo en el aprendizaje y el desarrollo de mis alumnos en el siguiente ciclo de reflexión.

### **Ciclo de Reflexión II. Mejora Continua en la Enseñanza de las Matemáticas.**

Autores como Hattie (2009), mencionan que la calidad de la enseñanza es el factor más importante para el aprendizaje de los estudiantes. A su vez, afirma que esto es especialmente cierto dentro del contexto de la enseñanza de las matemáticas, donde los conceptos más complejos deben requerir una comprensión a fondo y una práctica constante. Por consecuencia, es importante que los profesores investigadores busquen constantemente el mejoramiento continuo de sus prácticas de enseñanza.

De este modo, un profesor investigador se convierte en un profesional comprometido con el aprendizaje y la mejora de su práctica, implicando para ello estar al tanto de las últimas investigaciones en educación, probar nuevas estrategias de enseñanza y reflexionar sobre su propio trabajo. Así pues, dicho mejoramiento le va a permitir al docente investigador que pueda adaptar sus P.E. a las necesidades cambiantes de los estudiantes y a las innovaciones educativas.

Ahora bien, enfocándonos netamente en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, Boaler (2009) resalta que las prácticas pedagógicas tienen una gran importancia porque fomentan directamente el pensamiento matemático y la resolución de problemas en los estudiantes, en lugar de simplemente enfocarse en procedimientos mecánicos. Es por ello que, el mejoramiento continuo le permitirá al profesor que incorpore prácticas más efectivas en su enseñanza, lo que impacta directamente en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes. Las estrategias pedagógicas que promueven la comprensión profunda de los conceptos matemáticos,

en lugar de simplemente memorizar algoritmos, han demostrado ser más efectivas a largo plazo (National Research Council, 2001).

Además, el profesor investigador, al buscar la mejora continua, puede explorar nuevas tecnologías educativas y métodos de evaluación que se alineen con las demandas del siglo XXI. Autores como Prensky (2001) han señalado la importancia de integrar la tecnología de manera efectiva para mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Un profesor que se compromete con la mejora continua estará más inclinado a explorar y adoptar estas herramientas de manera informada y reflexiva, beneficiando así el aprendizaje de sus estudiantes.

A su vez, se apunta a que el estudiante presente los siguientes resultados previstos de aprendizaje:

1. Al concluir la clase, los estudiantes serán competentes en la identificación y aplicación de los axiomas o propiedades de la probabilidad. (Conocimiento).
2. Los estudiantes serán capaces de abordar y resolver problemas prácticos que requieren la aplicación de los axiomas de la probabilidad. (Método)
3. Al finalizar la lección, los estudiantes reconocerán la relevancia y utilidad de los axiomas de la probabilidad en la solución de problemas del mundo real relacionados eventos aleatorios. (Propósito).
4. Los estudiantes podrán explicar de manera detallada y precisa los procedimientos utilizados para resolver problemas prácticos relacionados eventos que involucren la probabilidad. (Comunicación).

el actual ciclo reflexivo en la enseñanza se destaca por su enfoque integral en la recopilación de información a través de diversas modalidades, como fotografías, grabaciones de video, hojas de nota y audios, respaldadas por soportes documentales específicos. Este enfoque no solo promueve la transparencia y equidad en la evaluación de los estudiantes, sino que también ofrece a los docentes una plataforma efectiva para la reflexión y mejora continua. El diario del profesor, como registro sistemático de las discusiones en clase, complementa esta práctica al proporcionar un espacio para la autorreflexión del educador, identificación de patrones y planificación estratégica para optimizar las estrategias pedagógicas.

La inclusión de documentación visual y auditiva, como fotografías y grabaciones de video, aporta una dimensión adicional al proceso al capturar momentos cruciales en el aula, permitiendo una comprensión más profunda de las dinámicas grupales y la evaluación en tiempo real de las estrategias pedagógicas implementadas. En conjunto, este enfoque multimodal y reflexivo contribuye significativamente al desarrollo continuo tanto de los docentes como de los estudiantes, fomentando un ambiente de aprendizaje más rico y centrado en la mejora constante.

## **Descripción general del ciclo II.**

### **La planeación**

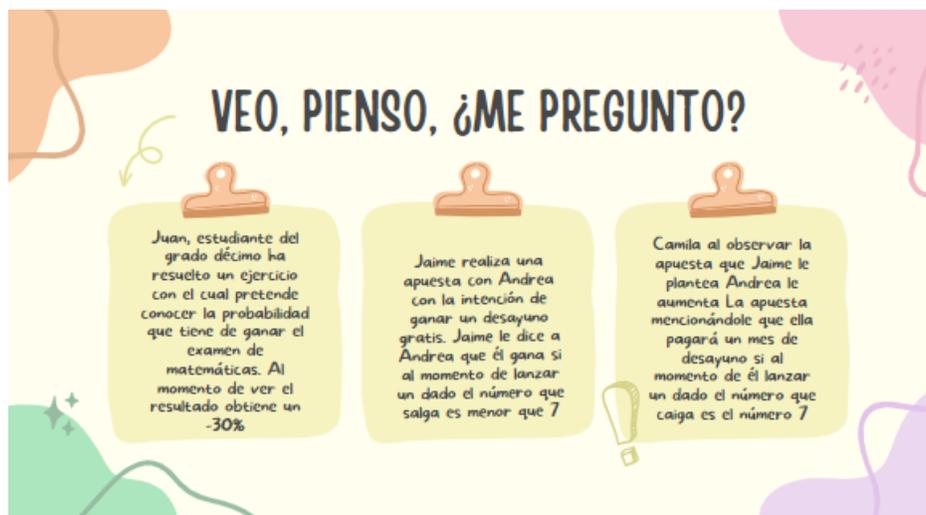
#### **Fase de inicio**

##### **Etapas 1: Enganchar (Engage):**

La fase inicial de la clase, denominada con acierto como la fase de enganchar, tiene como propósito principal cautivar el interés del estudiante en la temática que se abordará: en este caso,

las reglas de la suma en la Probabilidad. En esta primera etapa, se planea introducir una rutina de pensamiento reconocida como “Veo, Pienso, Me pregunto” (proveniente del proyecto Zero). En esta dinámica, los estudiantes se organizarán en triadas y se les presentarán tres situaciones ligeramente interconectadas entre sí. El objetivo es plantear algunos de los axiomas fundamentales de la probabilidad más adelante (La probabilidad no puede ser negativa, un evento con probabilidad 0 es un evento imposible, y un evento con probabilidad 1 es un evento seguro). Para llevar a cabo esta dinámica, se dispondrá de un lapso máximo de 15 minutos. A continuación, se pueden observar dichos casos:

**Figura. 32.** Rutina de pensamiento Veo, Pienso, ¿Me pregunto?



Una vez transcurrido el tiempo asignado, daré inicio a la fase de socialización de la rutina de pensamiento. En este punto, se elegirá aleatoriamente un grupo para iniciar la discusión. En esta instancia, no se empleará ninguna herramienta digital para la selección, ya que, en experiencias previas, el uso de estas herramientas redujo el tiempo disponible para la socialización. El grupo seleccionado tendrá la oportunidad de designar a un representante para

expresar lo observado, las reflexiones generadas y las preguntas que surgieron a raíz del primer caso.

A continuación, se invitará a las demás triadas a expresar su acuerdo o desacuerdo con las ideas presentadas por sus compañeros, animándolos a justificar sus argumentos. Este momento dará paso a un debate constructivo entre los distintos grupos, donde los demás estudiantes tendrán la responsabilidad de validar cuál perspectiva consideran más acertada. En este proceso, el profesor intervendrá para señalar cuál de los grupos ha planteado la interpretación más precisa.

Se repetirá este proceso para los dos casos siguientes. Al término de cada debate, el profesor explicará que uno de los principios fundamentales de la probabilidad es que esta siempre se sitúa en un rango de valores no negativos, siendo mayor o igual a 0 y menor o igual a 1. Si se expresa en porcentajes, la probabilidad debe ser mayor o igual a 0 y menor o igual a 100%. Además, en representación decimal, el numerador no puede ser mayor que el denominador.

Asimismo, se aclarará que eventos con probabilidades de 0 son sucesos imposibles, mientras que eventos con probabilidades de 1 o 100% son sucesos seguros de ocurrir. Esta explicación cerrará el debate, aclarando conceptos fundamentales sobre la naturaleza de la probabilidad.

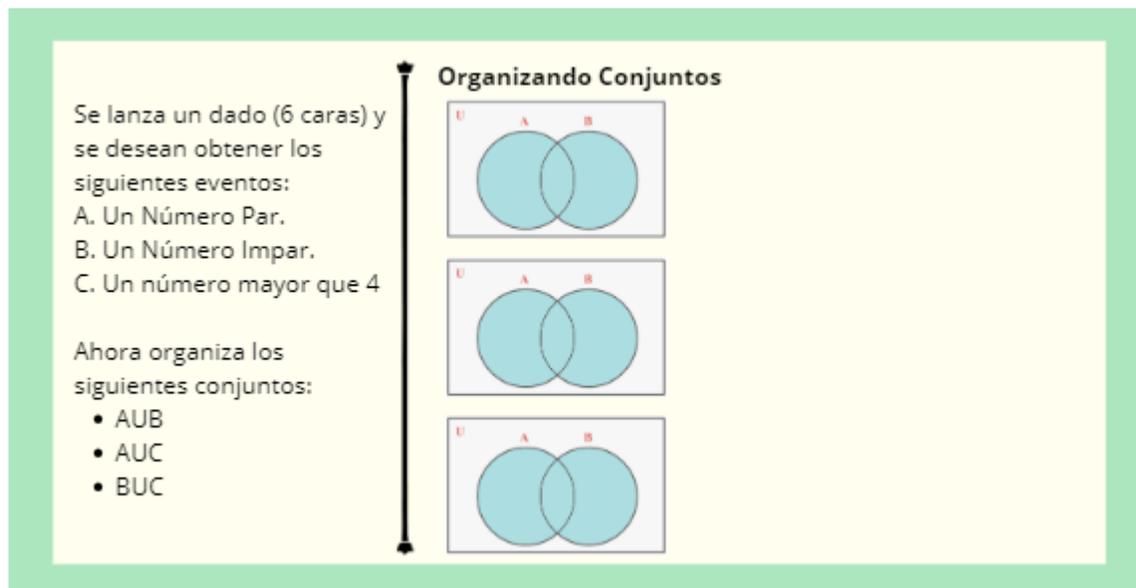
## **Etapa 2: Explorar (Explore)**

En esta etapa inicial de exploración, es fundamental que los estudiantes posean nociones previas sobre conjuntos, sus uniones e intersecciones. Mi intención es mostrarles un ejemplo práctico que les permita organizar conjuntos que representen un evento posible y la unión de dos de ellos. Para esto, continuaré trabajando con las triadas ya conformadas, ya que esto fomenta un

mayor nivel de confianza entre ellos para dialogar y, además, me permite optimizar el tiempo de distribución.

Una vez estén organizados, proyectaré en el tablero los eventos y los conjuntos que deseo que trabajen. Este enfoque facilitará su comprensión y les dará una guía visual clara.

**Figura. 33.** Guía visual de la clase, conjuntos.



Tras compartir la información en el tablero, se les pedirá que organicen los conjuntos considerando los eventos propuestos y las uniones deseadas, cada estudiante en su cuaderno. Dispondrán de un tiempo máximo de 15 minutos para esta actividad. Al concluir, colaboraré con cada uno de ellos para comenzar a estructurar los conjuntos deseados. Es importante recalcar que este momento está diseñado para reforzar la comprensión del funcionamiento de los conjuntos.

Posteriormente, tras haber explicado cómo organizar los eventos mediante conjuntos, procederé a explicar dos propiedades más de la probabilidad: los eventos mutuamente excluyentes y no excluyentes. Se les señalará a los estudiantes que los eventos serán mutuamente

excluyentes cuando no existan valores en las intersecciones de los conjuntos, y no excluyentes cuando haya valores que pertenezcan a ambos conjuntos. Además, se les indicará las fórmulas que se deben utilizar para cada uno de ellos.

Finalizada esta explicación, se añadirá un evento adicional al tablero y se les pedirá a los estudiantes que organicen y determinen la probabilidad considerando un nuevo conjunto, como, por ejemplo, un número par o un número igual o menor que 4. Esto busca consolidar la comprensión de las propiedades y aplicar el conocimiento recién adquirido en un contexto práctico.

## **La implementación**

### **Fase de inicio**

#### **Etapa 1: Enganchar (Engage):**

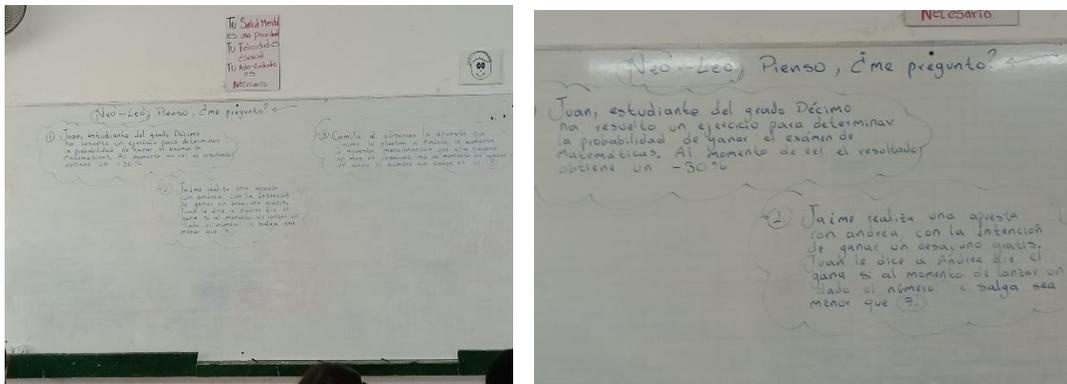
Es crucial destacar que la fase actual fue originalmente planificada para llevarse a cabo en un solo bloque de clase de dos horas. Sin embargo, debido a la falta de coincidencia entre el horario de clases y esta estructura planificada, se tomó la decisión de dividirla en dos sesiones de una hora cada una: una para la etapa "Engage" y otra para la etapa "Explore".

La clase comienza con una cálida bienvenida a los estudiantes, teniendo en cuenta su retorno de las vacaciones de octubre. Además, se toma la asistencia y se informa a coordinación sobre la ausencia de aquellos estudiantes que no se presentaron. Una vez completado este proceso, procedo a instruir a los estudiantes para que formen grupos de tres (triadas), ya que vamos a llevar a cabo una rutina de pensamiento conocida como "Veo, Pienso, Me pregunto". Mientras los estudiantes se distribuyen en el salón de clases, aprovecho para escribir en el

## INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

pizarrón la información correspondiente a la rutina. En este momento, destaco la ausencia de un proyector y la persistencia del mismo inconveniente en clases anteriores. Por lo tanto, decido realizar una ligera modificación en la rutina, ya que no hay elementos visuales llamativos para mostrar a los estudiantes, como imágenes relacionadas con los casos presentados en el Problema a Resolver en la (RP). En consecuencia, la nueva denominación de la rutina es "Leo, Pienso, Me pregunto". A continuación, se presenta la imagen correspondiente.

**Figura. 34.** Implementación rutina de pensamiento.



Como era de anticipar, las triadas iniciaron un diálogo notable entre sus miembros. Sin embargo, algunas de ellas comenzaron a dialogar con otras triadas. En este punto, me veo en la necesidad de intervenir, indicándoles que habrá un momento designado en la clase para las interacciones sociales y que, por el momento, deben limitarse a generar discusiones internas dentro de la triada. Durante este proceso, voy destacando el progreso parcial de cada triada, observando apreciaciones muy acertadas con respecto a la intencionalidad de la rutina.

Es importante señalar que hay un par de triadas que evidencian notables dificultades, ya que no logran comprender completamente la especificidad de la rutina. Siguiendo la configuración didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), en la que el profesor actúa como guía y orientador, me acerco a estas triadas. A través de preguntas poderosas, intento clarificar los pensamientos de estos estudiantes de manera puntual. Algunas de estas preguntas poderosas incluyeron:

1. ¿Qué podría suceder si su probabilidad de ganar una apuesta es negativa? ¿Existirá alguna probabilidad de hacerlo?
2. ¿Cuántas caras tiene un dado? ¿Recuerden cuando jugaban parques?
3. ¿Cuántas número del dado pueden ser menores que el número 7? ¿puede caer el número 7 en un lanzamiento?

La elección de utilizar preguntas poderosas tiene como único propósito abordar de manera específica a aquellos grupos que presentan dificultades en la comprensión de la rutina. Es importante destacar que el resto de las triadas ha demostrado la capacidad de generar por sí mismas preguntas orientadoras similares. Este enfoque diferenciado permite ajustar mi intervención de manera precisa y eficiente, adaptándome a las necesidades específicas de cada grupo.

La dinámica de la clase progresa de manera favorable y parece estar alineada con los resultados de aprendizaje previstos hasta este momento. La implementación de la rutina ha ocupado 15 minutos de la clase, y el tiempo se ha utilizado de manera efectiva para fomentar la participación activa y la reflexión crítica de los estudiantes en torno al problema presentado. Este enfoque, en concordancia con la configuración didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas,

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

busca no solo cumplir con los objetivos de aprendizaje, sino también promover la autonomía y el pensamiento crítico de los estudiantes en el proceso de resolución de problemas matemáticos.

**Figura. 35.** Triadas desarrollando la rutina de pensamiento.



Una vez transcurrido el tiempo asignado, se da inicio a la fase de socialización de la rutina de pensamiento. En esta etapa, se les indica a cada triada que seleccionen a uno de sus miembros para compartir sus apreciaciones sobre la rutina de pensamiento. Para facilitar esto, se plantea una serie de preguntas a cada triada, abordando cada caso de la Problema a Resolver (RP) por separado. En otras palabras, se comienza preguntando a las triadas sobre el primer caso propuesto en la RP.

Durante este proceso, como guía y facilitador, interactúo con cada triada discutiendo sus respuestas. Se les pregunta si están de acuerdo o no con las apreciaciones mencionadas y posteriormente se proporciona retroalimentación, destacando las respuestas más acertadas y proporcionando la información pertinente para cada caso. Este método se repite para cada uno de los casos planteados en la rutina.

De este momento se destaca lo siguiente:

### Caso 1

- **Veo y leo:**

- ✓ Lo que veo y leo es que un estudiante busca una probabilidad de ganar el examen de matemáticas.
- ✓ Lo primero que observamos es que Juan está tratando de tener probabilidades para ganar un examen, pero sus resultados fueron no fueron como lo esperaba.
- ✓ Juan es un estudiante que usa la probabilidad para saber si ganó el examen de matemáticas.
- ✓ Pues yo veo que en el primer ejercicio se utiliza un ejercicio de probabilidad y veo que realizó mal el ejercicio.

- **Pienso:**

- ✓ Pienso que la probabilidad de ganar el ejercicio es muy poca.
- ✓ Pensamos que el realizó ese ejercicio para saber la probabilidad de tener un triunfo, pero al ver el resultado se dio cuenta que la probabilidad era menos de lo que el esperaba para ganar el examen.

- **Me pregunto:**

- ✓ ¿Cómo es posible que saque un -30%?
- ✓ ¿Por qué el resultado tiene un -30%?
- ✓ ¿La probabilidad puede ser negativa? Sabiendo que el 0% ya es definir que no tiene probabilidad de ganar el examen.

- ✓ ¿Qué método utilizó para saber que tenía un -30% de probabilidad de ganar el examen?
- ✓ ¿Qué tipo de cálculo hizo Juan para sacar un -30%?
- ✓ ¿Por qué decidió invertir tiempo en resolver el ejercicio, cuando ese tiempo lo pudo usar para estudiar?
- ✓ ¿Cómo logra obtener ese porcentaje en el primer ejercicio?
- ✓ ¿Por qué le dio -30%? ¿Qué hizo para que le diera eso?

Una vez que se han socializado las respuestas de cada triada para este caso específico, me dediqué a aclarar sus dudas y preguntas individuales. En este proceso, hice referencia a los estudiantes que demostraron acertadamente sus apreciaciones, reconociendo sus contribuciones y alentando a los demás grupos a ser más activos en relación con los otros dos casos del Problema a Resolver (RP).

Es importante destacar que, en esta fase, se observó una cierta reluctancia inicial por parte de algunos estudiantes para participar, quizás motivada por el temor a cometer errores. En este contexto, subrayé que no existen respuestas correctas o incorrectas, sino que mi intención es conocer sus apreciaciones iniciales sobre el tema. Les recordé que, como profesor, estaré proporcionando retroalimentación constante a sus contribuciones y que cuentan con el apoyo de sus compañeros durante cada sesión de socialización.

Enfatizando que este proceso es colaborativo y que todos tienen un papel valioso en el intercambio de ideas, busqué fomentar un ambiente donde los estudiantes se sintieran cómodos expresando sus pensamientos y participando activamente en la construcción colectiva del conocimiento matemático.

## Caso 2

- **Veo y leo:**
  - ✓ Lo que podemos ver es que están haciendo una apuesta para ganar un desayuno.
  - ✓ Que entre dos estudiantes buscan ganar una apuesta de un desayuno gratis, y que Jaime da su punto de vista diciendo que si cae un número menor que 7 gana.
  
- **Pienso:**
  - ✓ Jaime y Andrea realizan una apuesta con la intención de ganarse un desayuno gratis.
  - ✓ Creo que Jaime también realizó esta vez un ejercicio de probabilidad, ya que esta casi seguro que si saca cierta cifra menor a 7 gana.
  - ✓ Pensamos que Jaime se gana el desayuno porque un dado tiene 6 lados y la mayor es 6, y Jaime necesita un valor menos que 7, así que sus probabilidades de ganarse el desayuno son del 100%.
  - ✓ Que de todos modos va a ganar Jaime, porque todos los números del dado son menores que 7.
  - ✓ Que es imposible sacar ese numero o que quiere perder o se equivocó.
  
- **Me pregunto:**
  - ✓ ¿Cómo puede ganar Andrea si Jaime gana con un número menor que 7 y en el dado solo llega a 6?
  - ✓ ¿Cuántas caras tiene el dado?
  - ✓ ¿Por qué le dice 7 si solo tiene 6?

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

- ✓ ¿Utilizó un solo dado?
- ✓ ¿Quiere perder a propósito?
- ✓ ¿Cuántos números podrán caer?
- ✓ ¿Qué tipo de dado estarán usando?
- ✓ ¿Andrea habrá aceptado las dos apuestas?

En este punto de la clase, observé que a pesar de que durante las discusiones en las triadas muchos grupos presentaban análisis coherentes con respecto al caso planteado, todo cambió al momento de la socialización. La gran mayoría de los grupos no logró comprender completamente el significado del caso, excepto una única triada que destacó al comprender que el ganador de la apuesta sería Jaime. Esto se debió a que todas las opciones planteadas para ganar favorecían a Jaime.

Considero que este momento de la socialización de respuestas es crucial, ya que, gracias a la apreciación precisa de esta triada, pude iniciar mi retroalimentación con respecto al segundo caso. Noté que solo necesitaban una pequeña aclaración para despejar sus dudas, que se centraban en si el dado tenía solo 6 caras y si Jaime sería el ganador si caía un número menor que 7.

En este instante, procedí a explicar en el tablero cuál era el espacio muestral y que los resultados iban del 1 al 6. Por lo tanto, en el evento que planteaba Jaime, se incluían todos los elementos del espacio muestral, dando lugar a la segunda propiedad de la probabilidad que se refiere a los eventos seguros (probabilidad del 100%). Este ejercicio no solo aclaró las dudas específicas de la triada, sino que también sirvió como una oportunidad valiosa para abordar conceptos fundamentales de probabilidad y fortalecer la comprensión del grupo en su totalidad. Escuchar audio de una parte de este momento de la clase en el siguiente link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1chMDavzMpsAwEtI2-O3W9nFVJLdLzfVG?usp=sharing>

### Caso 3

- **Veo y leo:**
  - ✓ Al momento de ver el ejercicio, veo que Jaime le plantea una apuesta a Andrea, y Camila al observar esa apuesta decide aumentarla.
  - ✓ Camila dobla la apuesta ya que sabe la técnica de Jaime, así es más posible que ella saque una cifra como el número 7 y gane.
- **Pienso:**
  - ✓ Camila sabe que es imposible que a Jaime le caiga el número 7, y por eso propone aumentar la apuesta.
  - ✓ La apuesta de Camila no la va a ganar ninguno de los 2 porque el dado tiene del 1 al 6.
  - ✓ Ganar la apuesta de Camila es imposible porque el número mayor del dado es 6.
  - ✓ Los tres enunciados como tal, tienen una relación, y es que son ilógicas porque ¿Cómo van a sacar un 7 con dado que sólo llega hasta 6?
- **Me pregunto:**
  - ✓ ¿Cuántos números podrían caer?
  - ✓ ¿Si es un solo dado como puede caer el número 7?
  - ✓ ¿Jaime y Andrea aceptarían la apuesta de Camila? ¿Por qué?

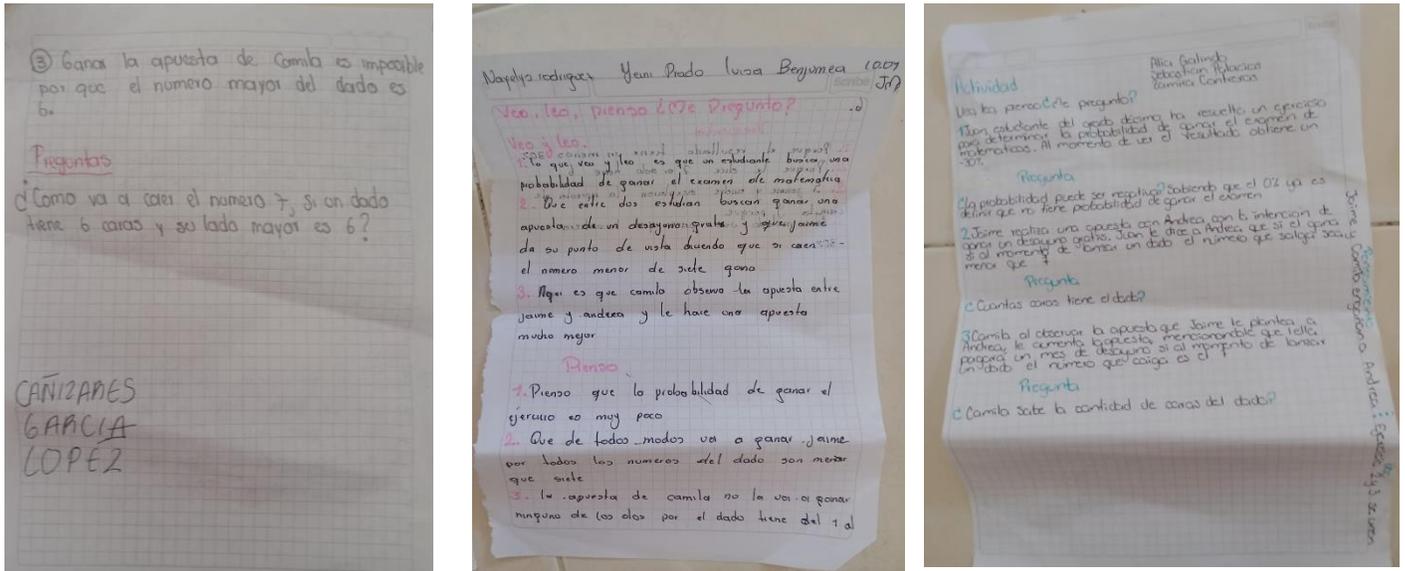
## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

- ✓ ¿Cómo va a caer el número 7 si un dado tiene 6 caras y su lado mayor es 6?
- ✓ ¿Cómo es posible que Jaime gane, si al lanzar el dado el número más alto va a ser 6?

En esta fase de la clase, los aportes fueron más coherentes a partir de la primera triada que inició la socialización. La mayoría de los grupos señaló que la apuesta era imposible de ganar para Jaime, ya que en un dado no se puede obtener el número 7. Después de la discusión, intervengo para explicar el siguiente axioma de la probabilidad, el cual establece que, si el elemento que se quiere obtener no está en el espacio muestral, la probabilidad de que ocurra será 0, convirtiéndose en un evento imposible de suceder.

Al concluir la socialización por triadas, procedo a resumir lo abordado en la clase y me dispongo a explicar nuevamente, utilizando ejemplos de su vida cotidiana, los tres axiomas de la probabilidad. Este enfoque busca consolidar la comprensión de los estudiantes, relacionando los conceptos abstractos con situaciones prácticas. La conexión con eventos de la vida diaria facilita la internalización de los axiomas y refuerza la aplicación de estos conceptos en contextos reales, promoviendo un aprendizaje significativo.

Figura. 36. Evidencias documentales de la rutina de pensamiento.



## Etapa 2: Explorar (Explore)

Como había mencionado en la planeación, es fundamental que los estudiantes posean nociones previas sobre conjuntos, sus uniones e intersecciones. Por tanto, inicio esta nueva clase con el llamado de asistencia y reporte de ausentes a coordinación. Al mismo tiempo, les indico que deben seguir trabajando con las triadas ya conformadas en la clase anterior, ya que esto fomenta un mayor nivel de confianza entre ellos para dialogar.

Posteriormente, procedo a escribir en el tablero un problema en el que los estudiantes tuviesen la necesidad de organizar 3 posibles eventos al momento de lanzar un dado. Los eventos son:

- Obtener un número par.
- Obtener un número impar.
- Obtener un número mayor que 4.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

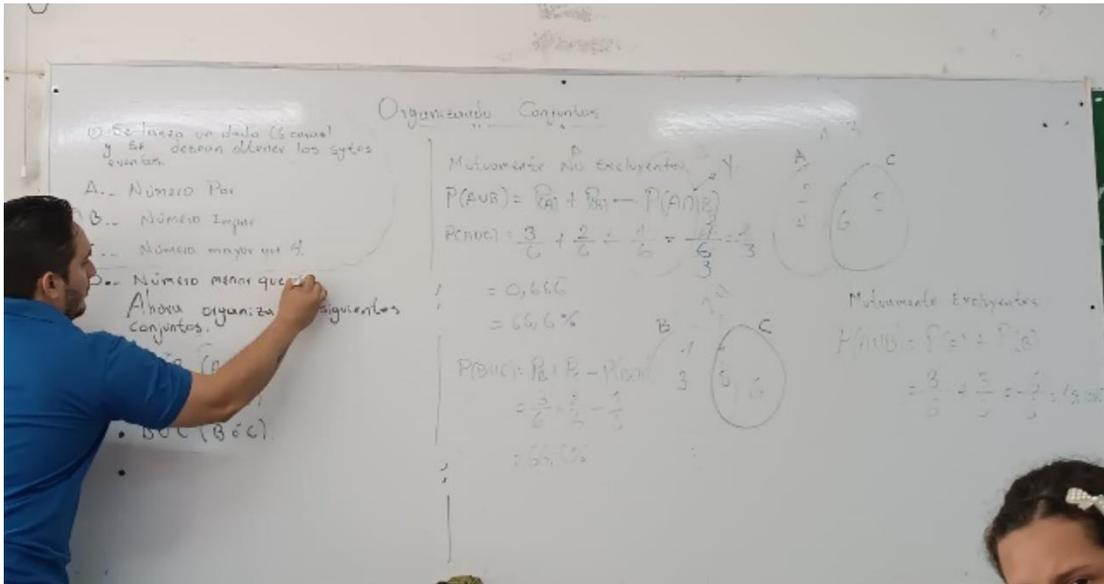
Seguidamente, les pido que organicen los conjuntos AUB, BUC y BUC. Para ello les dibujo en la parte derecha del tablero los 3 conjuntos a organizar. Para este momento les doy un total de 15 minutos.

Durante estos 15 minutos, surgieron varios interrogantes por parte de los estudiantes, ya que en su mayoría no recordaban cómo organizar los eventos en conjuntos. De hecho, esta era la intención de la clase: permitir que los estudiantes exploraran los conocimientos que ya poseen pero que con el tiempo pueden olvidar. A pesar de las dudas, les pedí que discutieran entre las triadas para ver si alguna de ellas recordaba algo del tema y podía utilizarlo. Las incertidumbres persistían, pero el interés de mis estudiantes por llegar a la respuesta continuaba creciendo. Incluso, muchos de ellos estaban acercándose a la respuesta correcta, aunque con algún que otro error.

Una vez transcurrido el tiempo, procedí a retroalimentar lo trabajado en el tablero, comenzando con la explicación de cuándo dos eventos pueden ser mutuamente excluyentes y cuándo pueden ser mutuamente no excluyentes. Utilicé el lanzamiento de un dado como el mejor ejemplo para ilustrar esto y enfatiqué que la explicación no la realizaría de manera imparcial. En cambio, a medida que avanzaba el ejercicio, los propios estudiantes me guiaban para completar los conjuntos.

Al finalizar la explicación y confirmar que los estudiantes habían comprendido la temática, introduje un nuevo evento de análisis y los invité a crear dos nuevos conjuntos. Esta dinámica buscaba fomentar la participación activa de los estudiantes, consolidar su comprensión de la teoría de conjuntos y fortalecer su capacidad para aplicar estos conceptos en situaciones prácticas.

**Figura. 37.** Implementación de la clase magistral.



Luego de haber explicado cómo se pueden relacionar dos eventos en términos de probabilidad, procedo a abordar dos propiedades adicionales: la probabilidad con eventos mutuamente excluyentes y la probabilidad con eventos mutuamente no excluyentes. En este momento, les indico que los eventos serán mutuamente excluyentes cuando no existan valores en las intersecciones de los conjuntos, y no excluyentes cuando haya valores que pertenezcan a ambos conjuntos. Además, comparto con ellos las fórmulas que deben utilizar para cada caso.

En esta fase, les insto a encontrar la probabilidad de que cada uno de los eventos agrupados pueda ocurrir, y que utilicen las fórmulas previamente compartidas. Este enfoque tiene como objetivo consolidar la comprensión de las propiedades y aplicar el conocimiento recién adquirido en un contexto práctico. Al alentar a los estudiantes a aplicar activamente las fórmulas, busco fortalecer su capacidad para resolver problemas de probabilidad y reforzar su comprensión de la relación entre los eventos en el ámbito de la teoría de probabilidad.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

En esta etapa del Aprendizaje Basado en Problemas, donde el enfoque principal es que los estudiantes exploren los conocimientos que ya poseen, y al no contar con herramientas de investigación en la institución, sugiero a cada estudiante que realice investigaciones por su cuenta en sus hogares, utilizando todos los medios disponibles. La idea es que profundicen en todo lo visto hasta el momento, ya que en la próxima clase se llevará a cabo una actividad que requerirá que sus conocimientos se refuercen.

Este enfoque busca fomentar la autonomía y la responsabilidad del estudiante en su proceso de aprendizaje. Al animarlos a buscar información de manera independiente, se espera que refuercen los conceptos aprendidos en clase y desarrollen habilidades de investigación autodidacta. Esta estrategia también promueve la conexión entre el aprendizaje en el aula y la aplicación práctica de esos conocimientos fuera del entorno escolar.

### **La evaluación.**

En matemáticas, donde la comprensión de conceptos es acumulativa, la evaluación formativa se convierte en una herramienta esencial para diagnosticar malentendidos y guiar la instrucción de manera que se aborden las necesidades individuales de los estudiantes, promoviendo que el aprendizaje sea más efectivo. Es por ello que la evaluación formativa

desempeña un papel crucial en la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato, ya que proporciona retroalimentación continua sobre el progreso del estudiante y permite ajustes en la enseñanza para abordar las dificultades específicas.

En las etapas 1 y 2, planificadas e implementadas según la configuración didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), he llevado a cabo una evaluación formativa exhaustiva utilizando diversos medios, escritos y orales. Se han realizado discusiones orales

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

donde los alumnos han expresado sus pensamientos y enfoques para resolver problemas matemáticos planteados, y se han utilizado hojas de notas para registrar observaciones clave durante estas interacciones. Además, se han empleado técnicas como la observación directa del desempeño de los alumnos durante las actividades, y el análisis documental y de producciones, evaluando el proceso de pensamiento y las respuestas escritas de los estudiantes.

Como parte de los instrumentos de evaluación formativa, he mantenido un diario del profesor para reflexionar sobre las interacciones y ajustar la enseñanza en consecuencia. Además, he implementado listas de control y rúbricas de valoración para evaluar el progreso individual y grupal, proporcionando a los estudiantes pautas claras sobre los criterios de evaluación y retroalimentación específica sobre sus habilidades y comprensión matemática. Estas estrategias de evaluación formativa han contribuido a una comprensión más profunda del aprendizaje de los estudiantes, permitiendo adaptar continuamente la instrucción para satisfacer sus necesidades específicas.

Es importante destacar que este enfoque de evaluación formativa está en línea con la filosofía del ABP, donde se busca una retroalimentación constante para guiar y mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, en lugar de enfocarse únicamente en resultados finales.

Figura. 38. Valoración de producciones a través de la rúbrica.

RUBRICA DE VALORACION				
Estudiante: Nayelis rodriguez, Yeini prado, Luisa Benjumea				
INDICADORES	SUPERIOR	ALTO	BASICO	BAJO
PARTICIPACIÓN EN CLASE	Contribuye de manera continua con ideas.	Frecuentemente presenta nuevas ideas durante las clases.	Se hace necesario solicitar su participación para que realice aportaciones.	Prefiere mantenerse al margen y no participar a pesar de las solicitudes.
COMPORTAMIENTO DURANTE LA CLASE	Mantiene un comportamiento adecuado, facilitando el desarrollo de la clase sin	Su conducta es correcta, ocasionalmente sin obstaculizar el trabajo de sus compañeros.	Se puede mejorar su comportamiento, ya que en ocasiones distrae a sus compañeros y al docente.	Dificulta el desarrollo normal de la clase y complica la labor de sus compañeros.
DISEÑO Y CONTENIDO	Las ideas expresadas en la rutina de pensamiento se caracterizan por su claridad, objetividad y respuestas acertadas.	La mayoría de las ideas presentadas en la rutina de pensamiento guardan una relación directa con el tema, se exponen con claridad y objetividad.	Un número considerable de las ideas presentadas se vinculan con el tema, aunque se sugiere mejorar la claridad y objetividad en su presentación.	Las ideas presentadas muestran escasa o nula relación con el tema, carecen de claridad y objetividad, además de carecer de orden y estructura.
ARGUMENTACIÓN DE LAS IDEAS	Expone de manera clara y precisa argumentos y fundamentos relacionados con los contenidos revisados en clase y el análisis documental de la	Relaciona sus ideas con algunos de los contenidos abordados en clase o en la documentación de la rutina de pensamiento.	Reconoce algunas ideas, aunque no las respalda con fundamentos.	No se evidencia argumentación ni fundamentación en las ideas presentadas en clase o en la hoja de notas de la rutina de pensamiento.
ORGANIZACIÓN	La información se encuentra meticulosamente organizada y delimitada, exhibiendo un orden coherente y clasificación.	La información está organizada, aunque carece de delimitación y no sigue una disposición cronológica.	Aunque la información está organizada, no presenta una delimitación clara ni sigue un orden específico.	La información proporcionada no parece tener ninguna estructura organizativa o disposición ordenada.
REDACCIÓN, ORTOGRAFÍA Y LIMPIEZA	La redacción es clara y no presenta errores de gramática, ortografía o puntuación.	Hay escasos errores de gramática, ortografía o puntuación, con una limpieza moderada en la redacción.	Se observan algunos errores de gramática, ortografía o puntuación, y la limpieza en el material es insuficiente.	Existen numerosos errores de gramática, ortografía o puntuación, y se nota la ausencia de limpieza en la presentación del contenido.
			VALORACIÓN	86

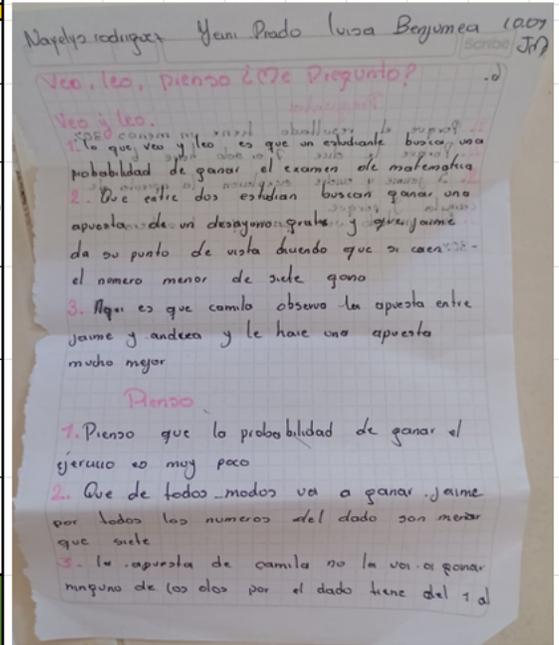


Figura. 39. Diario del profesor.



Universidad de  
**La Sabana**



**DIARIO DEL PROFESOR**

**Fecha:** 25 de octubre del 2023

**Asignatura:** Trigonometría, estadística y geometría

**Lugar:** I.E. Camilo Torres Restrepo

**Nombre del docente:** Hector Luis Villegas Pacheco

**Tema evaluado:** La probabilidad, axiomas.

**Etapa 1: Enganchar (Engage)**

Hoy inicié la clase con la rutina "Leo, Pienso, Me pregunto", adaptándola a "Veo, Pienso, Me pregunto" debido a la falta de un proyector. La dinámica de las triadas generó discusiones significativas, pero noté cierta reluctancia en algunos estudiantes para participar. Al abordar las dificultades, utilicé preguntas poderosas para aclarar conceptos y dirigir la discusión. La estrategia diferenciada demostró ser efectiva, destacando la importancia de abordar las barreras emocionales.

Durante la socialización, algunos grupos presentaron dificultades en la comprensión del segundo caso. Aproveché la oportunidad para explicar conceptos clave en el tablero, promoviendo una comprensión más profunda. La participación activa aumentó a medida que enfatice la colaboración y la ausencia de respuestas "correctas" o "incorrectas". La clase concluyó con una recapitulación de los axiomas de probabilidad y ejemplos de la vida cotidiana para consolidar la comprensión.

**Aspectos Positivos:**

- ✓ Estrategias de intervención diferenciadas.
- ✓ Aprovechamiento de la retroalimentación para mejorar la comprensión.
- ✓ Enfoque en la participación activa y la colaboración.

Por otra parte, el feedback de los estudiantes arrojó luz sobre su experiencia en el ciclo de reflexión, destacando varios aspectos clave. En primer lugar, los estudiantes encontraron la clase interesante, aunque algunos expresaron que las explicaciones a veces eran demasiado rápidas, lo que podría haber afectado su comprensión completa de los conceptos. De igual manera, la actividad de trabajar en triadas fue bien recibida, permitiéndoles aplicar lo aprendido e interactuar con las ideas de sus compañeros, aunque algunos señalaron que este enfoque a veces se interpreta como copia por parte de los profesores, subrayando la necesidad de claridad en las expectativas.

Del mismo modo, hubo una solicitud general por más ejemplos y menos teoría para facilitar la comprensión. Aunque considero que las explicaciones fueron en su mayoría claras, algunos estudiantes sintieron que se podría haber profundizado más en la teoría detrás de las fórmulas de probabilidad. A pesar de que apreciaron la retroalimentación constante, algunos estudiantes percibieron que se centró más en los errores que en la comprensión completa de los conceptos.

En términos de ventajas, la dinámica de trabajar en triadas fue destacada como un enfoque activo que fomenta la participación y la discusión. Esto lo mencionan teniendo en cuenta la retroalimentación constante del profesor, percibiéndola como una fortaleza, ayudando a corregir errores y guiar el aprendizaje. Además, la conexión de conceptos abstractos con situaciones prácticas facilitó la aplicación del conocimiento en contextos reales.

Sin embargo, también se identificaron desventajas en estas etapas. Teniendo en cuenta que algunos estudiantes mencionaron que las explicaciones fueron rápidas, dificultando la comprensión completa. Para algunos, las explicaciones fueron percibidas como complicadas, resaltando la necesidad de simplificar ciertos conceptos y proporcionar más ejemplos. Al mismo tiempo, la percepción de que la retroalimentación se centró demasiado en los errores podría haber afectado la confianza y la motivación. Es importante recalcar que la variabilidad en la comprensión sugiere la necesidad de adaptar las explicaciones para abordar diferentes niveles de habilidad y garantizar que todos los estudiantes estén en la misma página.

El proceso de trabajo colaborativo se fundamentó en la metodología implementada en el ciclo 1, manteniendo la consistencia en la organización de las reuniones, la utilización del formato PIER adaptado y la comunicación constante a través de plataformas digitales.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

La retroalimentación detallada proporcionada por cada miembro del grupo, como se ejemplifica en las observaciones del Docente 1 y Docente 2, evidencia un compromiso profundo con la mejora continua. Así pues, la adaptabilidad mostrada ante desafíos técnicos y la implementación de estrategias efectivas para fomentar la participación estudiantil subrayan el enfoque dinámico y reflexivo del grupo. El trabajo colaborativo, sustentado en esta metodología y resaltado por la retroalimentación constructiva, se revela como un proceso robusto y orientado hacia la excelencia en la planificación y ejecución de la enseñanza.

### **Evaluación del ciclo II:**

Los aspectos potentes identificados en este ciclo de reflexión destacan la participación activa de los estudiantes mediante la dinámica de trabajo en triadas, promoviendo la colaboración y construcción colectiva del conocimiento, en consonancia con los principios del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Además, la retroalimentación constante proporcionada por el profesor se destaca como una fortaleza esencial para corregir errores y guiar el aprendizaje de manera personalizada, contribuyendo al progreso individual de los estudiantes. La adaptabilidad del profesor, evidenciada en la modificación de la rutina "Veo, Pienso, Me pregunto", refleja una disposición a ajustar las estrategias de enseñanza en tiempo real, mostrando un compromiso con la mejora continua y la innovación en la práctica educativa.

En contraste, las oportunidades de mejora identificadas resaltan la necesidad de mayor claridad en las explicaciones, especialmente al introducir nuevos conceptos como probabilidad y conjuntos. La percepción de algunos estudiantes sobre la rapidez de las explicaciones y la solicitud de más ejemplos subraya la importancia de una presentación estructurada y la inclusión

de ejemplos prácticos desde el principio para fortalecer la comprensión. Asimismo, la reluctancia inicial de algunos estudiantes para participar destaca la relevancia de explorar estrategias adicionales que fomenten un ambiente colaborativo y de apoyo, superando barreras emocionales que puedan inhibir la participación activa.

Las limitaciones en la infraestructura tecnológica, como la falta de proyector y los inconvenientes tecnológicos, representan un desafío a abordar. La búsqueda de alternativas, como la preparación de materiales impresos, se plantea como una solución para garantizar la accesibilidad y comprensión de la información, aspecto crucial para el impacto efectivo de la enseñanza. Finalmente, la necesidad de reforzar la conexión entre conceptos abstractos y situaciones prácticas subraya la importancia de mejorar la transferencia de conocimientos, explorando enfoques adicionales y ejemplos variados para consolidar la comprensión de los estudiantes.

### **Reflexión del ciclo II.**

En el contexto del presente proyecto, este ciclo de reflexión se alinea con los objetivos del Aprendizaje Basado en Problemas. A su vez, las fortalezas y áreas de mejora identificadas son esenciales para fortalecer la implementación del ABP, promoviendo un aprendizaje matemático más efectivo y contribuyendo al mejoramiento del pensamiento matemático de los estudiantes. En términos generales, la implementación de estrategias del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la metodología Lesson Study ha brindado una comprensión detallada de la innovación en la práctica de enseñanza del profesor investigador.

En relación con los objetivos específicos, este ciclo ha identificado claramente los elementos constitutivos de la práctica de enseñanza, destacando tanto las fortalezas como las

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

áreas de mejora. Del mismo modo, la ejecución de una propuesta pedagógica basada en el ABP se evidencia en la dinámica de trabajo en triadas y la implementación de rutinas de pensamiento. Es por ello que, estas acciones demuestran el compromiso del profesor investigador con la integración efectiva de estrategias innovadoras.

La evaluación de los cambios subyacentes en la práctica de enseñanza se ha llevado a cabo mediante la autoevaluación y la retroalimentación de colegas en la Lesson Study. Al mismo tiempo, la adaptación diferenciada a las necesidades de los estudiantes, la retroalimentación constante y la conexión entre conceptos abstractos y situaciones prácticas son indicadores tangibles de la influencia positiva del ABP en el pensamiento matemático de los estudiantes.

Este ciclo no solo ha cumplido con los objetivos establecidos, sino que también ha proporcionado una base sólida para el desarrollo continuo. Es decir, la autoevaluación crítica y las acciones de mejora propuestas son esenciales para perfeccionar la implementación del ABP y, por ende, impactar positivamente en el pensamiento matemático de los estudiantes.

En conclusión, este ciclo de reflexión emerge como un componente integral y efectivo dentro del proyecto de innovación educativa, consolidando la relación entre la Lesson Study, el ABP y el mejoramiento del pensamiento matemático en estudiantes de diferentes niveles educativos.

Del mismo modo, este ciclo de reflexión representa un avance significativo hacia la respuesta a la pregunta de investigación sobre la innovación en la práctica de enseñanza. Puesto que, la efectiva implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la reflexión colaborativa me ha proporcionado evidencia tangible de cómo estas estrategias pueden integrarse en la enseñanza con éxito. Del mismo modo, la retroalimentación constante y la autoevaluación

crítica emergen como habilidades fundamentales, subrayando la importancia de la reflexión colaborativa en la transformación del enfoque pedagógico.

El fortalecimiento de la relación entre el ABP y el pensamiento matemático, evidenciado por la retroalimentación positiva de los estudiantes, respalda la hipótesis de que la innovación, particularmente a través del ABP, impacta positivamente en el desarrollo de habilidades matemáticas. De este modo, la identificación de áreas de oportunidad para la mejora continua, como la claridad en las explicaciones, ofrece direcciones específicas para la innovación pedagógica. En última instancia, este ciclo contribuye a una base de evidencia práctica, destacando cómo la reflexión colaborativa y el ABP pueden transformar la enseñanza y mejorar el pensamiento matemático en estudiantes de educación Básica Secundaria y Media Vocacional.

### **Proyecciones para el siguiente ciclo de reflexión**

En el próximo ciclo, planeo realizar ajustes y mejoras en mi práctica de enseñanza basándome en las lecciones aprendidas durante este ciclo de reflexión. Aquí se destacan algunas áreas específicas que proyecta ajustar o incorporar:

- ✓ **Claridad en las Explicaciones:** Reconociendo la retroalimentación de los estudiantes sobre la rapidez de las explicaciones, mi enfoque se centrará en proporcionar explicaciones más claras y detalladas. Planeo incorporar más ejemplos prácticos y escenarios concretos para garantizar una comprensión más profunda de los conceptos, especialmente en áreas como la teoría detrás de las fórmulas de probabilidad.
- ✓ **Participación Activa:** Para abordar la reluctancia inicial de algunos estudiantes para participar, buscaré estrategias adicionales que fomenten un ambiente más colaborativo y

de apoyo. Podría implementar actividades de "rompehielos" al principio de la clase para crear un espacio más acogedor y alentar la participación activa desde el principio.

- ✓ **Adaptabilidad Tecnológica:** Dada la limitación en la infraestructura tecnológica, planifico anticiparme a posibles inconvenientes y desarrollar estrategias alternativas para presentar visualmente conceptos. Prepararé materiales impresos, esquemas en el pizarrón u otras herramientas analógicas para garantizar que la falta de un proyector no afecte la calidad de la lección.
- ✓ **Variabilidad en las Explicaciones:** Con la variabilidad en la comprensión de los estudiantes en mente, ajustaré mi enfoque para adaptarme a diferentes niveles de habilidad. Incorporaré estrategias específicas para abordar las necesidades específicas de cada grupo, como preguntas adicionales, ejemplos concretos o actividades prácticas que refuercen conceptos clave.

Estos ajustes están diseñados para abordar las áreas de oportunidad identificadas y mejorar la calidad de la enseñanza, promoviendo un ambiente de aprendizaje más efectivo y centrado en las necesidades individuales de los estudiantes.

### **Ciclo de Reflexión III. Adaptabilidad y Colaboración: Fortaleciendo la Enseñanza de las matemáticas a través de la Reflexión Continua.**

El fortalecimiento de la enseñanza de las matemáticas a través de la reflexión continua ha sido un tema central para varios autores reconocidos en el ámbito educativo. Uno de ellos es John Dewey, un filósofo y pedagogo estadounidense, quien abogó por un enfoque más experimental y reflexivo en la educación, destacando la importancia de la experiencia y la reflexión para el aprendizaje significativo. Ahora bien, en el contexto específico de las

matemáticas, Dewey (1938) sostuvo que los estudiantes deben participar activamente en la resolución de problemas y reflexionar sobre sus procesos. Del mismo modo, Lockhart (2009) argumenta a favor de la belleza intrínseca de las matemáticas y aboga por una enseñanza que fomente la exploración y la reflexión en lugar de simplemente memorizar fórmulas.

Es por ello que, la importancia de la reflexión continua en la enseñanza de las matemáticas radica en su capacidad para desarrollar el pensamiento crítico y la comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Puesto que, al alentar a los estudiantes a reflexionar sobre sus métodos y soluciones, se promueve un aprendizaje más duradero y significativo. Además, este enfoque contribuye al desarrollo de habilidades transferibles, como el razonamiento lógico y la resolución de problemas, que son fundamentales en diversos aspectos de la vida.

Ahora bien, en el presente ciclo de reflexión, se busca que el estudiante presente los siguientes resultados previstos de aprendizaje:

1. Al concluir la clase, los estudiantes serán competentes en la identificación y aplicación de la regla de la suma en la probabilidad. (Conocimiento).
2. Los estudiantes serán capaces de abordar y resolver problemas prácticos que requieren la aplicación de la regla de la suma en la probabilidad. (Método)
3. Al finalizar la lección, los estudiantes reconocerán la relevancia y utilidad de la regla de la suma en la probabilidad en la solución de problemas del mundo real relacionados con eventos aleatorios. (Propósito).
4. Los estudiantes podrán explicar de manera detallada y precisa los procedimientos utilizados para resolver problemas prácticos relacionados con eventos que involucren la regla de la suma en la probabilidad. (Comunicación)

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

En este ciclo de reflexión, mantengo la metodología integral utilizada previamente, documentando experiencias y evidencias a través de modalidades como fotografías, grabaciones de video y hojas de nota respaldadas por soportes documentales. Al mismo tiempo, la práctica del diario del profesor sigue siendo fundamental para la autorreflexión y la planificación estratégica. De igual manera, la inclusión de documentación visual y auditiva, capturando momentos cruciales en el aula, contribuye a una comprensión más profunda de las dinámicas grupales. Por lo tanto, este enfoque multimodal y reflexivo sigue siendo clave para la transparencia en la evaluación y la mejora continua, basándose en la experiencia acumulada en ciclos anteriores para una evolución constante en mi labor docente.

### **Descripción general del ciclo III.**

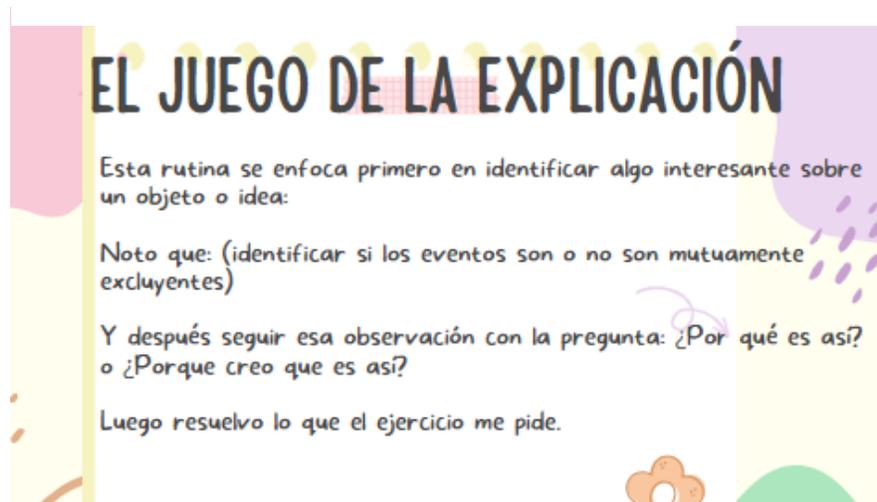
#### **La planeación**

#### **Fase de Desarrollo**

#### **Etapa 3: Pregunta (Question)**

Para dar comienzo a esta fase de la unidad, planeo reunir a las triadas en entornos de trabajo distintos y más cómodos que el habitual, proponiendo trasladarnos a un lugar al aire libre dentro de las instalaciones del colegio. Una vez estemos instalados en este entorno, se le entregará a cada triada una pregunta que requiere el cálculo de la probabilidad de eventos mutuamente excluyentes. En esta etapa, los estudiantes interactuarán únicamente entre los miembros de su grupo, discutiendo y explorando las posibles soluciones al problema planteado. Como ayuda para esta etapa, pienso implementar la rutina de pensamiento “El juego de la explicación”, con la cual deberá, detallar el tipo de evento que se encuentra presente en el ejercicio y explicar brevemente el por qué pensaron eso. Tal como se muestra a continuación:

**Figura. 40.** Rutina de pensamiento "El juego de la explicación".



Después de transcurrir 15 minutos desde la entrega del primer problema, se les proporcionará una nueva pregunta que esta vez requerirá el cálculo de la probabilidad de eventos mutuamente no excluyentes. Es crucial destacar que los estudiantes no saben el tipo de eventos relacionados en los ejercicios. La intención es que, con base en sus conocimientos hasta el momento, puedan identificar el procedimiento adecuado para llegar a la respuesta correcta de manera autónoma. Cabe resaltar, que con este ejercicio se debe realizar nuevamente la rutina de pensamiento anterior.

Los ejercicios propuestos se pueden observar en el siguiente documento:

[https://docs.google.com/document/d/1jWGyzM8fbRkDmLxlbwPnLO7cq-xFLIvW/edit?usp=drive\\_link&oid=113977220940397607212&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1jWGyzM8fbRkDmLxlbwPnLO7cq-xFLIvW/edit?usp=drive_link&oid=113977220940397607212&rtpof=true&sd=true)

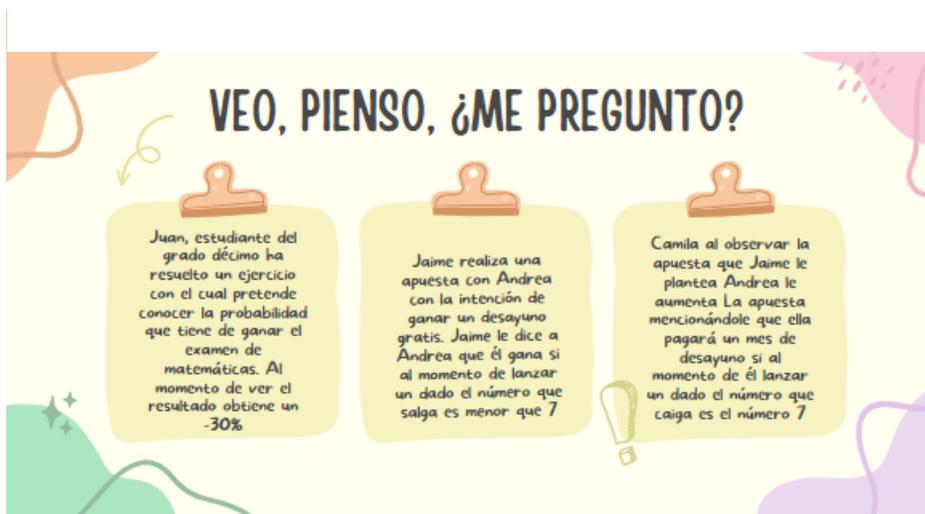
**Etapa 4: Colaborar (Colaborate)**

En esta etapa de colaboración, mi intención es seleccionar al estudiante más destacado de cada tríada. Esta elección puede llevarse a cabo mediante un acuerdo conjunto entre los integrantes de la tríada o mediante la elección del profesor. Una vez elegido el representante, este se trasladará a otra tríada seleccionada al azar para presentar la rutina de pensamiento utilizada en la etapa previa, y luego regresará a su tríada original.

Durante este proceso, se solicitará a los dos integrantes restantes en la tríada original que registren las diferencias y similitudes que percibieron en la exposición del líder de la tríada que llegó a presentar sus ideas en su lugar.

Una vez que el líder regrese a su tríada original junto con sus dos compañeros, llevarán a cabo la rutina de pensamiento "Igual y Diferente", donde responderán a una serie de preguntas, tal como se detalla a continuación:

**Figura. 41.** Rutina de pensamiento "Veo, Pienso, ¿Me pregunto?"



## **La implementación**

### **Fase de Desarrollo**

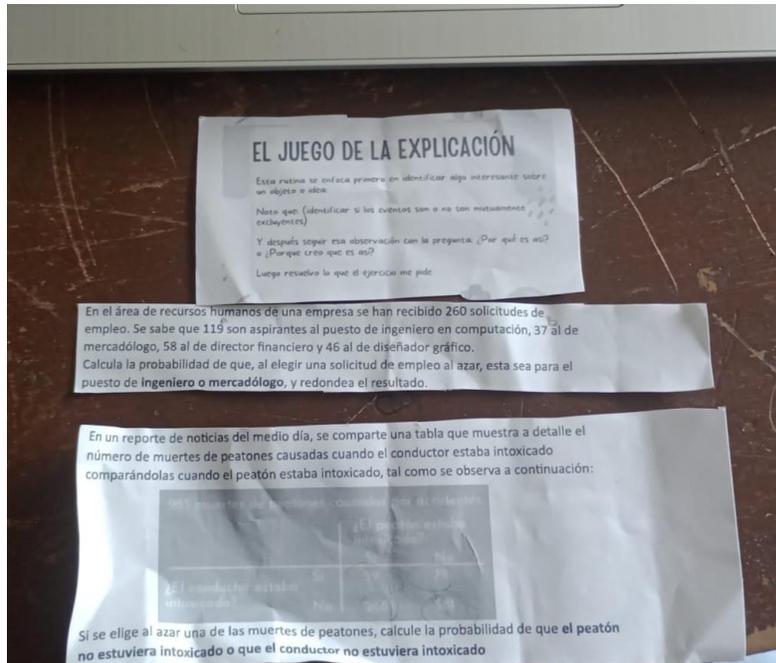
#### **Etapa 3: Pregunta (Question)**

El inicio de la clase no pudo llevarse a cabo a las 6:10 a. m., como se tenía previsto, debido a la lluviosa mañana y la escasa presencia de estudiantes en el salón. Después del contratiempo causado por la lluvia, la clase comenzó a las 6:20 a. m. con la asistencia de los estudiantes, siendo notoria la ausencia de 11 de ellos de un total de 38. En este punto de la lección, compartí con ellos los resultados de aprendizaje previstos, con la intención de resaltar la conexión existente entre las actividades y dichos resultados.

Después de tomar la asistencia, les indiqué que formaran grupos de tres estudiantes (triadas) y se distribuyeran por el salón. Esta parte resultó un tanto incómoda para el profesor, ya que la joven Ramos Juliana y el joven Florez mostraron resistencia a trabajar en grupos, expresando su deseo de trabajar de forma individual. No obstante, con la llegada de una nueva compañera (que ingresó tarde a clases), se formó una nueva triada con los dos estudiantes mencionados anteriormente.

Una vez que estuvieron ubicados en el salón, procedí a explicar la rutina de pensamiento "El Juego de la Explicación", conforme a lo indicado en la planificación. Les entregué el material de apoyo, que consistía en pequeños papeles con el primer ejercicio y otro papel con la rutina de pensamiento. Les di un total de 15 minutos, finalizando a las 8:40 a. m. Se planificó la entrega de material impreso anticipándonos a la posible falta de disponibilidad de un proyector, lo cual resultó satisfactorio, ya que efectivamente no contábamos con uno.

Figura. 42. Material de apoyo impreso.



Durante el desarrollo de este primer ejercicio, noté que algunos estudiantes habían olvidado las fórmulas para resolver los problemas, por lo cual procedí a escribirlas nuevamente en el tablero. En este momento, algunas triadas señalaron que la fórmula solo incluía 2 eventos (A y B), pero en el ejercicio había 3 eventos. Aclaré al grupo en general que la fórmula podía adaptarse para 2 o más eventos simultáneos, agregando una nueva probabilidad a la fórmula y sumándola.

**Figura. 43.** Implementación de la rutina de pensamiento



Al dar un paseo por el salón, observé a una triada que aún tenía dudas sobre si era o no un evento mutuamente excluyente, ya que estaban haciendo la unión de los conjuntos con la cantidad total de individuos por evento, lo que generaba un conjunto demasiado extenso y complicaba su desarrollo. Para corregir esto, los animé a discutir en grupo cuáles eran los eventos y que no era necesario escribir a cada individuo por evento, sino que podrían representarlos con el total de individuos.

Tras los 15 minutos asignados para la rutina, extendí el tiempo en 10 minutos, ya que algunos grupos aún mostraban dificultades en la unión de los conjuntos. Una vez transcurrido este tiempo, entregué el segundo ejercicio para que las triadas lo analizaran.

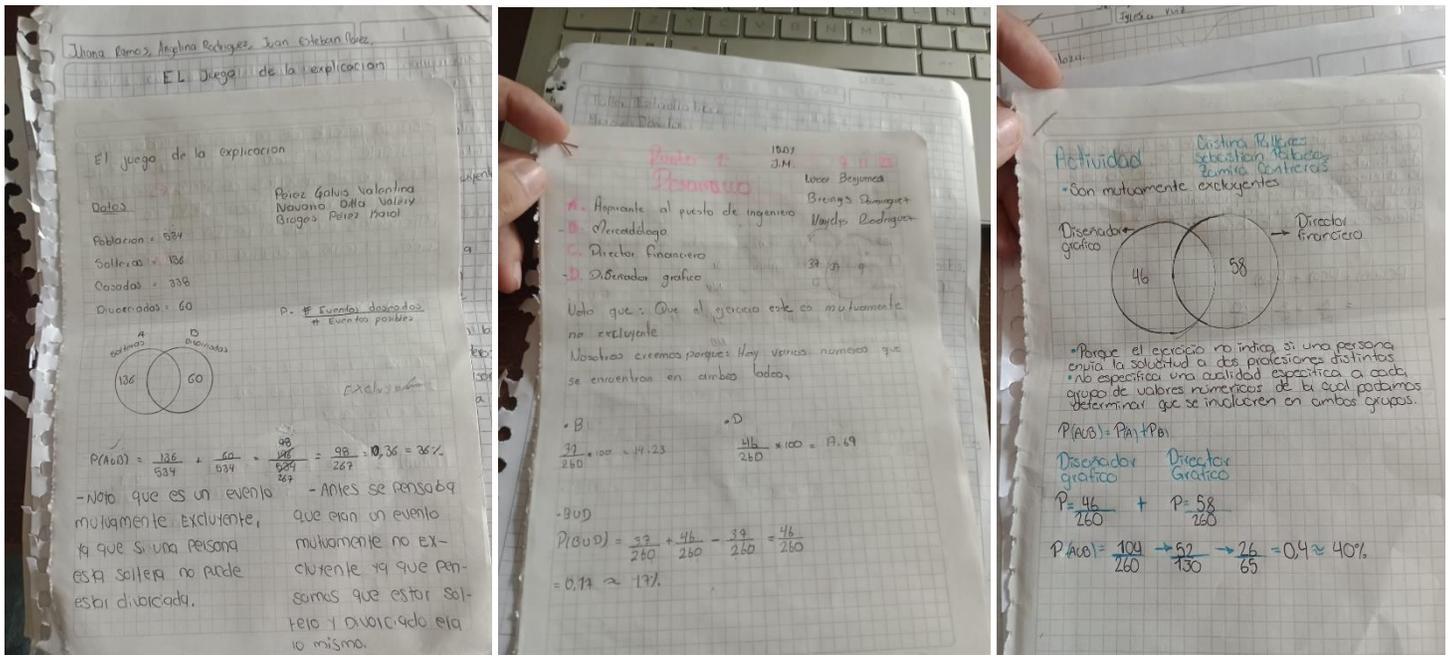
En esta segunda actividad, se evidenciaron contribuciones significativas por parte de los estudiantes, denotando una comprensión profunda de la temática abordada. Sin embargo, tres de las triadas experimentaron demoras que excedieron el tiempo establecido para desarrollar sus ejercicios, a pesar de haberles concedido 10 minutos adicionales para su resolución. En este momento, pude percatarme de que estas triadas no presentaban dificultades en comprender y distinguir el tipo de probabilidad al que correspondía el ejercicio. En cambio, sus desafíos

## INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

residían fundamentalmente en la aplicación de las operaciones básicas de las matemáticas.

Además, se observaron deficiencias en la suma de fraccionarios y en la simplificación de los resultados.

**Figura. 44.** Hojas de notas de los estudiantes.



Pueden observarse todas las evidencias en el siguiente link:

[https://drive.google.com/drive/folders/1flvNvNvmRauXgZE\\_ZiF08ELjoqcXIvOt?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1flvNvNvmRauXgZE_ZiF08ELjoqcXIvOt?usp=sharing)

### Etapa 4: Colaborar (Colaborate)

En esta etapa, se inició con la selección del estudiante más destacado de cada triada, quien fue elegido de manera unánime por sus compañeros. Ubiqué a los representantes de pie y los distribuí en otras triadas, teniendo en cuenta la identificación de algunas dudas o limitaciones observadas en clase y otros factores identificados. Es decir, a aquellos estudiantes que fueron elegidos como representantes, y que desde mi experiencia trabajando con ellos puedo manifestar

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

que tienen mayores fortalezas que otros, Procedí a repartirlos en aquellos grupos que más dificultad presentaron en la realización de los ejercicios. Además, les indiqué el funcionamiento de la rutina de pensamiento "Igual y Diferente" y que la intención era explicar claramente sus ejercicios a las triadas seleccionadas. Para este momento, les otorgué 15 minutos. Es importante resaltar que dos grupos aún no habían concluido su segundo ejercicio, pero esto no limitó la actividad. Les pedí a los líderes de estos grupos que intentaran rescatar algunas ideas de los nuevos grupos que pudieran aplicar en la resolución de su ejercicio.

Durante este momento, no surgieron muchas preguntas por parte de los estudiantes, lo que indicaba que habían comprendido la rutina. No obstante, al momento de dar la ronda por el salón, observo que uno de los estudiantes se encontraba dormido mientras el integrante de la otra triada realizaba su exposición. Quien manifestó que se sentía mal de salud, por lo cual, fue redirigido a coordinación y reportado a sus padres de su situación.

**Figura. 45.** Desarrollo de la segunda rutina de pensamiento.



## **La evaluación**

En el proceso de evaluación de la fase de desarrollo que abarca las etapas 3 y 4, se ha optado por continuar empleando la evaluación formativa como enfoque principal. A través de este enfoque, respaldado por expertos se me ha permitido ajustar la enseñanza según las necesidades específicas de los estudiantes, brindando oportunidades para la mejora continua. Un ejemplo claro de ello, se puede observar en la escogencia de estas nuevas rutinas de pensamiento, las cuales se enfocan más en el trabajo colaborativo que en la interpretación individual de un problema. Black y Wiliam (1998) sostienen que la evaluación formativa es fundamental para el progreso del aprendizaje al proporcionar información valiosa que puede informar las decisiones pedagógicas, tal como lo he podido evidenciar en el presente ciclo de reflexión.

Durante la evaluación de esta fase, me he centrado en el ritmo de aprendizaje de cada triada, promoviendo la consolidación de conceptos y métodos mediante la interacción entre pares, los más sobresalientes apoyando a aquellos un poco rezagados. La mencionada interacción social y la colaboración entre estudiantes son principios respaldados por el socio constructivismo de Lev Vygotsky (1978), quien enfatiza la importancia de la interacción social en el aprendizaje. Según el aporte de este autor, apunto a que la evaluación se encuentre orientada hacia la interacción entre pares y se alinee con los resultados previstos de aprendizaje, fomentando un ambiente de aprendizaje social y colaborativo.

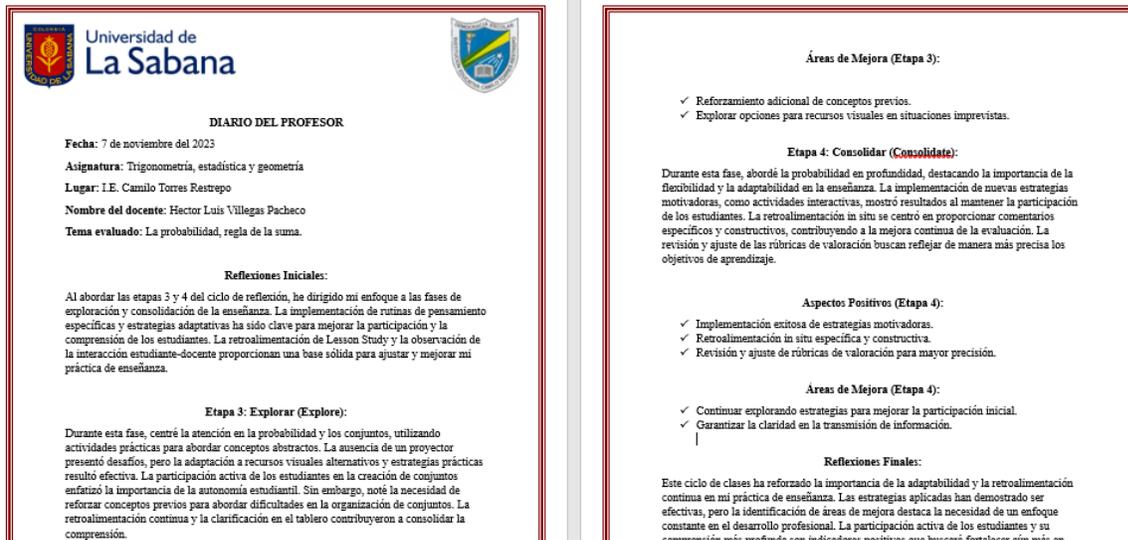
Por otra parte, la retroalimentación in situ sigue siendo una piedra angular de la evaluación, pues gracias a ella, he podido enfocarme de manera general en todos los aspectos de las actividades, sin hacer sesgos sobre si los ejercicios estaban bien o mal diligenciados por parte de las triadas. Con esta estrategia, puedo reflejar la perspectiva de Hattie y Timperley (2007),

quienes destacan que la retroalimentación efectiva se centra en el proceso más que en el producto, brindando información específica que guía a los estudiantes hacia metas de aprendizaje.

De igual manera, he decidido utilizar nuevamente la rúbrica de valoración utilizada en el ciclo anterior, teniendo en cuenta que ha sido un instrumento de mucho valor e importancia al momento de hacer juicios con respecto a los aportes documentales de mis estudiantes, pues brinda una apreciación clara y concreta de cada rutina de pensamiento, sin importar cual sea. La rúbrica, según Andrade (2000), es una guía explícita que comunica las expectativas de rendimiento y facilita una evaluación más objetiva. Ya que, al dirigirse a los aportes de cada triada sin emitir juicios absolutos sobre la calidad de la elaboración del ejercicio, se promueve una evaluación más justa y centrada en los logros alcanzados.

Por último, menciono que se ha continuado registrando los eventos en el diario del profesor, una práctica respaldada por Schön (1983), quien aboga por la reflexión práctica como un medio para aprender de la experiencia. Este diario se ha convertido en mi instrumento de evaluación más utilizado en cada una de mis clases, pues ha demostrado ser una herramienta útil para la reflexión, permitiendo la identificación de patrones y la toma de decisiones informadas para mejorar la efectividad de las futuras implementaciones de la actividad. En este diario, plasmo todo el análisis emitido tanto en la observación directa de mis clases, como de la revisión documental de las mismas (videos y audios), teniendo en cuenta que con estas grabaciones puedo darme cuenta de aspectos que durante el transcurrir de la clase pueden pasar desapercibidos.

**Figura. 46.** Diario del profesor del presente ciclo.



Por otra parte, el feedback de los estudiantes ofrece una visión valiosa de su experiencia durante el ciclo de enseñanza. En él se destacan tanto aspectos positivos como áreas de mejora, lo que proporciona una base sólida para ajustar y mejorar futuras prácticas pedagógicas.

En cuanto a los aspectos positivos, es alentador ver que los estudiantes valoran la oportunidad de aprender nuevos métodos y la interacción con sus compañeros. Lo anterior sugiere que las rutinas de pensamiento y el enfoque colaborativo han tenido un impacto positivo en su experiencia de aprendizaje. Al mismo tiempo, la apreciación por las explicaciones variadas respalda la idea de que adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje puede ser beneficioso.

Sin embargo, las áreas de mejora identificadas también son fundamentales. Esto se observa en la variabilidad en la calidad de las explicaciones proporcionadas por los compañeros destacando la importancia de mantener la coherencia en la entrega del contenido. Del mismo

modo, esto puede sugerir la necesidad de brindar orientación adicional a los estudiantes para garantizar que todos estén en sintonía con los conceptos enseñados. Además, la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo es un aspecto valioso para considerar, ya que un entorno cómodo y propicio puede contribuir significativamente al proceso de aprendizaje.

Además, la colaboración con mis compañeros en el marco de Lesson Study se reveló como un componente esencial para enriquecer mi investigación y perfeccionar mis prácticas de enseñanza. Durante el proceso, la retroalimentación externa y objetiva proporcionada por mis colegas se destacó como un elemento clave para obtener una evaluación equilibrada de mi enfoque pedagógico, identificando tanto fortalezas como áreas de mejora de manera imparcial.

Las observaciones y sugerencias específicas de mis compañeros jugaron un papel fundamental al señalar áreas que requerían atención y desarrollo. Aspectos como la resistencia al trabajo en grupo y la necesidad de ejemplos prácticos en la explicación de rutinas de pensamiento se identificaron de manera precisa, orientando así mi reflexión y orientando futuras estrategias pedagógicas.

De igual forma, la retroalimentación constructiva no solo apuntó a las áreas de mejora, sino que también validó enfoques exitosos. Gracias a que, la flexibilidad y adaptabilidad ante situaciones imprevistas fueron destacadas positivamente, fortaleciendo mi confianza en estrategias efectivas y subrayando prácticas que debían mantenerse y desarrollarse.

Esta retroalimentación también influyó en aspectos específicos de mi planeación futura, como la necesidad de abordar habilidades matemáticas básicas antes de avanzar a conceptos más complejos. Además, la validación de la elección de rutinas de pensamiento centradas en la

interacción social y el trabajo colaborativo reforzó la alineación de mi enfoque con las teorías socio constructivistas, resaltando la importancia de continuar implementando tales estrategias.

En última instancia, la retroalimentación de mis compañeros no solo fue esencial para mejorar mi investigación y práctica de enseñanza, sino que también generó oportunidades claras para el desarrollo profesional continuo. De este modo, la identificación de áreas específicas de mejora motivó mi búsqueda activa de recursos, estrategias y enfoques que pudieran abordar de manera efectiva estas áreas, contribuyendo así a un crecimiento continuo en mi enfoque pedagógico.

### **Evaluación del ciclo III:**

Aquellos aspectos que considero potentes y contribuyen en oportunidades de mejora, las cuales son clave para el siguiente las menciono a continuación:

#### **Planeación:**

- ✓ **Flexibilidad y Adaptabilidad:** considero que la capacidad para adaptarme a situaciones imprevistas, como el retraso debido a la lluvia y la llegada tardía de estudiantes, demostró ser un punto fuerte. Puedo mencionar que, este tipo de flexibilidad es clave para gestionar el entorno cambiante de la enseñanza y puede seguir siendo potenciada en futuras planificaciones.
- ✓ **Enfoque en la Interacción Social:** Del mismo modo, la elección de rutinas de pensamiento que fomentan el trabajo colaborativo y la interacción social refleja una comprensión sólida de las teorías socio constructivistas. Con esta estrategia, puedo contribuir a un ambiente de aprendizaje dinámico y continuar siendo un elemento destacado en la planificación.

**Implementación:**

- ✓ **Uso de Representantes para el Trabajo Colaborativo:** La estrategia de seleccionar a estudiantes destacados como representantes y colocarlos estratégicamente en grupos con dificultades demostró ser efectiva para promover el aprendizaje colaborativo. Del mismo modo, esta práctica puede ser fortalecida y mantenida en futuras implementaciones.
- ✓ **Gestión de Situaciones Inesperadas:** Pienso que la habilidad para manejar situaciones inesperadas, como la enfermedad de un estudiante, reflejó una preparación adecuada y una respuesta eficiente. A la vez que se cree importante mantener un plan de contingencia claro y mejorar la comunicación en tiempo real puede ser clave en futuras implementaciones.

**Evaluación:**

- ✓ **Enfoque en Evaluación Formativa:** Sigo recalcando que la elección de la evaluación formativa como enfoque principal sugiere una mentalidad centrada en el progreso continuo de los estudiantes. Por tanto, considero que este enfoque puede seguir siendo potenciado para realizar ajustes en la enseñanza según las necesidades específicas de los estudiantes.
- ✓ **Reflexión Práctica y Uso del Diario del Profesor:** Con la práctica de registrar eventos y reflexionar sobre la enseñanza mediante el diario del profesor demuestro un compromiso valioso con la mejora continua. Por lo cual, considero que este hábito puede ser mantenido y refinado para obtener más insights en futuros ciclos.

**Oportunidades de Mejora y Fortalezas Clave para el Siguiete Ciclo:**

**Planeación:**

- ✓ **Ejemplos Prácticos en la Explicación:** Considero que es importante incorporar ejemplos prácticos al explicar las rutinas de pensamiento para de esta manera poder mejorar la comprensión de los estudiantes y fortalecer la claridad en la entrega del contenido.
- ✓ **Enfoque en Habilidades Básicas:** Pienso que se deben incluir actividades breves de repaso al inicio de la clase para reforzar habilidades matemáticas básicas abordando así, las deficiencias observadas durante este ciclo y de esta manera, poder garantizar una base sólida para abordar problemas más complejos.

**Implementación:**

- ✓ **Abordar Resistencia al Trabajo en Grupo:** Se deben diseñar estrategias específicas para abordar la resistencia al trabajo en grupo, como asignar roles específicos y destacar los beneficios del trabajo colaborativo, puede mejorar la participación activa o simplemente, seguir investigando para ver que rutina de pensamiento se puede adaptar a esta problemática evidente.
- ✓ **Comunicación en Situaciones Inesperadas:** Desarrollar un plan de contingencia claro y mejorar la comunicación en situaciones inesperadas, como enfermedades, puede minimizar interrupciones y garantizar la continuidad de la clase.

**Evaluación:**

- ✓ **Feedback Específico y Constructivo:** Reforzar la retroalimentación in situ proporcionando comentarios específicos y constructivos puede mejorar la comprensión de los estudiantes y orientarlos hacia metas de aprendizaje.
- ✓ **Revisión de Rúbricas:** Revisar y ajustar las rúbricas de valoración para reflejar con precisión los objetivos de aprendizaje puede garantizar una evaluación más objetiva y específica.

Con estas oportunidades de mejora y fortalezas se podrá proporcionar un marco sólido para el próximo ciclo, permitiendo realizar ajustes estratégicos y un enfoque continuo en el crecimiento y desarrollo profesional.

**Reflexión del ciclo III.**

El presente ciclo de reflexión ha aportado de manera integral al avance de mi pregunta de investigación, centrándose en cómo la reflexión colaborativa y el aprendizaje basado en problemas (ABP) influyen en la innovación de la práctica de enseñanza en el contexto de la educación básica secundaria y media vocacional.

Esto se puede percibir en primer lugar, por la experiencia de reflexión colaborativa a través de la Lesson Study, la cual ha resaltado la importancia de compartir perspectivas y aprender de la experiencia colectiva. Con este enfoque, respaldado por la teoría de Schön (1983) sobre la práctica reflexiva, destaca la necesidad de una reflexión continua para el desarrollo profesional. Además, la interacción con colegas proporcionó insights valiosos sobre estrategias pedagógicas y reveló áreas de mejora, fortaleciendo mi compromiso con la adaptabilidad y la mejora continua.

Otros puntos de vista, como la implementación de estrategias basadas en problemas, el trabajo colaborativo y la gestión de situaciones inesperadas, ha enriquecido la comprensión de cómo el ABP puede influir en la práctica de enseñanza del profesor investigador. Y se puede ver en la capacidad para manejar contratiempos, como la enfermedad de un estudiante, resaltando la importancia de la adaptabilidad y la planificación anticipada, como elementos cruciales en la teoría de la práctica reflexiva.

También, la preferencia por estrategias que fomentan la interacción social y la evaluación formativa refleja una orientación pedagógica centrada en el progreso del estudiante. Puedo afirmar que estos aspectos se encuentran alineados con las teorías socio constructivistas de Vygotsky (1978) y estas a su vez, respaldan la importancia de proporcionar retroalimentación continua para informar las decisiones pedagógicas, como sugiere la investigación de Black y Wiliam (1998).

Seguidamente, en la categoría de planeación, la reflexión del presente ciclo resalta la relevancia del enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de las matemáticas. Además, la adaptación de ejemplos prácticos y la atención a las habilidades matemáticas básicas han emergido como áreas clave de mejora. Del mismo modo, la flexibilidad y adaptabilidad ante situaciones imprevistas, como el retraso por la lluvia, subrayan la importancia de un enfoque continuo de mejora. También, el diario del profesor y el análisis detallado de la planificación contribuyen a un proceso reflexivo que puede guiar ajustes futuros, consolidando así el enfoque del ABP.

Durante la implementación, se evidenció la resistencia al trabajo en grupo, señalando la necesidad de estrategias específicas para fomentar la colaboración activa. Este ciclo permite destacar la importancia de diseñar enfoques que aborden este desafío y aprovechen las fortalezas

individuales de los estudiantes. Al mismo tiempo, la gestión de situaciones inesperadas, como la enfermedad de un estudiante, subraya la importancia de mantener un plan de contingencia claro y mejorar la comunicación en tiempo real, aspectos que impactan directamente en la implementación efectiva de las estrategias planificadas.

Ahora bien, en la categoría de evaluación, la atención a la mejora continua en la enseñanza de las matemáticas es evidente. Teniendo en cuenta que la evaluación formativa y la retroalimentación in situ han sido identificadas como fortalezas, permitiendo ajustes específicos en tiempo real. A través de este enfoque se pudo resaltar la importancia de centrarse en el proceso más que en el producto, y lograr contribuir de esta forma al desarrollo y comprensión profunda de los estudiantes. Asimismo, la reflexión del presente ciclo pone de manifiesto la necesidad de seguir desarrollando estrategias para visibilizar el pensamiento de los estudiantes, mejorando así la comprensión de sus procesos mentales.

Este ciclo de reflexión aporta a la integración efectiva del ABP, destacando la importancia de problemas auténticos y relevantes. Pues, la adaptabilidad ante contratiempos y la atención a las habilidades matemáticas básicas consolidan la planeación y la implementación. A través de la retroalimentación in situ y la evaluación continua se van a poder reforzar de una manera continua y progresiva la forma en la que se enseña las matemáticas, resaltando la relevancia de centrarse en la evolución del proceso pedagógico.

En conclusión, el presente ciclo reflexivo me proporciona un panorama detallado de las fortalezas y oportunidades de mejora en la planeación, implementación y evaluación. La adaptación del ABP, la gestión de desafíos en la implementación y la atención a la mejora continua emergen como elementos clave. Al mismo tiempo que, este ciclo brinda perspectivas valiosas para el perfeccionamiento de las prácticas de enseñanza, señalando la importancia de un

enfoque flexible, estrategias específicas de grupo y una evaluación continua, centrada en el proceso.

### **Proyecciones para el siguiente ciclo de reflexión**

En el próximo ciclo, mi enfoque estará orientado hacia la implementación de ajustes específicos que surgen de la reflexión en este ciclo. Aquellas áreas identificadas para mejorar en la planeación, implementación y evaluación serán objeto de ajustes cuidadosos para fortalecer mi práctica de enseñanza y mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

De este modo, incorporaré ejemplos prácticos de manera más explícita al explicar las rutinas de pensamiento, buscando proporcionar a los estudiantes una comprensión más clara y aplicable. Al mismo tiempo, prestaré una atención especial a las actividades breves de repaso al principio de la clase para reforzar las habilidades matemáticas básicas, abordando las deficiencias observadas en la suma de fraccionarios y la simplificación de resultados.

Por otra parte, diseñaré estrategias específicas para abordar la resistencia al trabajo en grupo, fomentando una colaboración más activa entre los estudiantes. También, exploraré variedad de estrategias motivadoras para garantizar la participación activa de los estudiantes durante todas las fases de la lección, incorporando elementos lúdicos o actividades más interactivas. Además, perfeccionaré la gestión de situaciones inesperadas, como enfermedades, mediante un plan de contingencia más claro y comunicación efectiva en tiempo real.

De igual forma, refinaré la retroalimentación in situ para proporcionar comentarios más específicos y constructivos, centrándome no solo en el producto final, sino también en el proceso. Es por eso que revisaré y ajustaré las rúbricas de valoración para asegurarme de que reflejen con precisión los objetivos de aprendizaje y faciliten una evaluación objetiva y

específica. Además, exploraré nuevas estrategias de evaluación formativa que se alineen con los resultados previstos de aprendizaje.

Estos ajustes buscan abordar directamente las áreas identificadas para mejora y fortalecer mi práctica de enseñanza. La flexibilidad y la adaptabilidad continuarán siendo aspectos centrales, permitiéndome ajustar y evolucionar mi enfoque a medida que avanzo en mi investigación y práctica pedagógica.

#### **Ciclo de Reflexión IV. Tejido Pedagógico: Entrelazando Estrategias y Reflexiones**

El título seleccionado, encapsula la esencia de mi ciclo de reflexión en la Lesson Study, donde se exploraron estrategias pedagógicas variadas y se llevó a cabo una evaluación reflexiva. También, la metáfora del "tejido" refleja la cuidadosa combinación y entrelazamiento de diversas estrategias pedagógicas, incluyendo la Lesson Study y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Esta última, proporciona un marco colaborativo que permite a los docentes explorar, implementar y evaluar estrategias de enseñanza conjuntamente, mientras que el ABP enfatiza la resolución de problemas contextualizados para mejorar el pensamiento matemático.

La importancia de este ciclo radica en la innovación que ambas metodologías aportan a mis prácticas de enseñanza. Con la Lesson Study puedo fomentar la colaboración entre docentes, permitiéndonos desarrollar y evaluar estrategias pedagógicas de manera conjunta. Autores como Lewis (2002) han respaldado la eficacia del Estudio de Clase para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Por otro lado, el Aprendizaje Basado en Problemas, abogado por Halmos (1980) y Pólya (1945), destaca la resolución de problemas como esencial para el aprendizaje significativo de las matemáticas, proporcionando escenarios auténticos que desafían a los estudiantes a aplicar

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

conceptos matemáticos en situaciones del mundo real. En otras palabras, "Tejido Pedagógico" representa la sinergia entre la Lesson Study y el ABP, donde la reflexión continua y la aplicación de estrategias innovadoras son fundamentales para fomentar un aprendizaje significativo y mejorado en el ámbito de las matemáticas.

Ahora bien, en el presente ciclo de reflexión, se busca que el estudiante presente los siguientes resultados previstos de aprendizaje:

1. Al concluir la clase, los estudiantes serán competentes en la identificación y aplicación de la regla de la suma en la probabilidad. (Conocimiento).
2. Los estudiantes serán capaces de abordar y resolver problemas prácticos que requieren la aplicación de la regla de la suma en la probabilidad. (Método)
3. Al finalizar la lección, los estudiantes reconocerán la relevancia y utilidad de la regla de la suma en la probabilidad en la solución de problemas del mundo real relacionados con eventos aleatorios. (Propósito).
4. Los estudiantes podrán explicar de manera detallada y precisa los procedimientos utilizados para resolver problemas prácticos relacionados con eventos que involucren la regla de la suma en la probabilidad. (Comunicación).

En este ciclo de reflexión, continúo empleando la metodología integral que había utilizado previamente, registrando vivencias y pruebas a través de diversas modalidades como fotografías, grabaciones de video y registros escritos respaldados por documentos de respaldo.

### **Descripción general del ciclo IV.**

#### **La planeación**

#### **Fase de Cierre**

**Etapa 5: Comunicar (Communicate)**

En esta etapa, se tiene previsto iniciar con las presentaciones de los ejercicios previamente investigados, los criterios para los ejercicios se mencionaron en la clase anterior por parte del profesor, resaltando que debía ser uno para probabilidad con eventos mutuamente excluyentes y otro para probabilidad con eventos mutuamente no excluyentes. Para facilitar la dinámica de selección de los estudiantes expositores, emplearemos globos numerados que determinarán el orden en el que los estudiantes explicarán los ejercicios a las demás triadas.

Una vez elegido el expositor, las triadas se distribuirán por el aula, situando al expositor frente a la pared, con sus dos compañeros de triada frente a él. Se les concederán inicialmente 10 minutos para que perfeccionen sus presentaciones junto a sus dos compañeros de triada. Al concluir este período, cada expositor permanecerá en su lugar, mientras que los otros dos comenzarán a rotar, desplazándose hacia el expositor que se encuentra a su derecha.

En este momento, dispondrán de 10 minutos para que el expositor presente su exposición a los nuevos asistentes, seguido de 2 minutos adicionales para llevar a cabo la respectiva evaluación, tanto de los nuevos asistentes como del expositor. En otras palabras, se llevarán a cabo dos rúbricas de evaluación con este propósito. Dichas rúbricas serán entregadas en físico a cada integrante de las triadas para su correcto diligenciamiento, explicando en un espacio de 5 minutos, como será su correcto diligenciamiento. Puede consultar la rúbrica en el siguiente enlace:

[https://docs.google.com/document/d/1\\_3IXQIYXmgNv51hqIruRcFFjdXsKVQXD/edit?usp=drive\\_link&oid=113977220940397607212&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/document/d/1_3IXQIYXmgNv51hqIruRcFFjdXsKVQXD/edit?usp=drive_link&oid=113977220940397607212&rtpof=true&sd=true)

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Una vez finalizada la clase, se pretende recibir la opinión de los estudiantes con respecto a la implementación de la actividad.

### **Etapa 6: Reflexionar (Reflect)**

En esta etapa final, se encomienda a cada estudiante la tarea de diseñar un ejercicio que ilustre tanto eventos mutuamente excluyentes como eventos mutuamente no excluyentes, haciendo uso de los conocimientos adquiridos a lo largo de la unidad.

Esta labor se llevará a cabo de manera individual, y cada estudiante entregará al profesor una hoja que contenga su ejercicio final. La actividad se dividirá en dos sesiones de una hora cada una. Durante la primera hora, se dedicará a la creación del ejercicio, permitiendo a los estudiantes aplicar y consolidar los conceptos aprendidos. En la segunda hora, se organizará una mesa redonda con el propósito de compartir estas producciones con toda el aula.

Durante esta segunda sesión, cada estudiante registrará en sus cuadernos sus opiniones sobre las presentaciones de sus compañeros. Aunque no todos tendrán la oportunidad de exponer sus respuestas, se busca que aquellos que participen en la discusión contribuyan a una reflexión profunda sobre la temática abordada a lo largo de las etapas presentadas anteriormente. Este ejercicio fomentará el intercambio de ideas y enriquecerá la comprensión colectiva de los eventos mutuamente excluyentes y no excluyentes.

### **La implementación**

#### **Fase de Cierre**

### **Etapa 5: Comunicar (Communicate)**

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

A las 6:10 a. m. del 14 de noviembre de 2023, di inicio a la clase programada para concluir la temática de la regla de la suma en probabilidad con los estudiantes del grado 1001, turno matutino. La sesión comenzó con la toma de asistencia, seguida por la explicación del orden previsto para las actividades, destacando la importancia de gestionar eficientemente el tiempo. En este momento, entregué la rúbrica valorativa, que los alumnos utilizarían para evaluar las exposiciones de sus compañeros, indicándoles brevemente como debía ser diligenciada. Para ello, puse un ejemplo práctico dentro del salón de clases con una triada en específico. Posterior a ello, registré los miembros de cada triada asignándoles números del 1 al 3, teniendo en cuenta que no llevé los globos que se tenían planeados llevar, por un imprevisto personal que se me presentó el día anterior. No obstante, esto no entorpeció la actividad.

Después, instruí a los estudiantes a ocupar sus pupitres y nos dirigimos a un espacio al aire libre seleccionado dentro de la institución para llevar a cabo las exposiciones. Al llegar al lugar, organicé las triadas de manera equidistante para evitar interferencias entre las explicaciones que cada uno de los expositores realizaría. Repetí el cronograma de la clase, y explique de nuevo como iban a realizarse las rotaciones de los expositores entre las triadas, la cual se realizaría en orden de las manecillas del reloj, dejando una triada intermedia, es decir, no explicarían en la triada siguiente, sino en la que le sigue a esta. De igual manera les indico que cada exposición tendría una duración de 10 minutos, seguidos de 2 minutos para valoraciones, tanto de los expositores como de los asistentes.

**Figura. 47.** Movilización hacía el lugar de trabajo.



**Figura. 48.** Sitio de trabajo.



Procedí a preguntar a cada grupo un número del 1 al 3, con el objetivo de determinar el orden de presentación. El número más mencionado fue el 2, por lo que ese estudiante sería el primero en exponer. De esta manera suplo la aplicación de los globos para la selección del

## INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

expositor. Además, consulté a todas las triadas si habían preparado sus ejercicios, identificando a dos triadas que no lo habían hecho. Para no interrumpir la clase, redistribuí a los miembros de esas triadas en otros grupos, asegurándome de que pudieran participar en las exposiciones.

Con el inicio de las exposiciones, realicé una ronda por cada triada, observando que la mayoría había preparado material de apoyo y demostraba un claro dominio del tema. En un momento, una triada me señaló que el ejercicio que estaba explicando el expositor era difícil de entender, alegando que estaba mal planteado. Al revisar el ejercicio, noté que estaba correctamente planteado, pero mal abordado. Al ver que los asistentes comprendían el tema, los animé a resolver el problema junto con el expositor, logrando una solución exitosa y permitiendo que la exposición continuara con la explicación adecuada.

**Figura. 49.** Desarrollo de las exposiciones.



## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Después de la primera presentación y al comenzar el período de valoración, sugerí a los estudiantes que utilizaran el apartado de observaciones de la rúbrica para detallar aspectos relevantes de cada exposición que no se evidenciaran en las rúbricas. A lo largo de la clase, varios grupos solicitaron asesoramiento no tanto por problemas con las exposiciones, sino por dudas al valorarlas, a pesar de haber explicado su correcto diligenciamiento en dos momentos de la clase.

Esta situación preocupaba, ya que, a pesar de contar con rúbricas claras, algunos estudiantes mostraban inseguridad al utilizarlas (considerando que era la tercera vez que se les entregaba una rúbrica para este tipo de valoraciones, y según sus comentarios, ningún profesor había utilizado este enfoque evaluativo hasta ese momento).

**Figura. 50.** Espacio abierto para las exposiciones.



En este punto, se evidenciaba la capacidad de cada expositor para comunicar el conocimiento específico y la mayoría de los estudiantes demostraba un sólido entendimiento del

## INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

tema. Esta rotación de expositores se repitió cuatro veces, y a lo largo de la clase, se observó un dominio y control notables tanto en la explicación como en la recepción de la información. Consideré este momento como satisfactorio en relación con los resultados previstos de aprendizaje.

**Figura. 51.** Material de apoyo elaborado por los estudiantes.

The image shows a student's handwritten work on probability. It is divided into several sections:

- Problem 1:** "Si se saca un solo dulce de una bolsa que contiene 8 dulces de limón, 5 de piña, 2 de fresa y 5 de uva ¿Cuál es la probabilidad de sacar un dulce de fresa o piña?"
  - Formula:  $P(F \cup P) = P(F) + P(P)$
  - Solución:  $P(F) = \frac{2}{19}$ ,  $P(P) = \frac{5}{19}$ ,  $P(F \cup P) = \frac{2}{19} + \frac{5}{19} = \frac{7}{19} = 0.36$  (36%)
  - Rta: La probabilidad es de 36%
- Problem 2:** "De 100 pacientes entrevistados en un hospital se encontró que 40 eran hipertensos y 32 diabéticos. Si se selecciona un paciente al azar, ¿Cuál es la probabilidad de que sea hipertenso o diabético?"
  - Formula:  $P(H \cup D) = P(H) + P(D)$  (Prob. Mut. Excluyente)
  - Solución:  $P(H) = \frac{40}{100}$ ,  $P(D) = \frac{32}{100}$ ,  $P(H \cup D) = \frac{40}{100} + \frac{32}{100} = \frac{72}{100} = 0.72$  (72%)
  - Rta: La probabilidad es del 72%
- Problem 3:** "En una tienda de mascotas tienen los siguientes animales."
 

	Blanco	Gato	Perra	Conejo
Si	2	2	0	0
No	5	2	2	2

  - ¿Cuál es la probabilidad de que sea gato o blanco?
  - Formula:  $P(G \cup B) = P(G) + P(B) - P(G \cap B)$
  - Solución:  $P(G \cup B) = \frac{7}{13} + \frac{4}{13} - \frac{2}{13} = \frac{9}{13} = 0.69$  (69%)
  - Rta: La probabilidad es de 69%
- Formulas:**
  - $P = \frac{\text{\# eventos favorables}}{\text{\# eventos totales}}$
  - Prob Mut. Excluyente  $\rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
  - Prob Mut. No Excluyente  $\rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

Al concluir esta fase, sugerí a los estudiantes que regresaran a sus triadas originales para evaluar la clase, identificando ventajas, desventajas y posibles áreas de mejora que hubieran percibido durante la sesión.

**Figura. 52.** Evidencia de las valoraciones de los estudiantes.

	Domina del tema	Pres Visual	Organ- ización	Segui- dad	Diccion	Uso y Volumen	Uso del tiempo	Total
Valerie Navarro →	95	80	100	100	95	100	100	92
Lianis Perdomo →	95	100	100	100	100	100	100	99
Zamira Contreras →	95	100	100	100	100	100	100	99
Angelina Rodriguez →	95	100	95	100	100	100	100	98

Ventajas →

- Más confianza a la hora de exponer
- Un ambiente más tranquilo

Desventajas →

- En algunos casos (no en todos) no se tiene en cuenta lo expuesto por el estudiante y la nota varía en la relación que tiene con el mismo

Cosas por mejorar →

Sería bueno mejorar sobre lo referente mencionado en la desventaja, fuera de eso, todo está bien

### **Etapa 6: Reflexionar (Reflect)**

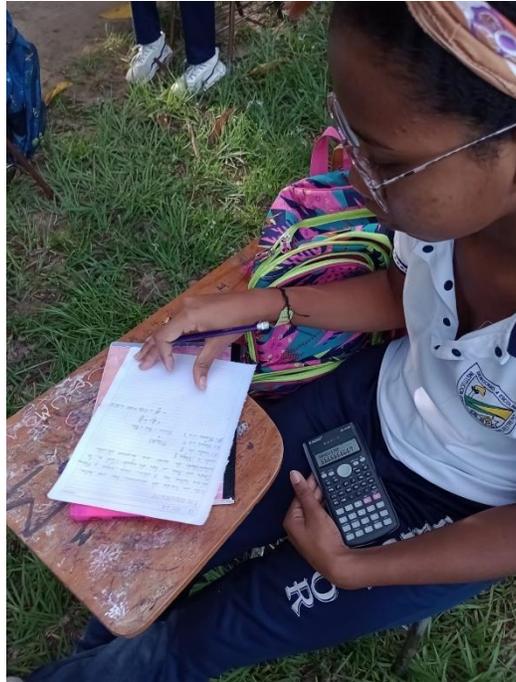
Considerando que esta fase de cierre se planificó con una duración de 2 horas de clase, y gran parte de ese tiempo se dedicó a la etapa 5, dejando un total de 30 minutos para esta última fase, la parte de la mesa redonda y socialización se deja programada para el siguiente encuentro. Entonces, después de recopilar la información de la etapa 5, organicé a los estudiantes con sus pupitres en la misma zona donde estábamos trabajando, reproduciendo las filas y columnas de la disposición habitual en el aula.

**Figura. 53.** Organización del salón, producción de ejercicios.



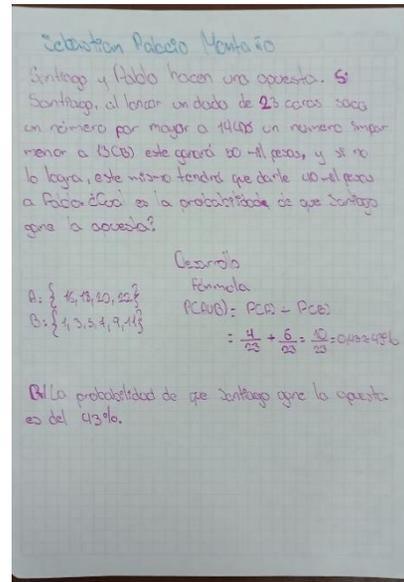
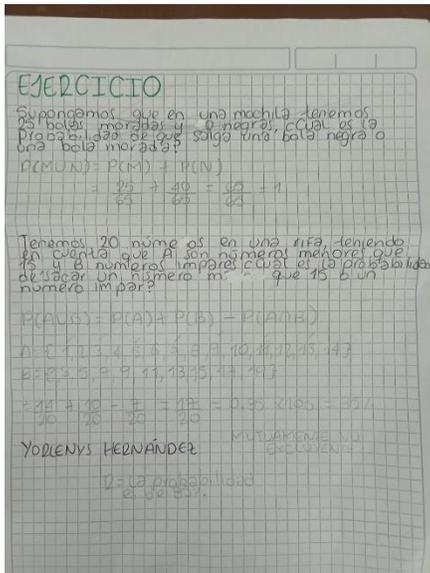
En consecuencia, se solicitó a cada estudiante que, de manera individual, planteara en una hoja de cuaderno un problema en el cual se pudiera observar alguno de los dos tipos de probabilidad correspondientes a la regla de la suma (probabilidad con eventos mutuamente excluyentes o mutuamente no excluyentes). Se enfatizó que este ejercicio debía ser concebido exclusivamente desde su imaginación, prescindiendo de apuntes y sin recibir la ayuda de sus compañeros, y que para su valoración se tendría en cuenta aspectos como, su creatividad, su nivel de síntesis y el correcto desarrollo del mismo. Se asignaron 20 minutos para esta actividad.

**Figura. 54.** Momento de producción de ejercicios.



Mientras los estudiantes plasmaban sus ideas, algunos demostraron que hasta ese momento no habían comprendido completamente la finalidad del tema, expresando dudas que sugerían una apropiación insuficiente del conocimiento hasta ese punto. Sin embargo, durante mi recorrido por cada estudiante, pude observar ideas realmente impresionantes. Algunos parecían extraer sus conceptos directamente de un libro de matemáticas, destacando no solo por su comprensión, sino también por su notable creatividad. La expresión de sus rostros evidenciaba que disfrutaban de este momento de la clase. Incluso, un estudiante expresó que nunca había contemplado las matemáticas de esa manera y expresó el deseo de que yo siguiera siendo su profesor el próximo año.

**Figura. 55.** Evidencia documental de los ejercicios producidos.



Al concluir el tiempo asignado, procedí a recolectar cada una de sus síntesis y los dirigí de nuevo a su aula, donde esperarían a su próximo profesor.

Ver todas las evidencias y videos de esta etapa en el siguiente Link:

[https://drive.google.com/drive/folders/1u5n4EkCTOGPyNmPiSvTtc\\_snG6ZTMfRv?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1u5n4EkCTOGPyNmPiSvTtc_snG6ZTMfRv?usp=sharing)

g

**Segunda sesión etapa 6:**

Esta parte de la etapa 6 inicia al día siguiente de haber realizado la etapa anterior, y como base para ella, tendremos las producciones de los ejercicios que habían propuesto al finalizar la clase anterior. Esta etapa se hace con la finalidad de que sean los mismos estudiantes quienes juzguen, a través de un análisis crítico grupal por medio de una discusión en mesa redonda, si los

ejercicios de sus compañeros cumplen o no con lo establecido para el diseño y elaboración del mismo.

La clase inicia como es de rutina, llamando a asistencia y reportando a aquellos que no asisten a coordinación. Posterior a ello, les indico que se distribuyan a lo ancho del salón, formando una mesa redonda, en este momento insisto en que esta tarea la realicen provocando el menor ruido posible.

Una vez se encuentran ubicados, saco de mi maletín los problemas que habían realizado de su autoría la sesión anterior, cabe resaltar, que previamente había dividido en 2 partes dichos ejercicios, identificando cuales de ellos eran realizados con probabilidad de eventos mutuamente excluyentes y cuales con probabilidad mutuamente no excluyentes, con la intención de que al momento de seleccionar los ejercicios, estos pudiesen rotar entre uno y el otro y el análisis de identificación fuese más discutido por los estudiantes. Esto último no lo sabían los estudiantes, era un tipo de estrategia utilizada para poder intercalar los ejercicios.

**Figura. 56.** Elección al azar de los ejercicios a ser socializados.



## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Habiendo sacado los paquetes, procedo a comentarles el paso a paso de la socialización. Inicialmente les menciono que el ejercicio sería sacado al azar del paquete en donde se encontraban todos, y luego, quien había sido el autor, sería quien compartiera lo realizado en él. Después de haber leído los ejercicios, el profesor empezaría a elegir estudiantes al azar para que realizaran sus apreciaciones del ejercicio compartido. No obstante, esta segunda parte no inicio como lo tenía pensado, pues a pesar de haber dejado todo al azar, los estudiantes se sentían aún con pena para expresar sus apreciaciones. Al mismo tiempo que manifestaron que necesitaban unos minutos para poder analizar el ejercicio. Para solucionar esto, procedo a darles 3 minutos para el análisis, y permití que compartieran sus ideas con los compañeros que tenían a ambos lados, sin romper la formación inicial. Esta parte fue provechosa, pues antes de la discusión general, se permitió que los estudiantes discutieran con sus compañeros de lado aclarando ideas previas antes de la socialización general.

**Figura. 57.** Momento de interacción entre estudiantes.



Después de darles el tiempo para la discusión y análisis, y para animar un poco el desarrollo de la clase, aproveché para utilizar un pequeño juego muy conocido para penitencias, llamado “Tingo Tango”. Seguidamente procedo a aplicarlo, y para sorpresa mía, aquellos

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

estudiantes que fueron seleccionados para compartir su ejercicio a los demás, lo hicieron sin mayor dificultad, pues solamente debían leer el ejercicio, pues el resto del salón serían los encargados de realizar la retroalimentación junto con el profesor. Así pues, desde el primer ejercicio se pudo observar que para muchos de los estudiantes existía claridad en la identificación del tipo de probabilidad, debo decir igual, que aunque en el momento de la clase no logre apreciar algunos comentarios, una vez revise las grabaciones, pude observar que varios de ellos lo mencionaron en público lo que pensaban pero no los logré escuchar. Siguiendo con la socialización, identifiqué que unos cuantos estudiantes aún no entendían el ejercicio, por lo cual, con el aporte de los compañeros que sí entendieron y con mi propia explicación dimos solución a cada uno de los problemas que se nos iban presentando poco a poco. Cabe resaltar que, hasta que no podía escuchar en coro, que el ejercicio estaba plenamente identificado, no procedía con la explicación del siguiente.

Hubo un momento de la clase, en donde se estaba calculando el valor de la probabilidad de que ocurrieran los eventos de uno de los ejercicios, y nos encontramos con que habían obtenido dos tipos de resultados, a unos del daba 60% y a otros 20%, obviamente uno de los dos estaba equivocado. Para ello, pedí que el grupo que manifestaba que el resultado de la compañera que estaba hablando estaba mal calculado, nos compartiera sus apreciaciones y como hicieron el desarrollo del ejercicio. Mientras estos estudiantes iban describiendo que fórmula habían utilizado, y la forma en la que iban haciendo el análisis, otros estudiantes manifestaron que también habían realizado lo mismo y que el resultado concordaba con el de ellos (60%), pude escuchar como hacían cálculos mentales y lanzabas sus opiniones desde varios sectores de la mesa redonda. Lo interesante y potente de este momento radica en que la estudiante que había

## INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

compartido sus ideas, primeramente, pudo caer en su error y antes de que finalizaran los demás compañeros de retroalimentar su apreciación, ésta manifiesta que había identificado en donde se había equivocado, evidenciando claramente que las retroalimentaciones de sus compañeros habían sido certeras.

Otro momento poderoso de la sesión, se puede observar en el momento en que se comparte un ejercicio, el cual manifestaba que se quería conocer la probabilidad de que al momento de escoger un par de zapatos este fuera de 2 tipos en específico. El ejercicio como tal se identificó claramente a que tipo pertenecía, no obstante, el estudiante se había equivocado en el total de zapatos que había, pues en su total menciona que eran 40 pares de zapatos y sus compañeros a medida que se leía el ejercicio, manifestaron que este valor en realidad era 50 pares. De esta manera, uno a uno fue siendo retroalimentados los ejercicios creados por los estudiantes, y se fue dando retroalimentación a los mismos.

**Figura. 58.** Retroalimentación Insitu.



Algunas de las apreciaciones indicadas por los estudiantes fueron:

- **Valentina Perez:** “se puede apreciar que el ejercicio como tal nos indica que, si un regalo sale de un color, no puede salir de otro color por lo cual sería una probabilidad con

eventos mutuamente excluyentes, pues al momento de salir un color, el otro no puede salir. A menos que el regalo este pintado de los dos colores, cosa que no dice el ejercicio”. Aquí podemos apreciar que el estudiante demuestra claramente una visión del tema tratado, y que, además, puede hacer otras deducciones posibles del caso, destacando que no se aplica en el pero que podría ser posible si se especificara otra característica al ejercicio.

- **Matías perez:** “Yo creo que es mutuamente excluyente porque no se puede sacar un par de zapatos nike y que este al mismo tiempo sea de Adidas”
- **Karol Bruges:** “Puedo identificar que en el ejercicio nos están pidiendo que la pelota sea de los dos eventos al mismo tiempo, por lo tanto, es un evento mutuamente no excluyente”.
- **Alfa Galindo:** “Mi error fue porque yo había contado sólo los números pares que se encontraban de 5 para abajo, y no tuve en cuenta que los números pares del ejercicio eran más, y esto solamente era la intercepción”.

Así pues, según los aportes anteriores puedo evidenciar que, la joven Valentina demuestra una comprensión clara del concepto de eventos mutuamente excluyentes al relacionarlo con el ejercicio de regalos de colores. Veo también que su observación sobre la posibilidad de que un regalo esté pintado de ambos colores agrega una perspectiva adicional y muestra su capacidad para hacer deducciones lógicas.

Del mismo modo observo que Matías simplifica la idea al aplicarla a un ejemplo específico con zapatos de diferentes marcas. Su explicación es directa y fácil de entender, resaltando la idea de que ciertos eventos no pueden ocurrir simultáneamente.

Por otra parte, observo que Karol identifica correctamente la naturaleza del ejercicio al señalar que se pide que la pelota sea de ambos eventos al mismo tiempo, lo cual indica un evento

mutuamente no excluyente. Su comentario muestra una buena comprensión de cómo aplicar el concepto a la situación dada.

Por último, Alía reconoce su error y reflexiona sobre su enfoque inicial al contar solo los números pares hasta 5. Su comentario destaca la importancia de la precisión en la interpretación de los datos y la necesidad de considerar todas las posibles intersecciones en eventos no excluyentes.

En conjunto, las aportaciones de los estudiantes muestran una comprensión general del tema y reflejan la diversidad de perspectivas y enfoques para abordar problemas de probabilidad con eventos mutuamente excluyentes y no excluyentes. La retroalimentación y correcciones realizadas también indican un ambiente de aprendizaje activo y participativo.

De esta manera doy por finalizada la clase correspondiente a la probabilidad, sus axiomas y los tipos de probabilidad teniendo en cuenta la regla de la suma. Considero que se realizaron las etapas de manera satisfactoria evidenciando en los estudiantes una comprensión sólida del tema, para poder abordar los temas siguientes con respecto a la probabilidad.

### **La evaluación**

En la etapa 5, se implementaron rúbricas de valoración oral tanto para los expositores como para los asistentes. Estas rúbricas sirvieron como herramienta para evaluar las presentaciones de los estudiantes y la participación de los compañeros. Específicamente, se evaluaron aspectos como la claridad en la explicación, la organización de la información, la capacidad de respuesta a preguntas, y otros criterios relevantes. La utilización de rúbricas proporciona un marco objetivo para evaluar el desempeño de los estudiantes y ofrecer retroalimentación específica Brookhart (2013).

Figura. 59. Evidencia de las rúbricas valorativas.

Criterios de evaluación	Niveles de desempeño				Valoración Final
	Superior 90-100	Buena 80-89.9	Básica 70-79.9	Baja 60-69.9	
Contenido	Ofrece una exposición exhaustiva e interesante, enriquecida con ejemplos concretos y precisos cuestionamientos.	Ofrece datos adecuados sustentados de algunos ejemplos y pruebas pertinentes.	Ofrece información incompleta e poco clara, respaldada por algunos ejemplos de ejemplos o pruebas pertinentes.	Ofrece una cantidad reducida de información que puede ser confusa, careciendo de ejemplos o pruebas pertinentes.	85
Organización	La presentación está bien organizada, con una introducción sólida, un desarrollo coherente y una conclusión sólida.	La presentación cuenta con una estructura adecuada, donde se demuestran una introducción clara, un desarrollo coherente y una conclusión adecuada.	La presentación muestra una estructura poco clara, con una introducción poco clara, un desarrollo poco coherente y una conclusión reducida.	La exposición carece de una estructura definida, presentando poca introducción, pruebas, un desarrollo poco claro y una conclusión reducida.	80
Lenguaje y comunicación	El expositor emplea un lenguaje claro, adecuado y fluido, con una pronunciación, ritmo y volumen de voz apropiados.	El expositor utiliza un lenguaje adecuado y fluido, aunque con pronunciación, ritmo y volumen de voz por mejorar.	El expositor utiliza un lenguaje poco claro e inusual, y su pronunciación, ritmo de voz son deficientes, con un volumen que puede ser bajo o alto en exceso.	El expositor emplea un lenguaje inusualmente poco claro e inusualmente, con una pronunciación, ritmo de voz deficientes, y un volumen que puede ser inusualmente alto.	90
Aptitud visual	Los medios utilizados (diapositivas, pizarras, etc.), son adecuados, relevantes y complementan la exposición de manera efectiva.	Los medios utilizados son adecuados, relevantes y complementan la exposición de manera efectiva.	Los medios utilizados son poco adecuados, poco relevantes e incompletan la exposición de manera efectiva.	Los medios utilizados son inadecuados e irrelevantes, lo que puede distraer la atención de la exposición.	100
Tiempo	La exposición se ajusta al tiempo asignado sin exceder ni disminuir significativamente.	La exposición se ajusta al tiempo asignado pero puede exceder o disminuir ligeramente.	La exposición supera o acorta de manera considerable el tiempo asignado.	La exposición supera o acorta significativamente el tiempo asignado.	100
<b>Total</b>					<b>93</b>
Observaciones	Se enreda un poco al explicar.				

Criterios de evaluación	Niveles de desempeño				Valoración Final
	Superior 90-100	Buena 80-89.9	Básica 70-79.9	Baja 60-69.9	
Asistencia y puntualidad	El estudiante asiste puntualmente a la exposición programada.	El estudiante asiste puntualmente a la exposición programada, y participa activamente en la discusión posterior.	El estudiante asiste a la exposición con un retraso moderado, y participa poco en la discusión posterior.	El estudiante asiste a la exposición con un retraso considerable, no demuestra compromiso por la clase y no participa en la discusión posterior.	100 - 100
Participación activa	Interactúa con el expositor y otros asistentes de manera respetuosa y pertinente, hace preguntas pertinentes y aporta al diálogo enriqueciendo la comprensión del tema.	Participa en la discusión posterior de manera respetuosa y hace preguntas pertinentes que contribuyen al entendimiento del tema.	El estudiante hace preguntas que demuestran un nivel básico del tema.	El estudiante no participa en la discusión posterior o hace preguntas irrelevantes, y su contribución al entendimiento del tema es limitada.	85 - 80
Demstración de interés	Muestra un alto grado de interés y entusiasmo por el tema de la exposición, lo que se refleja en su participación y comentarios.	Muestra interés en el tema y se involucra en la exposición, aunque no siempre se involucra de manera consistente en la exposición.	Muestra cierto grado de interés en el tema, aunque no siempre se involucra de manera consistente en la exposición.	Muestra poco interés en el tema o no se involucra de manera significativa en la exposición ni en la discusión posterior.	90 - 90
<b>Total</b>					<b>91,6 - 90</b>
Observaciones	Londino esca 91,6 - Matias esca 90				

En la sesión 1 de la etapa 6, se utilizó una lista de cotejo para valorar las producciones de los estudiantes. Esta lista de cotejo se centró en puntos específicos que debían contener los aportes de los estudiantes, como el diseño, la creatividad, la coherencia y la solución de los ejercicios propuestos. La lista de cotejo proporciona criterios claros y objetivos para evaluar el trabajo de los estudiantes, asegurando una evaluación consistente y justa.

Figura. 60. Lista de cotejo.

Universidad de La Sabana

LISTA DE COTEJO

Fecha: 7 de noviembre del 2023

Asignatura: Trigonometría, estadística y geometría

Lugar: I.E. Camilo Torres Restrepo

Nombre del docente: Hector Luis Villegas Pacheco

Tema evaluado: La probabilidad, regla de la suma.

Estudiante: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

**Diseño del Ejercicio:**

- La formulación del ejercicio es clara y comprensible.
- Se incluyen todos los elementos necesarios para abordar el problema.
- El ejercicio presenta un enunciado preciso y bien estructurado.

**Creatividad:**

- El estudiante muestra originalidad en la creación del ejercicio.
- Se evidencia un enfoque innovador en la formulación del problema.
- La presentación del ejercicio refleja ideas creativas.

**Coherencia:**

- La relación entre los datos presentados y la pregunta es lógica.
- La solución propuesta es consistente con la información proporcionada.
- El ejercicio sigue un flujo lógico en su desarrollo.

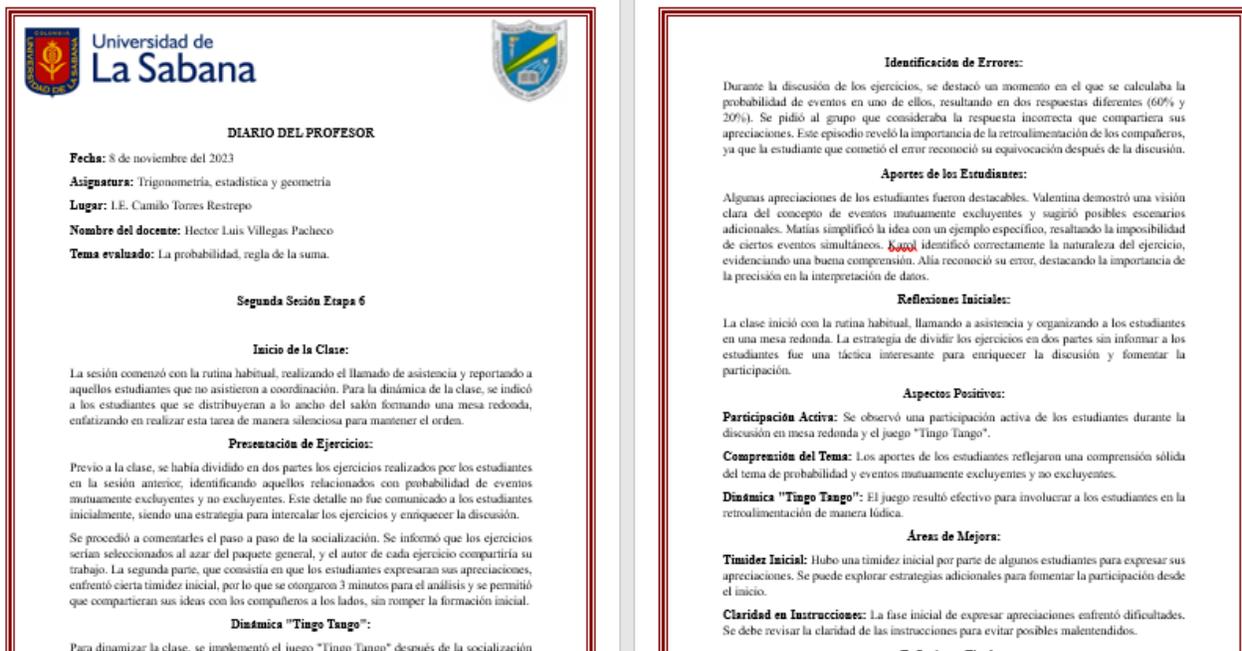
**Solución del Ejercicio:**

- La respuesta final es correcta y precisa.
- Se utiliza un método adecuado para abordar el problema.
- El estudiante demuestra comprensión en la aplicación de conceptos.

**Presentación Visual (si aplica):**

En la sesión 2 de la etapa 6, la valoración se llevó a cabo a través de una discusión en mesa redonda, donde se observaron directamente las intervenciones y el comportamiento de los estudiantes. Esta observación directa permitió evaluar aspectos cualitativos, como la participación activa, la calidad de las contribuciones y la capacidad de argumentación. La valoración basada en la observación directa proporciona una perspectiva más holística del desempeño de los estudiantes en términos de habilidades sociales, comunicativas y de pensamiento crítico.

Figura. 61. Diario del profesor Ciclo IV.



También es importante mencionar de la opinión de los estudiantes durante la implementación y evaluación de la clase. Estos expresan varias ventajas notables respecto a la realización de la clase al aire libre, mencionando que el ambiente es más propicio y proporciona un entorno tranquilo y didáctico. Además, destacan la diversidad de formas de explicar por parte de los tres expositores, lo que les brindó varias perspectivas para comprender el tema.

Del mismo modo, la interacción entre compañeros se fortaleció, creando un ambiente más ameno y propicio para el aprendizaje. La oportunidad de compartir y salir al aire libre contribuyó a una comprensión más profunda del tema, permitiendo que los estudiantes refuercen sus conocimientos día a día. La conexión entre compañeros se fortaleció, evidenciando que la clase al aire libre no solo es beneficiosa para la comprensión del tema, sino también para la interacción social.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Por otra parte, y, aunque algunos estudiantes mencionan que no hubo desventajas y que todo fue comprendido, otros señalan ciertas preocupaciones. Entre ellas, la principal desventaja mencionada es la falta de consistencia en la calificación, indicando que en algunos casos no se tiene en cuenta lo expuesto por el estudiante y la nota varía en función de la relación que tienen con el mismo. También se destaca que hay personas que no saben explicar bien, y algunos no logran resolver o aclarar dudas de manera efectiva. Esto sugiere una inquietud en la objetividad de las evaluaciones y la necesidad de una mejora en la calidad de las explicaciones por parte de algunos estudiantes.

También proponen que, las acciones para mejorar se centran en abordar las desventajas mencionadas. En este momento los estudiantes sugieren que se mejore la consistencia en la calificación, abogando por una evaluación basada en lo observado en cada grupo, y que el profesor dé una conclusión al final de la sesión para compartir sus opiniones. Además, destacan la importancia de hacer la clase aún más didáctica. Esto sugiere una necesidad de estrategias de enseñanza más interactivas y participativas que aseguren una comprensión más profunda y equitativa del tema por parte de todos los estudiantes.

Igual de importante en este ciclo es la contribución de mis compañeros de Lesson Study, la cual ha sido fundamental para la consecución de mi objetivo general, los objetivos específicos y la pregunta problema. Durante este proceso colaborativo de Lesson Study, he logrado identificar de manera más clara los elementos constitutivos de mi práctica de enseñanza, permitiendo un análisis detallado de las acciones que influyen en el pensamiento matemático de los estudiantes.

En relación con el primer objetivo específico, la colaboración con mis compañeros de Lesson Study ha sido esencial para identificar las áreas de mejora en mi práctica docente que

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

puedan promover de manera efectiva el aprendizaje basado en problemas en los estudiantes. A través de la retroalimentación y la observación de mis colegas, se han señalado aspectos específicos que requieren atención y ajustes para fortalecer la implementación del ABP.

En cuanto al segundo objetivo específico, la ejecución de propuestas pedagógicas y didácticas relacionadas con el aprendizaje basado en problemas se ha enriquecido significativamente mediante la colaboración con los compañeros de Lesson Study. Pues con las sugerencias, ideas y experiencias compartidas durante las sesiones de reflexión he proporcionado perspectivas valiosas y alternativas pedagógicas que han enriquecido mi enfoque original.

Por otra parte, la evaluación de los cambios subyacentes en mi práctica docente, se ha beneficiado directamente de la reflexión colaborativa con Lesson Study. Teniendo en cuenta la diversidad de opiniones y la retroalimentación detallada de mis colegas, se me ha permitido una evaluación más integral de cómo la integración del ABP impacta en los estudiantes de educación básica secundaria y media vocacional.

Ahora bien, en relación con la pregunta de investigación, la colaboración con mis compañeros sigue proporcionando insights valiosos sobre la innovación en mi práctica de enseñanza. Gracias a la reflexión conjunta he podido identificar de qué manera se innova mi enfoque pedagógico a través de la integración del aprendizaje basado en problemas, brindando respuestas significativas a la pregunta de investigación.

### **Evaluación del ciclo IV.**

Aquellos aspectos que considero potentes y contribuyen en oportunidades de mejora, las cuales son clave para el siguiente las menciono a continuación:

#### **Aspectos Potentes:**

**Planeación:**

- ✓ **Enfoque Activo y Participativo:** considero como potente la elección de estrategias activas, como la mesa redonda y el juego "Tingo Tango". A pesar de esta última surgir de imprevisto, ambas han demostrado ser potente para fomentar la participación activa de los estudiantes. A través de esta metodología, promuevo un ambiente dinámico y propicio para el aprendizaje.
- ✓ **Uso Efectivo de Instrumentos de Evaluación:** En ese mismo orden de ideas, la variedad de instrumentos, como rúbricas y listas de cotejo, refleja una planificación cuidadosa. Las cuales, proporcionan criterios claros para la evaluación objetiva, promoviendo la transparencia y la equidad.

**Implementación:**

- ✓ **Adaptabilidad y Creatividad:** En esta parte rescato la capacidad para adaptarme a situaciones imprevistas, como la ausencia de los globos planeados, así como la improvisación con el juego del "tingo tango". sin afectar negativamente la actividad, destaco, además, la adaptabilidad del enfoque pedagógico.
- ✓ **Facilitación de la Participación Equitativa:** Del mismo modo, la estrategia de rotar ejercicios entre estudiantes durante la mesa redonda y asignar roles específicos contribuye a una participación más equitativa, promoviendo la diversidad de voces en el aula.

**Evaluación:**

- ✓ **Uso de Herramientas Diversas:** En esta parte resalto la utilización de herramientas variadas, desde rúbricas hasta observación directa, las cuales me han proporcionado una evaluación más holística del desempeño estudiantil, abordando no solo el contenido sino también habilidades sociales y de pensamiento crítico.
- ✓ **Retroalimentación de los Compañeros de Lesson Study:** La retroalimentación de los compañeros de Lesson Study ha sido una herramienta valiosa para identificar fortalezas y áreas de mejora, permitiendo una evaluación más completa y colaborativa de la práctica docente.

**Oportunidades de Mejora:**

- **Clarificación de Rúbricas:**

Antes de la implementación, debo dedicar tiempo adicional en clase para clarificar el uso de rúbricas. Además, debo seguir proporcionando ejemplos prácticos y fomentando preguntas para asegurar que los estudiantes comprendan plenamente cómo utilizarlas en evaluaciones futuras.
- **Gestión del Tiempo en la Etapa 6:**

Debo distribuir el tiempo de manera más equitativa, considerando la importancia de cada fase. Asegurándome de reservar suficiente tiempo para la discusión y la socialización de reflexiones, permitiendo un análisis más profundo.
- **Incorporar Estrategias de Participación Activa:**

Tengo que explorar estrategias adicionales para fomentar la participación activa durante la mesa redonda. tal vez asignar roles específicos a cada estudiante o implementar una estructura de discusión que garantice que todos tengan la oportunidad de contribuir.

- **Monitoreo Continuo Durante Exposiciones:**

Debo considerar un monitoreo continuo para identificar posibles malentendidos o dudas de los estudiantes. Puedo implementar estrategias de retroalimentación inmediata, como preguntas dirigidas para evaluar la comprensión de la audiencia.

- **Diversificación de Estrategias de Evaluación Formativa:**

Amplía las estrategias de evaluación formativa. Además de las rúbricas y listas de cotejo, podrías incorporar breves encuestas de retroalimentación de los estudiantes al final de cada clase para capturar percepciones y áreas de mejora.

- **Promover la Autoevaluación del Estudiante:**

Debo fomentar la autoevaluación entre los estudiantes al final de cada sesión. Para ello puedo proporcionar pautas claras para que reflexionen sobre su propio desempeño, identifiquen áreas de mejora y establezcan metas personales para el próximo encuentro.

- **Adaptabilidad en la Mesa Redonda:**

Tengo que introducir momentos de adaptabilidad durante la mesa redonda. Si los estudiantes muestran resistencia inicial, debo tener estrategias listas para incentivar la participación, como preguntas específicas, actividades adicionales o incluso la rotación de roles de discusión.

### **Reflexión del ciclo IV.**

El actual ciclo de reflexión se erige como una fuente sustancial de avance para la pregunta de investigación y la comprensión del objeto de estudio. Es por ello que, en el ámbito de las "Innovaciones en Prácticas de Enseñanza", la implementación de estrategias novedosas, como la mesa redonda y el juego "Tingo Tango", emerge como un elemento central. En particular, las mesas redondas, ha demostrado influir significativamente en la participación y

calidad de las contribuciones estudiantiles, mientras que el juego ha contribuido al compromiso de los estudiantes.

Ahora, en el dominio de la "Evaluación Formativa y Sumativa", la diversidad de herramientas evaluativas, desde rúbricas hasta listas de cotejo, se revela como un componente esencial. Con la rúbrica, se enfoca la claridad de la explicación, y la lista de cotejo, se centra en la creatividad y coherencia, proporcionando criterios objetivos para evaluar el desempeño estudiantil.

Otro aspecto, es el énfasis en la "Participación Estudiantil y Dinámicas Grupales", las cuales he considerado como aportes valiosos a la investigación. A través de la atención a la participación equitativa durante la mesa redonda, con estrategias adicionales para mejorar la inclusión, he podido destacar la importancia de las dinámicas grupales en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el mismo sentido, la integración del "Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)" se posiciona como un tema central de análisis. Con la reflexión sobre cómo las estrategias implementadas contribuyen a la resolución de problemas prácticos y al desarrollo de habilidades analíticas, puedo subrayar la relevancia de estas prácticas para el mejoramiento del pensamiento matemático.

Finalmente, la consideración de la "Retroalimentación y Mejora Continua" en el contexto del feedback de los estudiantes y las oportunidades de mejora destaca la importancia de un enfoque reflexivo y continuo en la planificación y la implementación. Estos elementos convergen para enriquecer la comprensión del objeto de estudio y proporcionar una base robusta para abordar la pregunta de investigación.

### **Proyecciones para el siguiente ciclo de reflexión**

En el próximo ciclo de reflexión, planeo realizar ajustes significativos basados en las lecciones aprendidas y las oportunidades de mejora identificadas en este ciclo de reflexión. Una de las áreas clave que proyecto ajustar es la introducción de actividades más dinámicas y participativas para puedan llegar a fomentar la participación activa de los estudiantes durante las socializaciones y retroalimentaciones. Considerando la reticencia inicial observada, la asignación de roles específicos o la implementación de estructuras de discusión que garanticen la contribución de todos se perfila como una estrategia valiosa.

Además, tengo la intención de fortalecer la claridad y comprensión de las rúbricas, abordando la resistencia observada por parte de algunos estudiantes en su uso. Del mismo modo, planeo dedicar tiempo adicional en clase para explicar detalladamente cómo utilizar las rúbricas, proporcionando ejemplos prácticos, en clase o con videos explicativos previamente elaborados, además de fomentar preguntas para garantizar una comprensión completa de esta herramienta de evaluación.

En relación con la evaluación formativa, exploraré la inclusión de breves encuestas de retroalimentación de los estudiantes al final de cada clase. Con esta estrategia proporcionaré percepciones inmediatas sobre la efectividad de la enseñanza y permitirá ajustes continuos para mejorar la calidad de las intervenciones pedagógicas.

Ahora bien, en términos de la dinámica de la mesa redonda, considero valioso introducir momentos de adaptabilidad durante la discusión. Estrategias como preguntas específicas, actividades adicionales o la rotación de roles de discusión pueden abordar la reticencia inicial y promover un intercambio más equitativo de ideas entre los estudiantes.

En general, mi objetivo principal es consolidar y ampliar las prácticas efectivas, abordando de manera proactiva los desafíos identificados. Al ajustar la metodología y enfocarme en estrategias innovadoras, busco mejorar el pensamiento matemático de los estudiantes y crear un ambiente de aprendizaje más participativo y enriquecedor.

## Capítulo VII. Hallazgos e interpretación de los datos

En la siguiente sección, se emprende un análisis detallado de las innovaciones que han sido implementadas en la práctica pedagógica, derivadas de los ciclos reflexivos (ver figura 62) realizados bajo la metodología Lesson Study. Al momento de examinar cada una de las acciones fundamentales del quehacer educativo del docente investigador, se enfoca no solo en las acciones de planificación, implementación y evaluación en el aula, sino también en la configuración didáctica del aprendizaje basado en problemas y la mejora del pensamiento matemático de los estudiantes.

**Figura. 62.** Ciclos de reflexión de la investigación.



## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

En el capítulo VII de la investigación, titulado "Hallazgos e Interpretación de los Datos", se llevó a cabo una meticulosa revisión y clasificación de las categorías apriorísticas, centradas en la planeación (rosado), implementación (azul) y evaluación (amarillo) de las prácticas de enseñanza. Adicionalmente, se exploraron las categorías emergentes relacionadas con la adaptabilidad y flexibilidad del profesor, la atención a estrategias de motivación y participación activa, la retroalimentación formativa, la mejora continua, y la visibilización del pensamiento docente. Identificando cada una de las anteriores señalándolas con un color específico en cada uno de los instrumentos utilizados para la recolección de los datos.

Este proceso de análisis se basó en la exhaustiva revisión de documentos fundamentales para la investigación, como el formato PIER, los diarios del profesor, las evidencias de las actividades de los estudiantes, y las valoraciones resultantes de la coevaluación y heteroevaluación de dichas actividades. Cisterna (2005) define la revisión de documentos como un método de recolección de datos cualitativos que consiste en el análisis de fuentes escritas. En este caso, los documentos revisados fueron fundamentales para la investigación, ya que proporcionaron información detallada sobre las actividades de los estudiantes y la evaluación de las mismas.

**Figura. 63.** Clasificación de las evidencias de las actividades de los estudiantes.



Cisterna (2005) señala además que, la revisión de documentos debe llevarse a cabo de forma exhaustiva, lo que significa que se deben analizar todos los documentos disponibles. El análisis debe realizarse de forma inductiva, lo que permite identificar categorías emergentes a partir de los datos. De esta manera, el profesor investigador realiza dicha clasificación en una matriz de ordenamiento y análisis, la cual permitió organizar los aportes de los documentos de forma sistemática y coherente. De este modo, cada contribución fue asignada a su respectiva categoría, teniendo en cuenta los colores asignados. Esto facilitó la identificación de patrones y relaciones significativas entre las diferentes dimensiones de la enseñanza y el aprendizaje.

**Figura. 64.** clasificación por colores de las categorías de investigación.

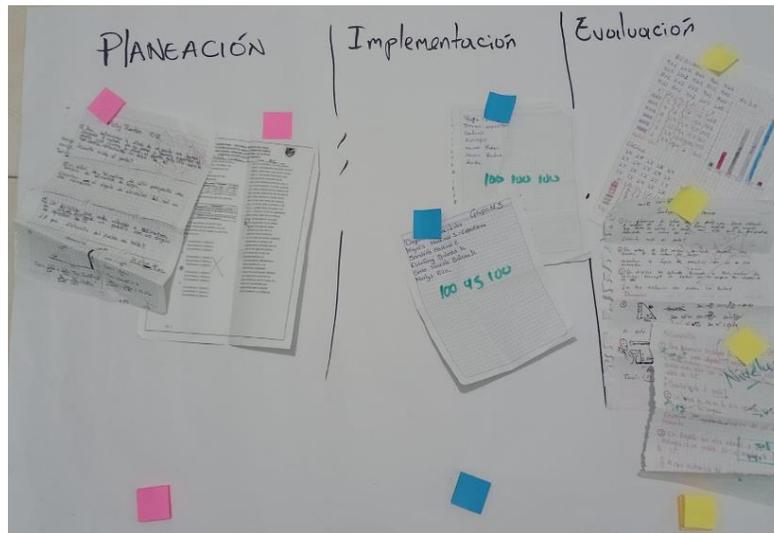
<p><b>Narración de la planeación:</b> (Describa detalladamente su planeación, recuerde que este espacio debe ser lo más detallado posible. Por lo general, se presentan tres momentos a saber: Inicio, desarrollo, cierre/provocación, vivir la experiencia, valorar el proceso).</p>	<p><b>Retroalimentación de los compañeros:</b> (<i>En este espacio incluya la retroalimentación que le dio cada compañero de triada y de su asesora, lo más detallada posible</i>).</p>
<p style="text-align: center;"><i>INICIO</i></p> <p><b>Etapa 1: Enganchar (Engage):</b></p> <p><i>En primera instancia, con ayuda de la rutina de pensamiento "Veo, Pienso, Me pregunto", se presentará a los estudiantes dos imágenes de objetos con los cuales ellos se encuentran relacionados en su vida cotidiana, y a los cuales se les anexarán unas incógnitas (Relacionadas con longitudes, alturas y ángulos presentes en un triángulo rectángulo), las cuales le brindarán una serie de cuestionamientos con respecto al ¿Cómo encontrarlas? y ¿Para qué encontrarlas?</i></p> <p><i>Primeramente, deberán escribir que observan en la imagen de manera detallada, luego escribirán las ideas o pensamientos que vienen a su mente una vez observada la imagen y, por último, escribirán todas aquellas preguntas que surjan de la rutina. Esto deberán hacerlo con dos imágenes diferentes.</i></p> <p><i>De igual manera, pretendo mejorar la rutina alentando a los estudiantes a no solo plantear preguntas, sino también a proponer soluciones o ideas sobre cómo resolver esos problemas. Por ejemplo, después de "Me pregunto cómo encontrar la altura de un edificio", podrían añadir "Podríamos usar la trigonometría para calcularla".</i></p> <p><i>A continuación, se pueden observar dichas imágenes</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Figura. 1. Presentación de la rutina, y explicación de las reglas a tener en cuenta.</i></p> <p style="text-align: center;"><small>PARA LA IMAGEN QUE ESCRIBIRÁN EN LA PÁGINA SIGUIENTE</small></p>	<p><b>Docente 1: Diliana Trespalacios</b></p> <p>Considero compañero que, a pesar de mantener una estructura detallada en su planeación, a esta le hace falta enfatizar cual es el Inicio – Desarrollo – Cierre, puesto que no los veo en el documento. Pienso que sería bueno dejar claro eso para que cualquier lector pueda ver en que etapa esta su implementación.</p> <p>No tengo más para decir, me parece que las actividades son pertinentes al momento de ser implementadas puesto que apuntan a los RPA establecidos, pero si sugiero que revisar nuevamente los RPA, pues no los aprecio con mucha claridad el tipo que son.</p> <p><b>Docente 2: Fernando Vanegas Suarez</b></p> <p>Yo manifiesto estar en acuerdo con la profesora Diliana con respecto a los RPA, pues veo que están muy largos y dentro de ellos se puede observar que apuntan a más cosas de las que realidad se quieren con la planeación.</p>

Figura. 65. Matriz de ordenamiento.

ORDENAMIENTO INICIAL PARA ANÁLISIS						
HOMBRE DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL	HECTOR LUIS VILLEGAS PACHECO					
OBJETO DE ESTUDIO	PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA					
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	¿De qué manera innova la práctica de enseñanza del profesor investigador a partir de la reflexión colaborativa y el aprendizaje basado en problemas (ABP) con estudiantes de educación Básica Secundaria y Media Vocacional?					
OBJETIVO GENERAL	Describir la innovación de la práctica de enseñanza del profesor investigador para el mejoramiento del pensamiento matemático, a partir de la reflexión colaborativa de la Lesson Study bajo un aprendizaje basado en problemas (ABP) con estudiantes de educación Básica Secundaria y Media Vocacional.					
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	P.I.E.R CICLO I	DIARIO DEL PROFESOR	RÚBRICA DE EVALUACIÓN.	VIDEOS	REVISIÓN DOCUMENTAL	OTROS
CATEGORÍAS Y SUBCATEGORÍAS						
PLANEACIÓN	En primera instancia, con ayuda de la rutina de pensamiento "Veo, Pienso, Me pregunta", se presentará a los estudiantes dar imágenes de abjetar con las cuales ellos encuentran relaciones de arcos y catetos, y ellas cuales se les mostrarán usando el geogebra (Poligonos con las alturas, altura y ángulo presentados en un triángulo rectángulo), las cuales lo brindarán una serie de cuestionamientos con respecto al: ¿Cómo encontrarlos? ¿Para qué encontrarlos?	N/A	Hacer toma en cuenta al leer y favorítima en las conclusiones.	Se observó como los estudiantes logran identificar abjetar y miden de forma satisfactoria las medidas rectas del triángulo. Los valores los descomponen de una forma significativa. Observando a estudiantes resagados rubricar en este tipo de ejercicios prácticos.	Los proyectos finales fueron grandiosos, se pudo observar la apropiación del tema, y como los estudiantes logran utilizar las conclusiones para resolver problemas de la vida real.	
	se instruyó a los estudiantes que formarían grupos de tres mientras					

Al mismo tiempo, se realizó la clasificación de las evidencias de las actividades de los estudiantes utilizando memofichas para clasificar los aportes de las producciones textuales de los estudiantes dentro de una cartelera que contenía las categorías por recuadros para introducir en ella las producciones ya previamente categorizadas. De esta manera, se pudo visualizar de manera efectiva cómo las contribuciones de los estudiantes se alineaban con las diversas categorías identificadas. Esta representación visual brindó una perspectiva integral de la participación y el impacto de los estudiantes en el proceso educativo.

**Figura. 66.** Clasificación documental con memos.



Debemos tener en cuenta que dicha organización de los datos se convirtió en una herramienta valiosa en la presente investigación. Teniendo en cuenta que, al organizar la información de forma sistemática y coherente, se logró facilitar el análisis de los datos y la identificación de las conclusiones. En consecuencia, este enfoque integral encuentra respaldo en las contribuciones de autores notables en el campo de la pedagogía y la didáctica, como lo expresan Shulman (1987) al destacar la importancia de la planificación pedagógica, y Schoenfeld (1985) al abogar por el desarrollo del pensamiento matemático mediante la reflexión en la acción. La sinergia entre estos elementos refleja la interconexión esencial entre la reflexión docente, la configuración didáctica y el progreso cognitivo de los estudiantes.

Al mismo tiempo, se logra apreciar que, a lo largo de los cuatro ciclos de reflexión, se evidenció una clara innovación en las prácticas de enseñanza, marcando un cambio significativo en la metodología y estrategias utilizadas por el profesor investigador. En los primeros ciclos, la implementación de estrategias basadas en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la

metodología Lesson Study ya comenzó a presentar un paso hacia enfoques más participativos y centrados en el estudiante. Sin embargo, conforme avanzaba la investigación, se observó una evolución hacia prácticas aún más dinámicas e inclusivas.

De esta manera, a medida que se implementaron prácticas más innovadoras, se visualizó un progreso notable en el pensamiento matemático de los estudiantes a lo largo de los ciclos de reflexión. En los primeros ciclos, se identificaron deficiencias en la comprensión de conceptos clave, lo que llevó a una mayor atención a la claridad en la explicación y la inclusión de ejemplos prácticos en la planificación.

Con la introducción de estrategias más participativas, como la mesa redonda, se observó un cambio en la dinámica del aula, permitiendo a los estudiantes no solo comprender los conceptos matemáticos de manera más profunda, sino también aplicarlos en contextos prácticos. La asignación de roles específicos y la rotación de ejercicios contribuyeron a que los estudiantes desarrollaran habilidades analíticas y de resolución de problemas.

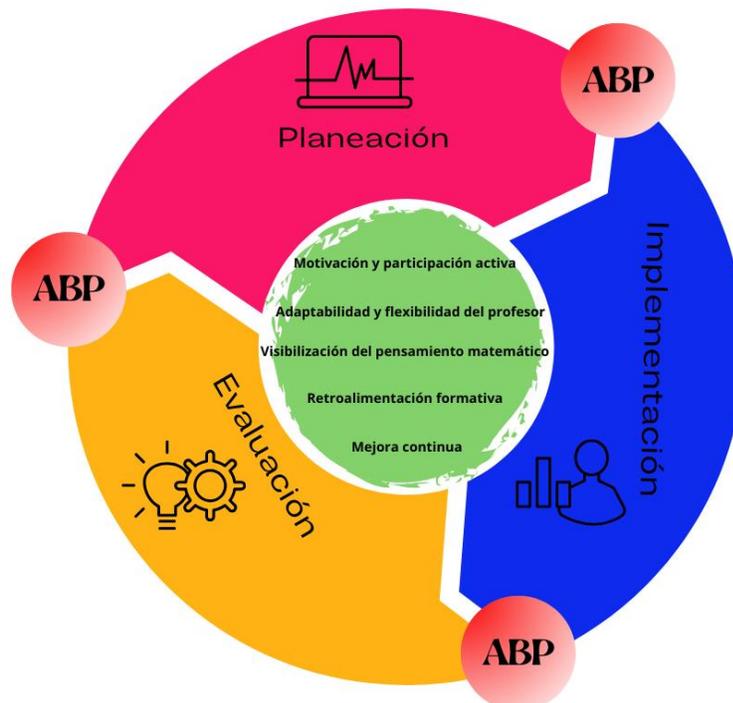
A continuación, se presenta de manera detallada y estructurada el proceso llevado a cabo en la presente investigación mediante una tabla diseñada con el propósito de visualizar de forma práctica los componentes más relevantes. En la siguiente tabla, se destacan las categorías a priori, subcategorías y categorías emergentes en estrecha relación con los objetivos y el propósito de la investigación, ofreciendo así una visión clara y accesible de la información clave del estudio.

**Tabla 5.** Matriz estructural de la investigación.

<b>Título de la Investigación</b>	Mejoramiento del Pensamiento matemático en Estudiantes de Educación Básica, Secundaria y Media Vocacional: Reflexión colaborativa en el Marco del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
<b>Objeto de la Investigación</b>	Práctica de enseñanza
<b>Objetivo General</b>	<b>Objetivos Específicos</b>
Describir la innovación de la práctica de enseñanza del profesor investigador para el mejoramiento del pensamiento matemático, a partir de la reflexión colaborativa de la Lesson Study bajo un aprendizaje basado en problemas (ABP), con estudiantes de educación Básica Secundaria y Media Vocacional.	Identificar los elementos de las acciones constitutivas de la práctica de enseñanza del profesor investigador, para identificar las acciones de mejora que promuevan el aprendizaje basado en problemas en los estudiantes.
	Ejecutar una propuesta pedagógica y didáctica en relación al aprendizaje basado en problemas y los ciclos de reflexión de Lesson Study con estudiantes de educación básica secundaria y media vocacional.
	Evaluar los cambios subyacentes de la reflexión colaborativa con Lesson Study de la práctica de enseñanza del profesor investigador al momento de integrar el aprendizaje basado en problemas (ABP) con estudiantes de educación básica secundaria y media vocacional
<b>Categorías Apriorísticas</b>	<b>Sugcategorías Apriorísticas</b>
Planeación	Aprendizaje Basado en Problemas
Implementación	
Evaluación	
<b>Categorías Emergentes</b>	
Adaptabilidad y flexibilidad del profesor	
Atención a estrategias de motivación y participación activa	
Retroalimentación formativa	
Mejora continua	
Visibilización del pensamiento matemático	

En base a la tabla anterior, se logra crear una ilustración entre las acciones constitutivas de las prácticas de enseñanza y la relación que estas tienen con respecto a las categorías apriorísticas, subcategorías y categorías que emergieron como hallazgos de la presente investigación. Asimismo, se incluye el planteamiento del aprendizaje basado en problemas (ABP), considerado como una subcategoría apriorística en esta investigación.

**Figura. 67.** Relación entre las categorías de la investigación.



En el esquema general, se destacan las categorías emergentes: La adaptabilidad y flexibilidad del profesor, la motivación y participación activa, la retroalimentación formativa, la mejora continua y visibilización del pensamiento matemático. Estos elementos se revelaron de manera recurrente durante los ciclos y como resultado de las reflexiones generadas en la colaboración intensa con el grupo Lesson Study.

El enfoque de esta descripción de los resultados, respaldados por evidencias derivadas de los ciclos de reflexión, se centra en reconocer la innovación presente en la práctica de enseñanza del docente investigador a lo largo del tiempo y en el desarrollo de los ciclos de reflexión. La colaboración estrecha con colegas y el asesor ha consolidado un proceso de trabajo reflexivo que permite realizar ajustes continuos en las sesiones de clase, evidenciando cambios y señalando oportunidades de mejora proyectadas para los ciclos futuros.

## Evolución y Hallazgos Importantes de la Planeación

En el transcurso de los cuatro ciclos de reflexión, la planeación experimentó una evolución significativa, reflejando un proceso dinámico de adaptación y mejora continua. Esta evolución refleja la importancia de la planeación como un proceso dinámico y flexible, que debe adaptarse a las necesidades de los estudiantes, los recursos disponibles y los objetivos de aprendizaje (Perkins, 2006).

En el Ciclo I, la planificación se centró en la implementación de estrategias basadas en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la metodología Lesson Study, con la intención de optimizar la configuración didáctica para poder ser trabajada colaborativamente con las triadas de Lesson.

**Figura. 68.** Evolución de las acciones de planeación.



En el ciclo I, la planeación de las clases se estructuró bajo la configuración didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas, en donde, se decide crear 6 etapas para abordar los contenidos del saber, y cumplir con los RPA propuestos para la clase, pero realizando una retroalimentación por parte de los compañeros de Lesson Study de toda la programación completa, incluyendo las etapas de inicio, desarrollo y cierre, pero estas últimas no eran visibles al público en general. Gracias a ello, y, debido a las reflexiones colaborativas, se decide que esta planeación podía abordar sus momentos de reflexión colaborativa teniendo en cuenta las fases de manera visible para discriminar cuales de las fases pertenecían a los momentos de la clase.

De acuerdo a lo anterior, la planificación pudo ajustarse de modo tal que, los siguientes ciclos de reflexión abordaran únicamente 2 etapas por cada ciclo reflexivo. De esta manera se pudo establecer 2 etapas para el inicio (Ciclo II), 2 para el desarrollo (Ciclo III) y por último 2 para el cierre (Ciclo IV). De esta forma, la reflexión colaborativa podría realizarse de manera más puntual, y no se obviarían aspectos relevantes en la investigación. En este caso, la flexibilidad de la planeación permitió que se adaptara a las necesidades de los docentes y los estudiantes, quienes necesitaban un proceso de reflexión más eficiente.

Además, el ajuste de la planeación también se alinea con el principio de integralidad de Perkins (2016), quien sostiene que la planeación debe considerar todos los aspectos del aprendizaje. En este caso, la planeación se centró en dos aspectos clave del aprendizaje: la reflexión colaborativa y la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

Con concordancia con lo anteriormente mencionado, se pudo establecer una reflexión más puntual de cada una de las etapas diseñadas, brindando una retroalimentación más coherente y oportuna. Además, de una sola planeación estructurada bajo el marco del ABP, se logran diseñar 3 ciclos reflexivos. Esto se debe a la complejidad con la cual se diseña esta configuración

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

didáctica y las numerosas actividades que en ella se incluyen. Podemos evidenciar esto, al momento de comparar el Ciclo I, con los 3 ciclos siguientes.

También, a medida que avanzaba la investigación, se observó una mayor integración de enfoques pedagógicos innovadores, como la inclusión de juegos y dinámicas grupales, como la mesa redonda y el juego de roles en las exposiciones y trabajos de exploración. Esta evolución enfatiza la importancia de la colaboración entre los estudiantes y los docentes, así como la integración de diversos enfoques pedagógicos (Jonassen, 1997). El mismo autor señala que el ABP es un enfoque de aprendizaje que requiere una planeación cuidadosa y flexible.

**Figura. 69.** Distribución de roles en actividades de exploración.



La evolución en la planificación se hizo evidente a través de la diversificación de los instrumentos de evaluación empleados. Inicialmente, se utilizaron, principalmente rúbricas

## INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

sencillas. Con el tiempo, se perfeccionaron los contenidos de estas rúbricas para hacer más visibles los criterios establecidos. En ciclos posteriores, se realizaron mejoras adicionales en las rúbricas, adoptando un enfoque bidireccional. Esto implicó que, además de que el asistente evaluara al expositor, también se introdujeron rúbricas en las que el expositor evaluaba a los asistentes. Knight (2002) sostiene que la evaluación en el ABP debe ser integral y que esta debe tener en cuenta los diversos aspectos del aprendizaje, como el conocimiento, las habilidades, las actitudes y los valores.

**Figura. 70.** Evolución de rutinas de evaluación a rutinas de valoración

RUBRICA				
<i>períodico mural</i>				
INDICADORES	EXCELENTE	SATISFACTORIO	REGULAR	NECESITA MEJORAR
Diseño y Contenido	Las ideas que se presentan en el periódico mural, cuentan con claridad, objetividad y están reforzadas con material de apoyo (imágenes, fotos, etc) además de ser atendido por los alumnos.	Casi todas las ideas que se presentan presentan en el periódico mural tienen relación directa con el tema y se presentan con bastante claridad y objetividad. Algunas fuentes no son idóneas.	Una buena cantidad de las ideas que se presentan tienen relación con el tema o los temas. Éstas deben presentarse con mayor claridad u objetividad	Las ideas que se presentan tienen poca o ninguna relación con el tema, no son claras ni se representan con objetividad. No tiene orden ni estructura.
Argumentación de las ideas.	Argumenta y/o fundamenta de manera clara y precisa las ideas en los contenidos revisados en clase u otros anexos o fuentes.	Vincula sus ideas con algunos contenidos revisados en clase o fuentes.	Identifica temas pero no los fundamenta a fuentes.	No se observa argumentación y/o fundamentación de las ideas que plantea en el periódico mural.
Organización.	La información está muy bien organizada y delimitada, tiene un orden coherente y clasificación.	La información está organizada, pero no está delimitada ni cronológicamente acomodada.	La información está organizada, pero no delimitada, no hay orden	La información proporcionada no parece estar organizada, ni con idea de orden alguno.
Redacción, ortografía y limpieza.	No hay errores de gramática, ortografía o puntuación, es claro en la redacción.	Casi no hay errores de gramática, ortografía o puntuación, limpieza moderada.	Algunos errores de gramática, ortografía o puntuación, falta de limpieza en su material.	Muchos errores de gramática, ortografía o puntuación y se nota la ausencia de limpieza.

### DEPUÉS

INDICADORES	RUTINA DE VALORACIÓN			
	SUPERIOR	ALTO	BÁSICO	BAJO
PARTICIPACIÓN EN CLASE	Contribuye de manera continua con ideas.	Frecuentemente presenta nuevas ideas durante las clases.	Se hace necesario solicitar su participación para que realice aportaciones.	Prefiere mantenerse al margen y no participar a pesar de las solicitudes.
COMPORTAMIENTO DURANTE LA CLASE	Mantiene un comportamiento adecuado, facilitando el desarrollo de la clase sin inconvenientes.	Su conducta es correcta, ocasionalmente sin obstaculizar el trabajo de sus compañeros.	Se puede mejorar su comportamiento, ya que en ocasiones distrae a sus compañeros y al docente.	Dificulta el desarrollo normal de la clase y complica la labor de sus compañeros.
DISEÑO Y CONTENIDO	Las ideas expresadas en la rutina de pensamiento se caracterizan por su claridad, objetividad y respuestas acertadas.	La mayoría de las ideas presentadas en la rutina de pensamiento guardan una relación directa con el tema, se exponen con claridad y objetividad.	Un número considerable de las ideas presentadas se vinculan con el tema, aunque se sugiere mejorar la claridad y objetividad en su presentación.	Las ideas presentadas muestran escasa o nula relación con el tema, carecen de claridad y objetividad, además de carecer de orden y estructura.
ARGUMENTACION DE LAS IDEAS	Argumenta y/o fundamenta de manera clara y precisa las ideas en los contenidos revisados en clase y en el análisis documental de la RP.	Vincula sus ideas con algunos contenidos revisados en clase o en la hoja de notas de la RP.	Identifica algunas ideas pero no las fundamenta.	No se observa argumentación y/o fundamentación de las ideas que plantea en clase y en la hoja de notas de la RP.
ORGANIZACIÓN	La información está muy bien organizada y delimitada, tiene un orden coherente y clasificación.	La información está organizada, pero no está delimitada ni cronológicamente	La información está organizada pero no delimitada, no hay orden.	La información proporcionada no parece estar organizada, ni con idea de orden alguno.

Adicionalmente, en el ciclo IV se incorporaron listas de cotejo para no dejar pasar aspectos importantes en las producciones de los estudiantes, al mismo tiempo, se observó un aumento en la rigurosidad al completar el diario del profesor, el cual, en el ciclo I se desarrollaba sin ningún tipo de análisis. Según Knight (2002) la evaluación en el ABP debe ser reflexiva y esta debe ayudar a los estudiantes a comprender su propio aprendizaje y a mejorar sus estrategias de aprendizaje. Por lo tanto, en ciclos subsiguientes, se identificó la oportunidad de enriquecer aún más las evaluaciones mediante la inclusión de herramientas más variadas. En este sentido, se comenzaron a implementar encuestas de retroalimentación realizadas por los estudiantes al final de cada clase, con el propósito de aportar dinamismo a las valoraciones.

**Figura. 71.** Listas de cotejo con formatos más estructurados.

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA**

**ASOCIACIÓN ESCOLAR**

**LISTA DE COTEJO**

**Fecha:** 7 de noviembre del 2023

**Asignatura:** Trigonometría, estadística y geometría

**Lugar:** I.E. Camilo Torres Restrepo

**Nombre del docente:** Hector Luis Villegas Pacheco

**Tema evaluado:** La probabilidad, regla de la suma.

Estudiante: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

**Diseño del Ejercicio:**

- La formulación del ejercicio es clara y comprensible.
- Se incluyen todos los elementos necesarios para abordar el problema.
- El ejercicio presenta un enunciado preciso y bien estructurado.

**Creatividad:** \_\_\_\_\_

De igual forma, la claridad en la estructuración de las lecciones también experimentó mejoras notables. Se logra evidenciar un esfuerzo consciente por proporcionar explicaciones más

detalladas y ejemplos prácticos desde el inicio de la clase, abordando la necesidad de claridad identificada en ciclos anteriores. También, la incorporación de momentos de adaptabilidad en la mesa redonda demostró una respuesta directa a la reluctancia inicial de los estudiantes para participar. Hattie (2012) señala que la claridad es uno de los factores más importantes que influyen en el aprendizaje de los estudiantes. En el mismo sentido, Marzano (2007) sostiene que las explicaciones deben ser claras, concisas y relevantes para los mismos.

Un hallazgo importante fue la integración efectiva de estrategias para abordar las dificultades tecnológicas, como la falta de proyector, mediante la preparación de materiales impresos. Esta adaptación no solo aseguró la accesibilidad de la información sino también resaltó la importancia de la flexibilidad y la capacidad de respuesta a desafíos prácticos.

### **Evolución y Hallazgos Importantes en la Implementación**

Marzano (2007) sostiene que los docentes deben ser flexibles y adaptables para responder a las necesidades de los estudiantes. En este orden de ideas, la implementación experimentó una evolución significativa a lo largo de los ciclos de reflexión, destacando cambios en la flexibilidad y adaptabilidad del profesor investigador ante situaciones imprevistas.

Debemos comenzar analizando la situación en la que se encontraba el profesor investigador antes de iniciar la maestría en pedagogía. Es importante resaltar que, en ese momento, su enfoque se limitaba a estar frente a la clase, impartir los contenidos correspondientes a cada tema y luego llevar a cabo actividades que supuestamente eran colaborativas. Sin embargo, en la práctica, se podía observar que solo unos pocos estudiantes

participaban activamente, mientras que el resto se limitaba a copiar pasivamente. En muchas ocasiones, ni siquiera se molestaban en observar las contribuciones de sus compañeros en el mismo grupo. En otras palabras, las actividades carecían de un enfoque genuinamente colaborativo y no lograban cumplir con la intencionalidad prevista.

**Figura. 72.** Evolución de la acción de la Implementación.



Esta transformación comenzó a evidenciarse de manera notable durante el Ciclo I de reflexión, donde el profesor experimentó un cambio significativo en sus enfoques respecto a las prácticas tradicionales de impartir clases. Pasó de asumir el papel de la figura omnisciente dentro del aula, imponiendo su conocimiento y estableciendo cómo debían realizarse las tareas, a convertirse en un guía y orientador de los procesos que los estudiantes estaban a punto de emprender.

En este primer ciclo reflexivo, se observaron cambios sustanciales en las dinámicas de clase. El profesor ya no se limitaba a asignar tareas para que los estudiantes las llevaran a cabo de manera individual. En cambio, comenzó a incorporar momentos de colaboración en cada etapa de la clase, fomentando la participación conjunta. En todo momento, instigaba a sus

estudiantes a despertar la curiosidad sobre el propósito de recibir la instrucción, buscando que se cuestionaran activamente el significado y la utilidad de lo que estaban aprendiendo.

Esto se evidenció claramente en los momentos en los cuales el profesor asignaba roles específicos durante las actividades de exploración. Al organizar las triadas de trabajo, asignaba funciones específicas a cada participante y luego rotaba los integrantes entre diferentes triadas. Esta estrategia tenía como objetivo que los conocimientos fueran abordados desde diversos enfoques y perspectivas, evitando depender exclusivamente de un único integrante para llevar a cabo las actividades. Este enfoque se implementó de manera consistente en cada una de las actividades colaborativas realizadas en los ciclos I, II, III y IV.

Durante estos ciclos, se realizaron ajustes que fomentaban la idea de que cualquier miembro del grupo podría asumir el rol de líder, ya que no se garantizaba que la triada con la que comenzaran sería la misma al finalizar. Esta dinámica promovía la flexibilidad y la habilidad de los estudiantes para adaptarse a diferentes perspectivas y liderazgos dentro del grupo, contribuyendo así a un ambiente de aprendizaje más dinámico y colaborativo.

**Figura. 73.** Triadas trabajando la rutina de pensamiento  
Ciclo II.



De manera similar, se observó que la implementación llevó consigo innovaciones significativas en la capacidad del docente para abordar los desafíos que surgían en cada una de las clases. Se destacó por gestionar de manera oportuna situaciones imprevistas, como la lluvia que se presentó en el ciclo II o la carencia de materiales impresos durante el ciclo I. En este último caso, debido a la falta de un proyector para mostrar la rutina a toda la clase, el docente optó por una solución ingeniosa al rotar su computadora entre las triadas. De esta manera, cada grupo de trabajo pudo observar los casos planteados, adaptándose con flexibilidad a las limitaciones tecnológicas y garantizando la continuidad del proceso de aprendizaje.

No obstante, en los ciclos subsiguientes, se percibió una notable mejora en la habilidad de adaptarse y preservar la continuidad de la actividad, como se evidenció en la improvisación exitosa durante el juego "Tingo Tango" en el Ciclo de Reflexión IV. En este momento, los estudiantes mostraron cierta reticencia a romper el hielo y participar en la mesa redonda. En respuesta a este desafío, se implementó con éxito el juego anteriormente mencionado como una

## INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

estrategia espontánea para fomentar la participación, demostrando así una mayor destreza del docente para ajustarse a las dinámicas del grupo y mantener un ambiente participativo y dinámico. Hattie (2012) señala que la flexibilidad es uno de los factores más importantes que influyen en el aprendizaje de los estudiantes.

*Figura. 74. Juego "Tingo Tango".*



Johnson y Johnson (2009) sostienen que el aprendizaje cooperativo es una estrategia eficaz, pero que requiere la motivación de los estudiantes. La inclusión de estrategias específicas para abordar la resistencia al trabajo en grupo en la mesa redonda demuestra una evolución en la gestión de las dinámicas grupales. Esta adaptación busca superar las barreras emocionales que inhiben la participación activa de algunos estudiantes, mostrando un enfoque proactivo para promover un ambiente colaborativo y de apoyo. Slavin (2011) enfatiza que los docentes deben crear un clima de colaboración y apoyo en el aula para fomentar la participación de los estudiantes en el trabajo en grupo.

De estas actividades colaborativas implementadas en cada una de las clases, siempre el docente estuvo en la capacidad de encontrar y seleccionar las actividades que mejor se adaptaran

al momento de clase para responder directamente a los RPA plasmados en la planeación. Discriminando las etapas de Inicio, desarrollo y cierre. Esto se pudo evidenciar desde el Ciclo I, en actividades iniciales incluidas en la Etapa de Enganche, en donde apreciaba desde un comienzo como se despertaba en los estudiantes la curiosidad por el tema que se iba a comenzar a trabajar, y producto de la intencionalidad del docente por realizar preguntas motivadoras que despertarían dicho interés en los estudiantes.

**Figura. 75.** Preguntas que se hacían los estudiantes en la etapa Enganche del Ciclo I.

- ✓ **Valentina Perez:** “¿Cómo podemos usar la trigonometría, sino sabemos nada de eso profe?”

91

---

INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

- ✓ **Karol Bruges:** “Profe yo estuve leyendo unos libros de mi hermano el que se graduó el año pasado, y tenía un poco de datos disque senos con cosenos que yo no entendía, ¿Eso es trigonometría verdad?”
- ✓ **Alía Galindo:** “Yo estuve viendo videos, y pues creo que se puede solucionar así profe, prácticamente en la imagen uno me está dando la hipotenusa y un ángulo, acá puedo hacerlo con el seno”

Un hallazgo que considero particularmente relevante se produjo en el Ciclo I, durante la fase de exploración, cuando me encontraba con los estudiantes en el patio de la institución, observando y seleccionando los objetos que serían objeto de estudio en ese momento. Resultó notable que una de las triadas exhibió un rendimiento excepcional, a pesar de que durante todo el año lectivo había etiquetado a esos estudiantes como rezagados, con un interés limitado en las clases.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Lo sorprendente radicó en que, al enfrentarlos al problema de manera práctica, demostraron habilidades destacadas para la toma de datos, incluyendo longitudes, alturas y ángulos. Esto resultó aún más sorprendente dado que, a lo largo del año, tenía conocimiento de que algunos de ellos no poseían un dominio práctico y completo de las tablas de multiplicar. Sin embargo, esta limitación no fue un obstáculo para que logran comprender y comunicar de manera efectiva el tema principal de la clase.

Este descubrimiento subraya la capacidad de los estudiantes para destacarse en entornos prácticos y la importancia de brindar oportunidades diversas para expresar y aplicar su conocimiento más allá de las evaluaciones convencionales. Debemos como profesores tener en cuenta que la inteligencia humana no es una única capacidad, sino un conjunto de capacidades independientes que se pueden desarrollar de manera diferente (Gardner, 1983).

**Figura. 76.** Estudiantes catalogados como rezagados, participando activa y positivamente de la clase.



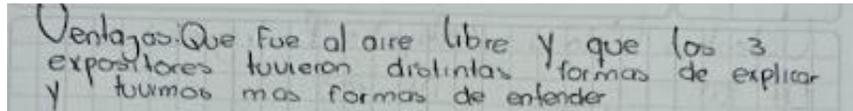
Esta estrategia de fomentar la colaboración y el intercambio de habilidades se mantuvo a lo largo de todas las fases del Ciclo I. Además, se buscó activamente que los estudiantes con

capacidades de aprendizaje distintas fueran distribuidos estratégicamente en los siguientes Ciclos Reflexivos junto con aquellos que demostraban destreza en el cálculo metódico. El objetivo era propiciar un aprendizaje conjunto, donde ambos grupos de estudiantes pudieran beneficiarse mutuamente. El aprendizaje es un proceso social que se da en el contexto de la interacción con otros. El individuo aprende a través de la apropiación de los instrumentos y signos que se utilizan en la sociedad. En este sentido, el aprendizaje es un proceso mediado por la cultura (Vygotsky, 1978).

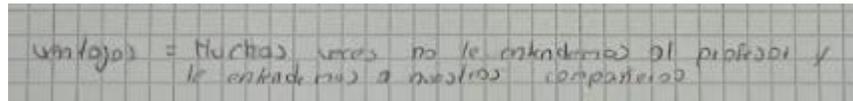
Esta práctica se manifestó claramente cuando el profesor distribuía y cambiaba regularmente los integrantes de las triadas. Este enfoque permitió que los estudiantes recibieran retroalimentación constante sobre las distintas formas en que cada estudiante y triada abordaba y resolvía los problemas planteados. Este intercambio continuo de perspectivas y métodos contribuyó no solo al crecimiento individual de cada estudiante, sino también a la creación de un entorno de aprendizaje enriquecedor y colaborativo, tal como se observa en los ciclos II, III y IV.

Este aspecto se refleja claramente al recibir el feedback de los estudiantes, quienes expresan las ventajas que encuentran en estas actividades. En sus comentarios, destacan aportes que consideran muy positivos, especialmente porque en muchas ocasiones no logran comprender completamente lo que el profesor les explica o cómo pueden aplicar lo que están aprendiendo en situaciones reales.

**Figura. 77.** FeedBack de los estudiantes respecto a las actividades colaborativas.



Ventajas: Que fue al aire libre y que los 3 expositores tuvieron distintas formas de explicar y tuvimos mas formas de entender



Ventajas = Muchas veces no le entendemos al profesor y le entendemos a nuestros compañeros

Un ejemplo concreto de este beneficio se observa en el Ciclo IV durante las exposiciones al aire libre. Los estudiantes lograron apropiarse de la información presentada por sus compañeros, quienes rotaron entre las triadas, explicando la forma en que abordaron y resolvieron los problemas planteados. Esta dinámica no solo proporcionó una comprensión más profunda de los conceptos, sino que también resaltó la importancia del aprendizaje mutuo y la capacidad de los compañeros para transmitir conocimientos de manera efectiva entre ellos. Este enfoque colaborativo no solo enriqueció la experiencia de aprendizaje, sino que también permitió que los estudiantes superaran las barreras individuales de comprensión.

Lo descrito anteriormente es un ejemplo perfecto de cómo el aprendizaje colaborativo puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos. Cuando los estudiantes trabajan juntos para compartir sus conocimientos y perspectivas, pueden construir una comprensión más rica y compleja de los temas que están aprendiendo (Johnson y Johnson, 2009). En este caso, los estudiantes que tenían un mejor dominio del tema pudieron ayudar a los compañeros que tenían más dificultades. Esto permitió que todos los estudiantes alcanzaran un nivel de comprensión más alto.

**Figura. 78.** Exposiciones con rotación entre triadas.



Es crucial destacar la importancia del contexto del aula para que el estudiante pueda apropiarse los conocimientos y participar de manera activa en todas las actividades llevadas a cabo. En el Ciclo I, se observa que el profesor comienza con distribuciones óptimas de los grupos de trabajo dentro del aula; sin embargo, los estudiantes expresaban que el ruido generado por otros grupos a veces les dificultaba concentrarse. Para abordar este problema, en los ciclos II y III, el docente trasladó las actividades a los pasillos como una estrategia para mejorar estas interferencias. Sin embargo, surgió un nuevo inconveniente: ahora eran los propios estudiantes quienes perturbaban o interrumpían las clases de otros salones.

En el Ciclo IV, se tomó la decisión de elegir un lugar más apartado dentro de la institución, aprovechando la generosa arborización y la disponibilidad de terreno en la zona. En este momento, los estudiantes experimentaron que el trabajo se podía llevar a cabo de manera más amena. No sintieron el bullicio que se percibe dentro del aula de clase y pudieron

concentrarse de manera más efectiva, apropiándose mejor de los conocimientos ofrecidos en la actividad. Este ajuste en el entorno de aprendizaje resalta la influencia significativa que tiene el contexto físico en la efectividad y la experiencia general de las actividades educativas.

Perkins (2006) señala que el contexto del aula puede influir en el aprendizaje de diferentes maneras. Por ejemplo, un entorno físico tranquilo puede ayudar a los estudiantes a concentrarse y a retener la información. Un entorno social positivo puede motivar a los estudiantes a participar y aprender. En el caso descrito, el cambio de ubicación de las actividades educativas tuvo un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes porque proporcionó un entorno físico más tranquilo y un entorno social más positivo. El espacio apartado proporcionó a los estudiantes un lugar tranquilo para trabajar, mientras que el clima de aprendizaje positivo creado por el profesor ayudó a los estudiantes a sentirse motivados y comprometidos con la tarea.

Por último, pero no menos importante, cabe resaltar la implementación de rutinas de pensamiento, las cuales evidenciaron una evolución significativa a medida que avanzaban los ciclos. En el Ciclo I, los estudiantes no tenían experiencia previa con rutinas de pensamiento, y uno de los principales desafíos que enfrentaron fue la gestión del tiempo asignado para llevar a cabo estas actividades. En el Ciclo II, ya se notó una mayor apropiación de la forma en que debían desarrollar las rutinas, ya que el profesor dedicó más tiempo para su elaboración y proporcionó un acompañamiento más activo durante el proceso.

A medida que avanzaron a los ciclos III y IV, se observó un dominio notable tanto en la gestión del tiempo para realizar las rutinas como en la forma en que los estudiantes incorporaban el conocimiento que se buscaba despertar a través de ellas. Los propios estudiantes afirmaron que el uso de estas rutinas y las respuestas obtenidas no eran la finalidad en sí misma, sino que

les proporcionaban una guía práctica sobre lo que debían aprender, permitiéndoles estructurar y organizar su pensamiento de manera más efectiva. Este progreso en la aplicación de rutinas de pensamiento subraya la importancia de la práctica continua y la adaptación en la implementación de estrategias pedagógicas.

Según Freire (1968), las rutinas de pensamiento son herramientas poderosas que pueden ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades de pensamiento crítico y reflexivo. Sin embargo, es importante recordar que estas herramientas no son suficientes por sí mismas. Para que sean efectivas, deben ser utilizadas de manera reflexiva y crítica. Los estudiantes deben aprender a apropiarse de ellas y a adaptarlas a sus propias necesidades y contextos.

De este modo, el progreso observado en la implementación de rutinas de pensamiento en este estudio es alentador. Sin embargo, es importante seguir trabajando para garantizar que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda de estas herramientas y de cómo utilizarlas de manera efectiva. Solo de esta manera podremos asegurarnos de que las rutinas de pensamiento cumplan su verdadero propósito: ayudar a los estudiantes a convertirse en ciudadanos reflexivos y críticos

En conclusión, la asignación de roles específicos durante la mesa redonda y la rotación de ejercicios entre estudiantes fueron estrategias exitosas para facilitar una participación más equitativa y diversa. Nieto (2012) defiende la idea de que la educación debe ser equitativa e inclusiva para todos los estudiantes, independientemente de su origen, raza, género, orientación sexual o discapacidad. Así pues, este cambio logra reflejar una mayor atención a la inclusión y diversidad de voces en el aula, fortaleciendo así la implementación de prácticas pedagógicas más equitativas.

Freire (1968) señala que la educación debe ser un proceso activo y participativo en el que los estudiantes sean los protagonistas de su propio aprendizaje. También, la atención a la participación activa y el fomento de un ambiente dinámico de aprendizaje fueron aspectos clave que surgieron de la implementación, demostrando una mayor sensibilidad a las necesidades y preferencias de los estudiantes. Slavin (2011) encontró en uno de sus estudios que los estudiantes que participaron en actividades de colaboración tuvieron una mayor participación en las actividades de la clase que los estudiantes que no participaron en actividades de colaboración.

### Evolución y Hallazgos Importantes en la Evaluación

En términos de evaluación, se observó una evolución significativa en la atención a la retroalimentación y la mejora continua. En los primeros ciclos, la evaluación formativa se centraba principalmente en la calificación de los productos finales a través de rúbricas. Con el

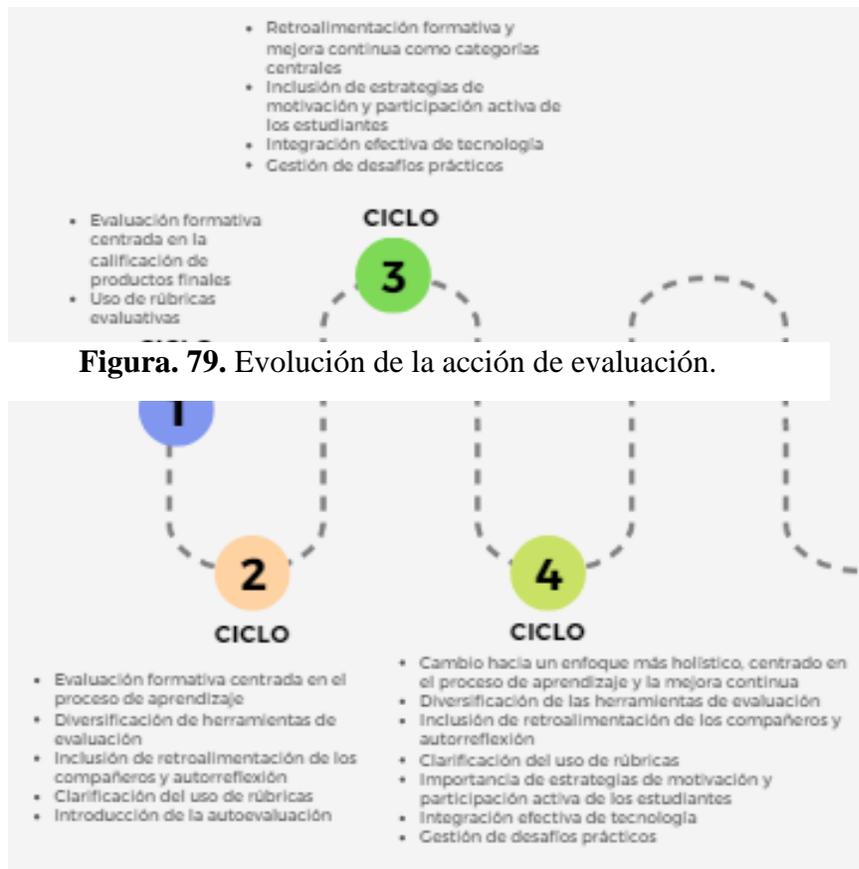


Figura. 79. Evolución de la acción de evaluación.

avance de la investigación, se adoptó un enfoque más holístico, en el que se valoró el proceso de aprendizaje en su conjunto, y se dejó de utilizar el término "rúbricas evaluativas" para denominarlas "rúbricas de valoración". De la Orden (2017) señala que la evaluación formativa debe centrarse en el proceso de aprendizaje, y que debe ser utilizada para proporcionar a los estudiantes retroalimentación que les permita mejorar su desempeño.

Además, se diversificaron las herramientas de evaluación, incluyendo observación directa, listas de cotejo y encuestas de retroalimentación de los estudiantes. Estas encuestas permitían a los estudiantes expresar sus opiniones sobre las ventajas, desventajas y acciones de mejora de las actividades realizadas en cada etapa. De la Orden (2017) destaca la importancia de las encuestas de retroalimentación de los estudiantes como una herramienta de evaluación formativa que permite obtener información valiosa sobre el proceso de aprendizaje.

La retroalimentación de los compañeros y la autorreflexión son dos elementos fundamentales de la evaluación formativa, ya que permiten obtener una visión más completa del proceso de aprendizaje González (2012). En esta investigación, la retroalimentación de los compañeros de Lesson Study se convirtió en un componente clave de la evaluación, al proporcionar una perspectiva externa valiosa y contribuyendo a una evaluación más completa y colaborativa de la práctica de pedagógica.

También, la reflexión práctica a través del diario del profesor emergió como una herramienta esencial para la mejora continua, destacando la importancia de la autorreflexión en el proceso evaluativo. El cual es respaldado por González (2012), quien afirma que la

autorreflexión debe ser un proceso continuo y sistemático, que debe realizarse de forma regular y reflexiva. Para ello, el mismo autor propone el uso de herramientas como el diario del profesor, que permite a los profesores registrar sus pensamientos y reflexiones sobre su práctica docente.

Seguidamente, la inclusión de estrategias para clarificar el uso de rúbricas reflejó una atención más precisa a la retroalimentación y la comprensión de los estudiantes sobre los criterios de evaluación. El haber dedicado tiempo adicional en clase para explicar detalladamente el uso de las rúbricas y la promoción de preguntas apuntaban a garantizar una comprensión plena y efectiva de estas herramientas evaluativas.

González (2012) señala que la autoevaluación es una herramienta fundamental de la evaluación formativa, ya que permite a los estudiantes desarrollar sus habilidades metacognitivas y reflexionar sobre su propio aprendizaje. En la presente investigación, la introducción de la autoevaluación del estudiante al final la última sesión del ciclo IV (mesa redonda) representó una evolución hacia la responsabilidad del estudiante en su propio proceso de aprendizaje. Al utilizar esta estrategia se buscaba promover la metacognición y la conciencia reflexiva, aspectos que emergieron como esenciales en la evaluación de la comprensión profunda de los estudiantes.

### **Categorías Emergentes en la Investigación**

Además de las acciones constitutivas de planeación, implementación y evaluación, surgieron categorías temáticas adicionales que jugaron un papel significativo en la investigación. La adaptabilidad y flexibilidad del profesor investigador se revelaron como categorías cruciales en respuesta a situaciones imprevistas. La atención a la participación equitativa y la gestión de dinámicas grupales se destacaron como categorías relacionadas con la inclusión y la diversidad. López (2020) señala que la adaptabilidad y flexibilidad de los investigadores son fundamentales

para responder a las complejidades del contexto educativo. Asimismo, destaca la importancia de la participación equitativa y la gestión de dinámicas grupales para garantizar la inclusión y la diversidad en la investigación.

La atención a estrategias de motivación y participación activa de los estudiantes durante las lecciones, especialmente a través de juegos y dinámicas grupales, emergió como una categoría temática relevante. La integración efectiva de tecnología y la gestión de desafíos prácticos, como la ausencia de proyectores, se destacaron como categorías emergentes relacionadas con la implementación exitosa de las estrategias planificadas. Triana (2016) afirma que estas estrategias ayudan a los estudiantes a sentirse comprometidos con el aprendizaje, a desarrollar habilidades sociales y a aprender a trabajar en equipo.

La retroalimentación formativa y la mejora continua se consolidaron como categorías centrales, abarcando tanto la retroalimentación de los compañeros, específicamente, como la autorreflexión a través del diario del profesor. Estas categorías demostraron ser esenciales para la adaptación y evolución de las prácticas pedagógicas, ya que proporcionaron información valiosa para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. De la Orden (2017) afirma que la retroalimentación formativa debe ser oportuna, específica y constructiva, y también que debe centrarse en el aprendizaje del estudiante. También afirma que la mejora continua es un proceso continuo de reflexión y adaptación que debe estar centrado en el estudiante.

### **Capítulo VIII. Aportes al conocimiento pedagógico**

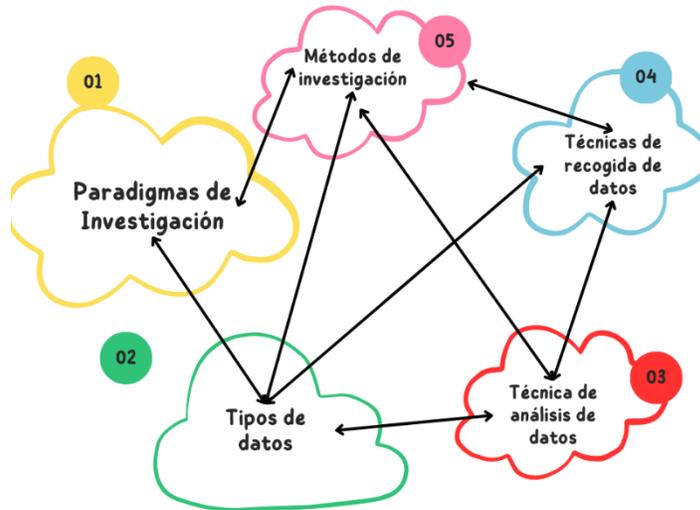
En el presente capítulo, nos adentramos en las discusiones e interpretaciones de los datos recopilados durante la investigación sobre las prácticas de enseñanza y los aportes que este estudio trae consigo para el conocimiento pedagógico. Con base en las categorías de análisis

previamente establecidas y la detallada descripción de los hallazgos presentados en el capítulo anterior, se busca ahora realizar una triangulación que permita una comprensión más profunda y holística de la complejidad inherente a la práctica de enseñanza como fenómeno de estudio.

Teniendo en cuenta que el objeto de estudio de la presente investigación son las prácticas de enseñanza del profesor investigador, se enfatiza principalmente el presente documento en dar respuesta a la pregunta de investigación *¿De qué manera se innova la práctica de enseñanza del profesor investigador a partir de la reflexión colaborativa y el aprendizaje basado en problemas (ABP) con estudiantes de educación Básica Secundaria y Media Vocacional?*

Dicha triangulación se considera un proceso crucial en la investigación educativa según la perspectiva de Denzin (1970), el cual argumenta que la triangulación permite una validación cruzada de los resultados, reduciendo la posibilidad de sesgos o interpretaciones unilaterales. De igual forma, el mismo autor sugiere que al combinar diferentes fuentes de datos, como observaciones, entrevistas y análisis documental, los investigadores pueden obtener una imagen más completa y precisa de la realidad que están estudiando. Con esta estrategia no solo se fortalece la credibilidad de los hallazgos, sino que también se enriquece la comprensión al capturar la complejidad y las múltiples dimensiones de un fenómeno.

**Figura. 80.** Triangulación de los datos.



La triangulación, según Denzin (1970), es esencial en la investigación educativa porque las experiencias en el aula son inherentemente complejas y multidimensionales. La convergencia de datos provenientes de diversas fuentes y métodos permite a los investigadores abordar la riqueza y la diversidad de la práctica educativa de manera más completa.

Ahora bien, de los hallazgos observados a lo largo de la investigación, estos se pueden contextualizar en distintos momentos, reflejando la evolución y el impacto de las prácticas innovadoras en cada fase de la investigación. Por ejemplo, en el inicio de la investigación (Ciclo I), se evidencian estrategias basadas en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la metodología Lesson Study, indicando una disposición a adoptar enfoques más participativos. La adaptabilidad se destaca cuando se ajustan las etapas de la planeación para abordar de manera más efectiva en las fases de Inicio, Desarrollo y Cierre.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Al examinar con detenimiento lo previamente expuesto y contrastar el enfoque previo a la introducción de una innovación inmediata en las prácticas de enseñanza del docente investigador, se evidencia una transformación significativa al incorporar una configuración didáctica estructurada, tal como el aprendizaje basado en problemas. Este cambio se dio de manera gradual, a medida que el profesor investigador avanzaba en su investigación.

El profesor evolucionó desde simplemente planificar sus clases mediante la observación de videos y la replicación de información, hasta convertirse en un educador comprometido con su labor. Ahora, dedica tiempo a la cuidadosa planificación de sus clases, identificando cada momento de su implementación y considerando los diversos ritmos de aprendizaje de sus estudiantes. Este enfoque va más allá, ya que también toma en cuenta el contexto que influye directa e indirectamente en la transmisión del conocimiento. Este cambio de perspectiva le permite al docente ser más consciente de su práctica educativa y adaptarse de manera más efectiva a las necesidades y dinámicas de aprendizaje de sus estudiantes.

En el mismo sentido, este cambio se hizo evidente cuando el docente incorporó la metodología de Barrows (2000) y diseñó seis etapas para la planificación e implementación de las clases. No obstante, a lo largo de los ciclos reflexivos, se realizaron ajustes en la concepción de estas etapas, dividiéndolas en fases de Inicio, Desarrollo y Cierre. A pesar de estos esfuerzos, la implementación de esta configuración didáctica demostró ser desafiante para los estudiantes. Esto se debe, en parte, a que su metodología implica abordar un problema, dejando al estudiante la responsabilidad de encontrar soluciones mediante la investigación y el pensamiento crítico, bajo la guía del profesor en su rol de tutor.

Es relevante señalar que la adaptación de este enfoque no resultó sencilla para los estudiantes, ya que demandaba una participación activa y un compromiso profundo con la

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

resolución de problemas. Este proceso exigía una transición en la forma de aprender y requería un esfuerzo significativo por parte de los estudiantes, quienes debían asumir un papel más activo en su propio proceso educativo. No obstante, a medida que las clases transcurrían, los estudiantes se iban adaptando a este enfoque innovador de aprendizaje.

De manera similar, se evidencia la innovación en las prácticas de enseñanza del profesor investigador desde el momento en que permite que sus clases sean objeto de observación por parte de otros, específicamente compañeros de la maestría. Estos compañeros, con su conocimiento y una perspectiva distinta del profesor investigador, proporcionan retroalimentación sobre las acciones fundamentales que el docente lleva a cabo al preparar, implementar y evaluar un tema. Es válido afirmar que sus prácticas de enseñanza experimentan innovación al iniciar un proceso colaborativo donde, mediante el uso de la Lesson Study, planifica, implementa y evalúa considerando las sugerencias de otros docentes que contribuyen de manera significativa al mejoramiento continuo de su quehacer pedagógico

La metodología Lesson Study, como se observa en el proyecto, es respaldada por investigadores como Stigler y Hiebert (2009), quienes enfatizan la colaboración entre docentes como un medio efectivo para mejorar la práctica pedagógica. Gracias a ella, el profesor investigador ha podido ajustar y evolucionar sus prácticas, demostrando cómo la colaboración entre pares puede conducir a mejoras significativas en la enseñanza.

La metodología previamente mencionada posibilitó, a lo largo de la investigación, la obtención de perspectivas adicionales sobre el desempeño del profesor investigador. Asimismo, facilitó que el docente superara el temor a ser evaluado por sus superiores, generando un impacto positivo en el pensamiento matemático de sus estudiantes. Según Dewey (1938), los estudiantes

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

aprenden mejor cuando participan en actividades que les permiten explorar y resolver problemas por sí mismos.

La investigación-acción se basa en esta misma idea. El profesor investigador, al participar activamente en el proceso de investigación, tiene la oportunidad de crear un ambiente de aprendizaje más activo y reflexivo para sus estudiantes. Esto puede ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades de pensamiento matemático. Esto se logró mediante la implementación de estrategias de enseñanza adaptadas al ritmo de aprendizaje y al contexto del aula, considerando las características particulares de los estudiantes que participaron en la investigación.

En la presente investigación, se ha constatado de manera concluyente que la implementación de prácticas pedagógicas innovadoras por parte del profesor investigador ha tenido un impacto positivo en el pensamiento matemático de los estudiantes. Este impacto favorable se ha verificado tanto a través del análisis exhaustivo de evidencias documentales como de la observación directa del profesor durante la ejecución de las diversas actividades dentro de los ciclos de reflexión.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

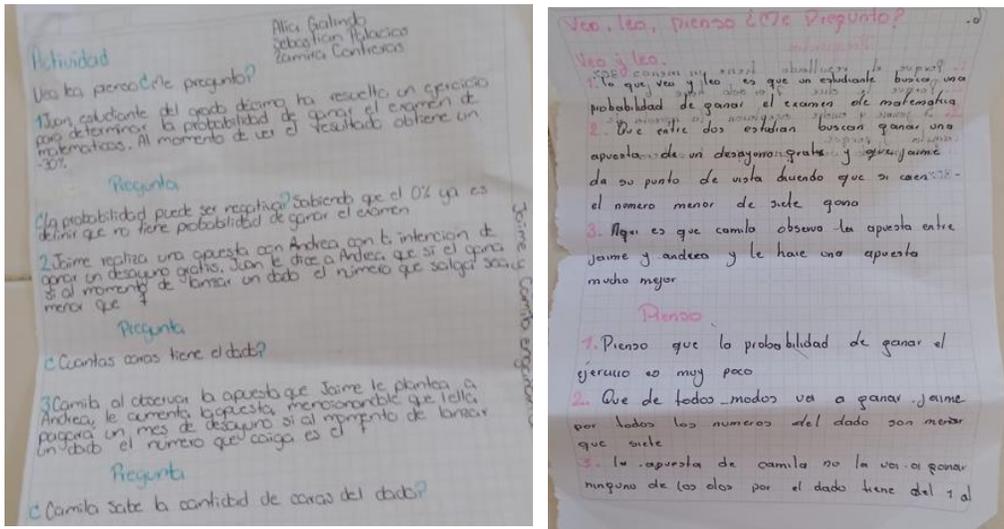
El cambio positivo en la apropiación del conocimiento impartido ha sido notable. Esta transformación se refleja claramente en la capacidad de los estudiantes para comprender la finalidad de aprender cada tema. Además, se ha evidenciado una progresión significativa en la forma en que estos estudiantes logran comunicar con mayor propiedad los conocimientos adquiridos. Tal progresión se ha manifestado de manera destacada en los debates, mesas redondas y exposiciones llevadas a cabo a lo largo de la investigación.

**Figura. 81.** Estudiantes discutiendo casos compartidos por el profesor.



En síntesis, los resultados obtenidos respaldan de manera sólida la eficacia de las estrategias pedagógicas implementadas, confirmando que han contribuido de manera significativa al desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes, así como a la mejora de su capacidad para comprender y comunicar los conceptos adquiridos. Los estudiantes se volvieron más críticos y lograban compartir con sus demás compañeros las ideas que llegaban a su mente para resolver los problemas propuestos. Inclusive, de forma verbal muchos estudiantes manifestaron que las clases les parecían cortas a pesar de tratarse de un bloque (2 horas), y que a diferencia de otras materias, conmigo “el tiempo se les pasaba super rápido”.

**Figura. 82.** Documentos que reflejan el pensamiento crítico de los estudiantes y se visibiliza el pensamiento matemático.



En ciclos Posteriores, la adaptabilidad se refleja en la gestión exitosa de desafíos prácticos, como la falta de proyector, mediante la preparación de materiales impresos. La improvisación positiva con el juego "Tingo Tango" también muestra una capacidad para adaptarse y mantener la continuidad de las actividades ante situaciones imprevistas. Según Vygotsky (1978), en la zona de desarrollo próximo, concepto central en su teoría, se destaca la necesidad de ajustar las estrategias de enseñanza a la capacidad actual del estudiante y de superar obstáculos de manera colaborativa.

**Figura. 83.** Trabajo colaborativo a través de materiales impresos.



En ese mismo orden de ideas, se evidencia en los Ciclos II-IV, como a medida que avanza la investigación, se introduce la mesa redonda y el juego de roles, evidenciando la intención de fomentar la participación activa de los estudiantes. La cual, según Freire (1970) existe la necesidad de establecer un diálogo constante en el aula. Para él, la educación no debe ser un proceso unilateral donde el profesor simplemente transmite conocimiento al estudiante, sino un intercambio dinámico de ideas. La participación activa permite que los estudiantes contribuyan con sus experiencias y perspectivas, contribuyendo así a la construcción colectiva del conocimiento. Estas dinámicas grupales destacan un enfoque proactivo para motivar a los estudiantes y crear un ambiente colaborativo.

En los ciclos II y IV, la inclusión de juegos y dinámicas grupales resalta la atención a la participación activa y el fomento de un ambiente dinámico de aprendizaje, demostrando una evolución en las estrategias implementadas para mantener el interés y la implicación de los estudiantes. Greco (2007) aboga por la inclusión de juegos y dinámicas grupales como una progresión pedagógica que reconoce la importancia de la actividad lúdica en el aprendizaje.

Según ella, el juego, no solo atrae el interés de los estudiantes, sino que también promueve la colaboración, la comunicación, y la implicación activa en el proceso educativo.

Coll (2005) destaca la importancia de una evaluación formativa que no solo mida el rendimiento del estudiante, sino que también contribuya al proceso de aprendizaje. El mismo autor aborda la necesidad de utilizar diversos instrumentos de evaluación, incluyendo la autoevaluación, la evaluación entre pares y la retroalimentación, para obtener una comprensión más completa de las capacidades y necesidades de los estudiantes. En base a esto, una vez abordados los ciclos II y IV, se observa una evolución en las herramientas de evaluación, desde rúbricas simples hasta evaluaciones más holísticas que incorporan la retroalimentación de los compañeros y encuestas de retroalimentación de los estudiantes. Este cambio refleja un enfoque más completo y constructivo en la retroalimentación formativa.

En el ciclo IV específicamente, la introducción de la autoevaluación del estudiante al final de la última sesión de la mesa redonda destaca una innovación en la retroalimentación, promoviendo la metacognición y la conciencia reflexiva como aspectos fundamentales de la evaluación formativa. Tenti Fanfani (2001) argumenta que la evaluación debe ir más allá de la simple medición del rendimiento y convertirse en una herramienta para el desarrollo integral de los estudiantes.

En el mismo orden de ideas, se puede apreciar el diario del profesor, el cual proporciona un espacio para que los educadores registren sus reflexiones diarias, desafíos y éxitos, facilitando así la revisión continua de su propia práctica pedagógica (Schön, 1983). De esta manera, la reflexión práctica a través del diario del profesor emerge como una herramienta esencial para la mejora continua. Esta práctica se sostiene a lo largo de los ciclos, evidenciando un compromiso constante con la reflexión y la adaptación continua de las prácticas pedagógicas.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

La colaboración intensa con colegas y el asesor evidenciado en los ciclos II, III y IV consolida un proceso de trabajo reflexivo que permite realizar ajustes continuos en las sesiones de clase, evidenciando cambios y señalando oportunidades de mejora proyectadas para los ciclos futuros. En esta práctica se refleja el compromiso con los principios de las comunidades de aprendizaje profesional promovidos por Fullan (2007) quien afirma que, la colaboración no solo facilita el intercambio de ideas y experiencias, sino que también impulsa un enfoque reflexivo y la capacidad de realizar ajustes continuos en respuesta a las necesidades identificadas.

En consecuencia, se puede mencionar a Gardner (1983), quien ha abordado la diversidad de estilos de aprendizaje y la importancia de adaptar las estrategias de enseñanza para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes. Este autor propone que los estudiantes tienen diferentes tipos de inteligencias y, por lo tanto, pueden aprender de maneras diversas. Esta perspectiva respalda la necesidad de variar las estrategias de enseñanza para asegurar la comprensión efectiva. Es por ello que, a lo largo de los ciclos, se puede evidenciar un esfuerzo consciente por proporcionar explicaciones más detalladas y ejemplos prácticos desde el inicio de la clase, incorporando momentos de adaptabilidad, como en la mesa redonda, en la cual se muestra una respuesta directa a la necesidad de claridad identificada en ciclos anteriores.

Específicamente en el ciclo I, la planificación de las clases se estructuran inicialmente bajo la configuración didáctica del ABP, destacando la importancia de esta metodología en la visibilización y comprensión de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes. No obstante, se puede observar como a través del trabajo colaborativo, se percibe un cambio radical en la forma en cómo se aborda la planeación de la clase y los momentos de reflexión entre la triada de Lesson Study. Pues se decide dividir estas reflexiones en 3 fases que comprendían 2 etapas del ABP. De esta manera, se podía realizar un análisis más puntual con respecto al mejoramiento

dentro de la misma configuración didáctica. Permitiendo tomar decisiones de mejora dentro de una misma temática abordada.

Por lo tanto, la innovación en las prácticas de enseñanza del profesor investigador es evidente a lo largo del proyecto, destacándose en varios aspectos como se pudo haber observado. En ese sentido, la adopción del ABP como estrategia pedagógica se alinea con las ideas de Jonassen (1997), quien destaca que este enfoque fomenta la resolución de problemas prácticos, promoviendo un aprendizaje significativo y activo. Además, la utilización del ABP en la planificación de lecciones ha demostrado mejorar la comprensión de conceptos y la aplicación práctica de conocimientos (Hmelo-Silver, 2004).

Otro aspecto importante que evidencia el proceso investigativo, es la contribución significativa al logro del objetivo general y objetivos específicos del presente proyecto. Ya que, con la evolución en la planeación, implementación y evaluación, respaldada por la reflexión continua y la colaboración en Lesson Study, se pudo fortalecer la capacidad del docente para mejorar la comprensión matemática de los estudiantes, la cual se puede evidenciar en cada uno de los aportes que estos realizaban a medida que se implementaban cada una de las actividades y rutinas de pensamiento, y en cómo estos se iban adaptando a medida de etapas del ABP se iban implementando.

También, los ajustes en las estrategias, la atención a la inclusión y diversidad, así como la introducción de herramientas de evaluación más variadas, demostraron una respuesta efectiva a las necesidades identificadas. La investigación proporcionó una estructura para el crecimiento profesional, permitiéndome adaptar y mejorar constantemente mis prácticas pedagógicas.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Siguiendo las ideas anteriores, la pregunta de investigación, centrada en "Innovaciones en Prácticas de Enseñanza", se abordó exhaustivamente. Pues, con la metodología Lesson Study, se logró proporcionar un marco sólido para la reflexión y colaboración entre pares, permitiendo identificar áreas de mejora y aplicar ajustes continuos. Es por ello que, la respuesta a la pregunta de investigación se evidenció en la introducción y mejora de estrategias pedagógicas, la atención a la diversidad y la inclusión, y la adopción de una evaluación más integral y formativa.

Ahora bien, con respecto a la planeación, dicha innovación se manifestó a través de una evolución notable. Desde una estructura inicial basada en el ABP, se avanzó hacia una planificación más detallada y adaptada. Con la introducción de ciclos reflexivos se permitió ajustar las etapas de inicio, desarrollo y cierre, enfocándose en la retroalimentación colaborativa. La claridad en la estructuración de lecciones mejoró, proporcionando explicaciones más detalladas y ejemplos prácticos desde el inicio. Además, la inclusión de estrategias para abordar dificultades tecnológicas mostró una respuesta efectiva a desafíos prácticos.

En la implementación, se evidenció una innovación significativa desde estrategias iniciales centradas en el ABP hasta prácticas más dinámicas y participativas. A través de la gestión exitosa de imprevistos y la adaptación a situaciones cambiantes, como la lluvia o la falta de materiales, demostraron una mayor flexibilidad. Al mismo tiempo, la inclusión de roles específicos en la mesa redonda y la rotación de ejercicios favorecieron una participación más equitativa y diversa, reflejando una atención más precisa a la inclusión y la participación activa.

Hablando ahora de la evaluación, La innovación se pudo ver evidenciada en la evolución de las herramientas y enfoques. Desde rúbricas simples a mejor estructuradas, hasta evaluaciones más holísticas, que incorporaron la retroalimentación de compañeros y encuestas de retroalimentación de los estudiantes. Esta última introducción de la autoevaluación del estudiante

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

representó un paso adicional hacia la responsabilidad del mismo en su propio aprendizaje. La atención a estrategias clarificadoras para el uso de rúbricas demostró una mejora en la retroalimentación y comprensión de los estudiantes sobre los criterios de evaluación.

La configuración didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) fue esencial en la investigación al proporcionar la estructura para la planificación de las sesiones. La evolución en la aplicación del ABP demostró un compromiso constante con este enfoque, pasando de una planificación inicial más general a ciclos reflexivos más específicos. La configuración del ABP permitió abordar los contenidos de manera colaborativa con las triadas de Lesson Study, enfocándose en resolver problemas prácticos y desarrollar habilidades analíticas en los estudiantes.

En conclusión, la innovación en las prácticas de enseñanza se manifiesta a lo largo de toda la investigación, desde el diseño inicial de estrategias hasta la adaptación constante y la mejora continua en respuesta a las reflexiones generadas en los ciclos de Lesson Study. Cada fase refuerza la importancia de la adaptabilidad, la motivación estudiantil, la retroalimentación formativa, la mejora continua y la visibilización del pensamiento matemático.

La apropiada utilización de los datos proporcionados por los contextos macro, meso y micro no solo influye en la planificación de las clases por parte del profesor, sino que también incide en su implementación y en la evaluación de los conocimientos adquiridos por los estudiantes. Este enfoque progresivo representa un distanciamiento necesario de la metodología tradicional de enseñanza, la cual, como hemos observado recientemente, no está generando los resultados esperados a niveles locales, regionales, nacionales e internacionales.

La correcta interpretación de los datos contextuales permite al docente ajustar de manera efectiva la estructura y contenido de sus lecciones, adaptándolas a las necesidades específicas de los estudiantes y al entorno educativo en el que se desenvuelven. Asimismo, esta información orienta la implementación de estrategias pedagógicas más alineadas con la realidad de los aprendices, fomentando un aprendizaje más significativo y contextualizado.

En cuanto a la evaluación, la consideración de datos contextuales posibilita una medición más precisa y auténtica del progreso de los estudiantes. De esta manera, se supera la rigidez de la evaluación tradicional y se establece un marco más integral que refleja de manera más fiel la adquisición de conocimientos y habilidades por parte de los educandos.

En resumidas cuentas, la transformación hacia un enfoque más contextualizado, apoyado en el análisis de datos a diferentes niveles, no solo mejora la calidad de la enseñanza, sino que también contribuye a la mejora sustancial de los resultados educativos, respondiendo de manera más efectiva a los desafíos actuales a nivel local, regional, nacional e internacional.

### **Capítulo IX. Conclusiones y Proyecciones**

La innovación en las prácticas de enseñanza se manifiesta en la transición hacia enfoques participativos y centrados en el estudiante. Inicialmente, la implementación de estrategias basadas en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y la metodología Lesson Study marcó un cambio significativo. La introducción de dinámicas grupales, como la mesa redonda y el juego "Tingo Tango", demostró la adaptabilidad y creatividad del docente. Esta evolución se reflejó no solo en la elección de estrategias, sino también en la diversificación de herramientas evaluativas, desde rúbricas simples hasta evaluaciones holísticas que incorporan retroalimentación de compañeros y encuestas de retroalimentación de los estudiantes.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

El proceso investigativo contribuye significativamente al cumplimiento del objetivo general y los objetivos específicos. La evolución en planificación, implementación y evaluación refleja ajustes impulsados por reflexión y colaboración. La atención a la adaptabilidad, participación equitativa y retroalimentación formativa destaca como categorías cruciales. La investigación educativa y práctica docente subraya la importancia de estos elementos para mejorar la calidad educativa.

La respuesta a la pregunta de investigación se construye mediante la síntesis de hallazgos y la conexión con categorías emergentes. La sinergia entre reflexión docente, configuración didáctica y progreso cognitivo refleja el impacto de las prácticas innovadoras. La integración de autoevaluación, retroalimentación de compañeros y autorreflexión revela la comprensión profunda de la práctica pedagógica.

La evolución en la planificación del docente investigador se destaca en la transición de una estructura inicial bajo el marco del ABP a una reflexión más puntual de cada etapa. La atención a la claridad en las explicaciones, la incorporación de momentos de adaptabilidad y la respuesta efectiva a desafíos prácticos reflejan una mejora continua. La introducción de listas de cotejo y la clarificación del uso de rúbricas fortalecen la calidad de la planificación.

La innovación en la implementación se manifiesta en la evolución hacia enfoques más participativos y centrados en el estudiante. La adaptabilidad ante imprevistos y la capacidad de mantener la continuidad de la actividad subrayan la importancia de la flexibilidad. La atención a la resistencia al trabajo en grupo y la asignación de roles específicos reflejan una mayor inclusión y diversidad en las dinámicas grupales.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

La evolución en la evaluación se observa en la atención a la retroalimentación y mejora continua. La transición de evaluaciones centradas en productos finales a evaluaciones holísticas destaca el cambio hacia un enfoque formativo. La diversificación de herramientas evaluativas, la introducción de la autoevaluación del estudiante y la clarificación del uso de rúbricas subrayan la importancia de proporcionar retroalimentación significativa.

La Lesson Study emerge como un pilar clave en la investigación al facilitar la colaboración intensa, la reflexión en acción y la identificación de oportunidades de mejora. La metodología respalda la evolución en las prácticas de enseñanza al proporcionar un espacio estructurado para el análisis conjunto. La Lesson Study se alinea con las contribuciones de Shulman y Schoenfeld, destacando la importancia de la planificación pedagógica y el desarrollo del pensamiento matemático. A lo largo de la investigación, también se destaca la importancia de la retroalimentación formativa en la mejora de las prácticas pedagógicas. La retroalimentación de los compañeros de Lesson Study se convierte en un componente clave de la evaluación, proporcionando perspectivas externas valiosas que contribuyen a ajustes y mejoras continuas.

La configuración didáctica del ABP se revela como un marco esencial que impulsa la evolución en las prácticas de enseñanza. La estructura del ABP facilita la reflexión y la retroalimentación colaborativa. La evolución en la planificación, con ajustes a las etapas para mejorar la retroalimentación, destaca la complejidad y la necesidad de una planificación cuidadosa. Al mismo tiempo, la práctica de la autorreflexión, facilitada a través del diario del profesor, se revela como un recurso invaluable para el crecimiento profesional. La capacidad del docente investigador para reflexionar sobre su propia práctica, identificar áreas de mejora y ajustar estrategias de enseñanza demuestra un compromiso con la mejora continua.

De igual forma, la atención a la inclusión y diversidad no solo se refleja en la gestión de dinámicas grupales, sino también en la asignación de roles específicos y la rotación de ejercicios. Estas estrategias buscan superar las barreras emocionales y garantizar la participación equitativa, promoviendo un ambiente educativo más inclusivo. Además, la adaptación exitosa a desafíos tecnológicos destaca la importancia de considerar la tecnología como un facilitador en el proceso educativo. La preparación de materiales impresos como respuesta a la falta de proyector demuestra una actitud proactiva y flexible para garantizar la accesibilidad de la información.

Con la implementación de estrategias participativas, como la mesa redonda, contribuye al desarrollo de habilidades analíticas y de resolución de problemas en los estudiantes. La asignación de roles específicos y la rotación de ejercicios fomentan la participación activa y diversa, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos académicos de manera más efectiva.

### **Proyecciones Futuras del Proyecto:**

**Diseminación y Réplica del Modelo:** La diseminación y replicación del modelo educativo basado en Lesson Study y Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) representa una oportunidad para mejorar las prácticas pedagógicas en diversos contextos educativos. La experiencia positiva y los resultados evidentes en el aprendizaje de los estudiantes hacen que este modelo sea transferible a otros docentes y escenarios educativos. La implementación de estrategias similares podría beneficiar a profesionales de la educación al fomentar un enfoque colaborativo para la mejora continua, promoviendo así una cultura de aprendizaje entre pares. La metodología Lesson Study podría convertirse en un marco sólido para la reflexión conjunta y la adaptación a las necesidades específicas de diferentes comunidades educativas.

**Investigaciones Adicionales:** La investigación inicial ha abierto la puerta a posibles investigaciones adicionales que podrían profundizar en aspectos específicos del modelo educativo propuesto. Un estudio más detallado podría abordar el impacto de la autoevaluación del estudiante en el proceso de aprendizaje, explorando cómo esta práctica influye en la adquisición de habilidades metacognitivas y la autonomía del estudiante. Además, investigaciones específicas podrían centrarse en la eficacia de estrategias particulares, como las mesas redondas o debates, en diferentes contextos educativos. Estas investigaciones más específicas podrían proporcionar una comprensión más completa de los mecanismos subyacentes y las variables que influyen en el éxito de estas estrategias.

**Integración de Tecnología y Metodologías Emergentes:** El futuro de la educación podría estar marcado por la integración de herramientas tecnológicas y metodologías emergentes. La adaptabilidad demostrada por el proyecto sugiere que el modelo educativo podría evolucionar para incorporar enfoques innovadores respaldados por la tecnología. La implementación de recursos digitales, plataformas de aprendizaje en línea y herramientas interactivas podría mejorar la participación de los estudiantes y personalizar aún más la experiencia educativa. La exploración de la realidad virtual, la inteligencia artificial y otras tecnologías emergentes podría enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, proporcionando nuevas formas de abordar los desafíos educativos contemporáneos.

**Formación y Desarrollo Profesional Continuo:** La experiencia del proyecto destaca la importancia crítica de la formación y el desarrollo profesional continuo para los docentes. Las proyecciones futuras podrían incluir programas de formación específicamente diseñados con base en los hallazgos y aprendizajes de esta investigación. Estos programas podrían ofrecer a los educadores las herramientas y estrategias necesarias para mejorar sus prácticas pedagógicas,

fomentando así un ciclo constante de mejora. La implementación de programas de desarrollo profesional continuo también podría facilitar la adaptación a cambios en el currículo, enfoques pedagógicos y tecnologías educativas emergentes, manteniendo a los educadores actualizados y preparados para los desafíos cambiantes del entorno educativo.

**Impacto en el Pensamiento Matemático de los Estudiantes a Largo Plazo:** A medida que los estudiantes participan en prácticas educativas innovadoras a lo largo del tiempo, se podría proyectar un impacto a largo plazo en su pensamiento matemático. Investigaciones de seguimiento podrían evaluar cómo estas experiencias influyen en el rendimiento académico a medida que los estudiantes avanzan en su educación. La integración de estrategias como la Lesson Study y el ABP podría cultivar habilidades cognitivas más profundas y duraderas, impactando no solo en el dominio de conceptos matemáticos específicos, sino también en la capacidad de los estudiantes para abordar problemas complejos y aplicar conocimientos en diversas situaciones..

**Generalización a Otras Disciplinas y Niveles Educativos:** Extender el alcance del proyecto a otras disciplinas y niveles educativos permitiría evaluar la aplicabilidad y eficacia de las prácticas innovadoras en contextos educativos diversos. La generalización a diferentes áreas de estudio y grupos de edad contribuiría a una comprensión más holística de su impacto. Este enfoque interdisciplinario podría revelar patrones y principios pedagógicos universales que podrían ser adaptados para mejorar la calidad de la educación en diversas áreas y niveles educativos.

**Incorporación de la Perspectiva de los Estudiantes:** Futuras investigaciones podrían explorar más a fondo la percepción de los estudiantes sobre las prácticas pedagógicas innovadoras implementadas. La inclusión de entrevistas, focus groups o encuestas específicas

para recoger la retroalimentación de los estudiantes podría proporcionar una comprensión más completa de su experiencia de aprendizaje. La consideración activa de la perspectiva estudiantil no solo enriquecería la comprensión de la efectividad de las estrategias educativas, sino que también podría conducir a ajustes y refinamientos basados en las necesidades y preferencias de los propios estudiantes.

**Desarrollo de Herramientas de Evaluación Innovadoras:** Investigar y desarrollar nuevas herramientas de evaluación alineadas específicamente con las prácticas pedagógicas innovadoras podría ser una dirección fructífera. La creación de instrumentos de evaluación más adaptados a enfoques como la Lesson Study y el ABP podría mejorar la medición de los resultados del aprendizaje. La innovación en las herramientas de evaluación no solo proporcionaría una evaluación más precisa de la efectividad de las estrategias pedagógicas, sino que también podría fomentar un enfoque más auténtico y significativo para evaluar el aprendizaje de los estudiantes..

**Exploración de Estrategias Tecnológicas Avanzadas:** Dada la creciente importancia de la tecnología en la educación, una investigación futura podría centrarse en la integración de estrategias tecnológicas más avanzadas. Explorar cómo la realidad virtual, la inteligencia artificial o las plataformas educativas en línea pueden mejorar la enseñanza y el aprendizaje sería relevante en el contexto educativo actual. La adopción de tecnologías avanzadas podría ofrecer oportunidades para la personalización del aprendizaje, el acceso a recursos educativos globales y la mejora de la colaboración entre estudiantes y docentes.

**Estudio Comparativo con Otros Enfoques Metodológicos:** Sería valioso realizar un estudio comparativo que analice cómo las estrategias derivadas de la Lesson Study y el ABP se comparan con otras metodologías pedagógicas. Investigar cómo estas prácticas innovadoras se

sitúan en relación con enfoques más tradicionales podría proporcionar insights sobre su eficacia relativa y áreas de mejora. Este tipo de estudio comparativo podría informar a los educadores y responsables de políticas sobre las mejores prácticas, permitiéndoles tomar decisiones fundamentadas sobre enfoques pedagógicos que maximizan el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes.

### **Referencias Bibliográficas**

Alavi, M., Johnson, T., & Smith, K. (2018). El enfoque de aula invertida en la enseñanza de la estadística. *Revista de Educación y Métodos de Enseñanza*, 27(54), 78-93.

Alavi, M., Lashkari, A. H., & Shokrpour, N. (2018). The Effectiveness of Flipped Classroom on the Development of Iranian EFL Learners' Writing Skill and their Attitudes towards English Writing. *International Journal of Instruction*, 11(1), 23-38.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Alba, J. A., Atehortúa, G. V. & Maturana, G. A. (s.f.). La práctica de enseñanza como objeto formal de investigación pedagógica (Documento borrador). Universidad de La Sabana.

Alba, J. y Atehortúa, G. (2018). Seminario Taller de investigación I. Maestría en Pedagogía. Universidad de la Sabana: Valledupar-Cesar. Septiembre de 2022.

Alba, L., & Atehortúa, C. (2022). El impacto de la reflexión en la práctica docente: Mejorando el aprendizaje y el desarrollo personal de los estudiantes.

Alba, L., & Atehortúa, C. (2022). La investigación en la práctica docente: Reflexión como herramienta para la evaluación y mejora.

Álvarez, L., & Díaz, J. (2020). La Lesson Study en la enseñanza de las matemáticas en Colombia: una revisión sistemática. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 13(27), 39-58.

Ardila, O. (2022). Fortalecimiento de la Práctica de Enseñanza partir de la Reflexión Colaborativa y el Marco de la Enseñanza para la Comprensión con estudiantes de educación básica primaria. Maestría en Pedagogía. Facultad de Educación, Universidad de La Sabana.

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2019). Economía del conocimiento y educación en América Latina y el Caribe. BID.  
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Economia-del-conocimiento-y-educacion-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>

Barrows, H. S. (1986). A Taxonomy of Problem-Based Learning Methods. *Medical Education*, 20(6), 481–486.

Barrows, H. S. (2000). Problem-based learning applied to medical education. Southern Illinois University School of Medicine.

Biesta, G. (2010). Good education in an age of measurement: Ethics, politics, democracy. Routledge.

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and Classroom Learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.

Black, P., & William, D. (1998). Dentro y fuera del aula: aprendizaje, evaluación y equidad. *Revista de Investigación Educativa*, 16(1), 143-160.

Boaler, J. (2009). *The Elephant in the Classroom: Helping Children Learn and Love Maths*. Souvenir Press.

Bonilla, L. (2017). La evaluación educativa en Colombia: un análisis de las pruebas Saber. *Revista Colombiana de Educación*, (72), 165-182.

Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Reports.

Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21-32.

Bruner, J. S. (1990). *Acts of meaning*. Harvard University Press.

Cárdenas, J. F., & Poveda, E. (2017). La Lesson Study como estrategia de desarrollo profesional docente: un acercamiento desde la experiencia en una institución educativa en Colombia. *Praxis*, 13(1), 105-118.

Carriazo Díaz, C., Pérez Reyes, M., & Gaviria Bustamante, K. (2020). Planificación educativa como herramienta fundamental para una educación con calidad. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(Especial), 87-95. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27963600007>

Carriazo, J., Pérez, M., & Gómez, L. (2020). La importancia de la planificación en la educación. *Revista de Pedagogía*, 30(68), 85-95.

Charmaz, K. (2014). *Constructing grounded theory*. Sage.

con calidad. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(Especial), 87-95.

Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa .. *Theoria*, 14 (1), 61-71.

Coburn, C. E., & Penuel, W. R. (2016). Research–Practice Partnerships in Education: Outcomes, Dynamics, and Open Questions. *Educational Researcher*, 45(1), 48-54.

Cochran-Smith, M., & Villegas, A. M. (2015). Framing teacher preparation research: An overview of the field, part II. *Journal of Teacher Education*, 66(2), 109-121.

Colina Colina, L. (2008). Las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación a distancia. *Laurus*, 14(28), 295-314. Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela.

Coll, C. (2005). *Psicología de la Educación y Prácticas Educativas Mediadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación*. Ediciones Akal.

Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage.

De la Orden, A. (2017). *La evaluación formativa: una herramienta para la mejora de la enseñanza y el aprendizaje*. Madrid: Morata.

De Soto, H. (1986). *El otro sendero*. Instituto Libertad y Democracia.

Denzin, N. K. (1970). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. Chicago: Aldine Publishing Company.

Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (2011). *The Sage handbook of qualitative research*. Sage.

Dewey, J. (1916). *Democracy and education: An introduction to the philosophy of education*. The Macmillan Company.sch

Dewey, J. (1938). "Experience and Education". The Macmillan Company.

Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: A meta-analysis. *Learning and Instruction*, 13(5), 533-568.

Duque, N., & López, V. (2018). La Lesson Study como estrategia de formación docente en la Universidad de Antioquia. *Educación Matemática*, 30(3), 103-124.

Fennema, G. L. (1972). *Mathematics Education: A Rational Approach*. The Ohio State University.

Fernandez, C., & Yoshida, M. (2004). *Lesson Study: A Case of a Japanese Approach to Improving Instruction Through School-Based Teacher Development*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Fernández, C., & Yoshida, M. (2004). *Lesson Study: A Japanese Approach to Improving Mathematics Teaching and Learning*. Routledge.

Fernandez, C., & Yoshida, M. (2018). *Lesson study: A handbook of teacher-led instructional change*. Routledge.

Fernández, C., Cannon, J., & Chokshi, S. (2003). A U.S.-Japan Lesson Study Collaboration Reveals Critical Aspects of Mathematics Teaching Abroad. *Educational Leadership*, 61(6), 52–57.

Flores, P., Barrantes, M., & Jiménez, A. (2019). The use of current news in the teaching-learning process of statistics in higher education. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 7(4), 24-34.

Flores, R., Ballesteros, R., & De la Torre, L. (2019). The use of technology in problem-based learning (PBL) to enhance learners' autonomy: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 67(2), 355-387.

Flórez, R., García, M., & Ramírez, L. (2019). El uso de noticias en la enseñanza de la estadística. *Revista de Educación y Matemáticas*, 25(52), 63-78.

Francesc Vicent Nogales Sancho, tercer mejor docente de España 2018 (Primaria) Premios Educa Abanca; maestro del Colegio San Enrique (Quart de Poblet, Valencia)

Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed*. Herder & Herder.

Fullan, M. (2007). *Professional Learning Communities: Divergence, Depth, and Dilemmas*. McGraw-Hill Education.

Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change* (4th ed.). New York: Teachers College Press.

García, A. (2013). La Lesson Study en la formación inicial y continua de docentes de matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 16(2), 201-224.

García, M. P. (2019). Evaluación de la calidad educativa en Colombia: el papel de las pruebas Saber. *Revista Iberoamericana de Educación*, 79(1), 25-42.

Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.

Gardner, H. (1999). *Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century*. Basic Books.

Gardner, H., & Boix Mansilla, V. (2017). *Teaching for understanding: The importance of disciplinary grounding*. Routledge.

Gardner, H., & Mansilla, V. B. (2017). Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas en la educación del siglo XXI. *Revista de Educación y Desarrollo Profesional*, 45(82), 67-82.

Gil Álvarez, J. L., León González, J. L., & Morales Cruz, M. (2017). Los paradigmas de investigación educativa, desde una perspectiva crítica. *Revista Conrado*, 13(58), 72-74.

Recuperado de <http://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado>.

Giroux, H. A. (1988). *Teachers as intellectuals: Toward a critical pedagogy of learning*. Bergin & Garvey.

Gonzales, F., & Flórez, R. (2016). El componente clave para un buen ejercicio docente: la planificación de la práctica. *Revista de Educación*, 22(45), 97-113.

González, A. & Flores, S. (2016). La planificación como estrategia para el desarrollo de las prácticas docentes en la educación superior. *Revista Digital Universitaria*, 17(5), 1-15.

Recuperado de <https://www.revista.unam.mx/vol.17/num5/art35/index.html>

González, M. T. (2012). *La evaluación formativa en el aula: una perspectiva constructivista*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.

Greco, M. B. (2007). *Juegos en el Aula: Un Camino Didáctico y Lúdico para Enseñar y Aprender*. Novedades Educativas.

Gredler, M. E., Denler, H., Walkenbach, J., Zager, R., & Walker, B. (2019). *Learning and instruction: Theory into practice* (8th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Gredler, M. E., Shields, C., & Hadwin, A. F. (2019). *Cognición y aprendizaje: enfoques teóricos contemporáneos*. México: McGraw Hill Education.

Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Sage.

Halmos, P. (1980). "Two-Year College Mathematics Journal." *The American Mathematical Monthly*, 87(7), 495-505.

Hargreaves, A. (2011). *Professional Capital: Transforming Teaching in Every School*. New York, NY: Teachers College Press.

Hargreaves, A. (2011). *Teaching in a Knowledge Society: Education in the Age of Insecurity*. Teachers College Press.

Hargreaves, A., & Fullan, M. (2012). *Professional capital: Transforming teaching in every school*. Teachers College Press.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Hargreaves, A., & O'Connor, M. T. (2018). Collaborative professional learning among teachers. In *Handbook of professional and practice-based learning* (pp. 721-741). Springer, Cham.

Hargreaves, A., & O'Connor, M. T. (2018). *Collaborative professionalism: When teaching together means learning for all*. Corwin Press.

Hattie, J. (2007). *Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge.

Hattie, J. (2009). La importancia de la evaluación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista de Evaluación Educativa*, 42(86), 102-118.

Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. London: Routledge.

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.

Herrera, J. y Martínez, Á. (2018). El saber pedagógico como saber práctico. *Pedagogía y Saberes*, 49, 9-26

Herrera, J., & Martínez, L. (2018). Reflexión y mejora continua: características de un docente profesional. *Revista de Educación*, 45(2), 231-245.

Hiebert, J., & Grouws, D. A. (2007). The effects of classroom mathematics teaching on students' learning. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (Vol. 1, pp. 371-404). Information Age Publishing.

Hiebert, J., & Lefevre, T. (2019). Enseñanza de la estadística: más allá de los cálculos y las fórmulas. *Revista de Pedagogía*, 32(70), 90-105.

Hung, D., Jonassen, D., & Liu, R. (2008). Problem-based learning. *Handbook of research on educational communications and technology*, 3, 485-506.

Jacinto, C., & Yáñez, A. (2019). La dependencia del sector primario y su impacto en la educación y el empleo en México. *Revista de Economía Mundial*, 48, 141-162

Jacquinet, J. P. (2019). *La planeación educativa: elementos para la reflexión*. Editorial Trillas.

Jacquinet, P. (2019). Implementación de planes y programas educativos. *Revista de Pedagogía*, 30(72), 102-117.

Jaramillo, D. y Gaitán, M. (2008). *Didáctica general. Una visión panorámica*. Editorial Magisterio. Bogotá, Colombia.

Jaramillo, R. D. (2018). La importancia de las TIC en la educación. *Revista de Educación y Tecnología*, 15(32), 45-58.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (7th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.

Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured tasks. *Educational Technology Research and Development*, 45(1), 65-94.

Kazemi, E., & Stipek, D. (2001). Promoting conceptual thinking in four upper-elementary mathematics classrooms. *Cognition and Instruction*, 19(4), 469-497.

Kirschner, P. A., & Bruyckere, P. D. (2017). *Urban myths about learning and education*. Academic Press.

Kirschner, P. A., & De Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135-142.

Knight, P. T. (2002). *Assessment for learning in higher education: Learning from experience*. London: Routledge Falmer.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.

Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). University of Chicago Press.

Kulakli, A., Kucukaydin, M., & Asik, A. (2020). Addressing the Needs of Fast Learners: A Study on the Effectiveness of an Enrichment Program. *International Journal of Progressive Education*, 16(1), 21-33

Lakatos, I. (1978). *The methodology of scientific research programmes: Philosophical papers* (Vol. 1). Cambridge University Press.

Larrivee, B. (2000). El papel de la reflexión en la formación del docente y el desarrollo profesional. En R. K. Collay, R. B. Shulman y M. A. Sherin (Eds.), *La formación del profesorado en la encrucijada: conocimiento, enseñanza e innovación* (pp. 293-307). Ediciones Morata.

Lather, P. (2005). *Getting lost: Feminist efforts toward a double(d) science*. State University of New York Press.

Latorre, A. (2003). *La investigación-acción. Conexiones entre la práctica y la teoría*. Graó.

Latorre, A. (2008). *La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa / Antonio Latorre*.

Lewis, C. (2002). *Lesson Study: A Handbook of Teacher-Led Instructional Change*. Research for Better Schools.

Lewis, C. (2015). What is the nature of the lesson study process and what can we learn from it?. *ZDM*, 47(2), 223-234.

Lewis, C., & Tsuchida, I. (1998). A Lesson Is Like a Swiftly Flowing River: How Research Lessons Improve Japanese Education. *American Educator*, 22(4), 12–17, 50–52.

Lewis, C., Perry, R., & Hurd, J. (2009). Improving Mathematics Instruction through Lesson Study: A Theoretical Model and North American Case. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12, 285–304.

Lockhart, P. (2009). "A Mathematician's Lament". Bellevue Literary Press.

López Flórez, J. S. (2019). Implementación del diseño curricular: una revisión conceptual. *Revista Científica de Educación*, 32, 1-9.

López, A. (2019). Implementación de estrategias pedagógicas en el proceso de enseñanza. *Revista de Educación*, 26(58), 73-89.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

López, C. (2020). *Investigación educativa en América Latina: desafíos y perspectivas*. Bogotá: Ediciones Uniandes.

Luján-Mora, S., & García-Peñalvo, F. (2012). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una revisión bibliográfica. *Revista de Docencia Universitaria*, 10, 19-36.

Malaguzzi, L. (1998). History, ideas, and basic philosophy: An interview with Loris Malaguzzi. En C. Edwards, L. Gandini y G. Forman (Eds.), *The hundred languages of children: The Reggio Emilia approach to early childhood education* (pp. 53-87). Ablex Publishing.

Marfán, J., & González, F. (2017). Economía del conocimiento y educación en Chile. *EURE*, 43(128), 131-153.

Marzano, R. J. (2007). *The art and science of teaching: A comprehensive approach*. Alexandria, VA: ASCD.

McLaren, P. (1994). *Critical pedagogy and predatory culture: Oppositional politics in a postmodern era*. Routledge.

Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.

Morales, P; Landa, V. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS. *Theoria*, vol. 13, núm. 1, 2004, pp. 145-157. Universidad del Bío Bío. Chillán, Chile

Morse, J. M. (2015). Critical analysis of strategies for determining rigor in qualitative inquiry. *Qualitative health research*, 25(9), 1212-1222.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.

National Research Council. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academies Press.

Nias, J. (1996). Thinking about feeling: The emotions in teaching. *Cambridge Journal of Education*, 26(3), 293-306.

Nieto, S. (2012). *Affirming diversity: The sociopolitical context of multicultural education* (5th ed.). New York, NY: Addison-Wesley.

Nogales, A. (2018). La importancia de la motivación en el ámbito educativo. *Revista de Educación*, 25(56), 45-59.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2019). *El sector primario en la economía mundial*. París: OCDE

Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research and evaluation methods*. Sage

Perkins, D. N. (2006). *Making learning whole: How seven principles of teaching can transform education*. John Wiley & Sons.

Pólya, G. (1945). "How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method." Princeton University Press.

Posso, A. (2015). Mining and schooling in a region of high migration in Australia. *Journal of Regional Science*, 55(4), 584-605. <https://doi.org/10.1111/jors.12160>

Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.

Prensky, M. (2011). *Enseñar a nativos digitales*. Ediciones SM.

Prensky, M. (2011). *Nativos digitales, inmigrantes digitales*. Ediciones SM.

Quijano, C. M. (2014). La construcción social e histórica de las prácticas de enseñanza. *Revista de Educación*, (365), 153-171.

Quintero, E., & Vergel, D. (2016). La Lesson Study como estrategia de formación docente en el contexto colombiano. *Revista Kinesis*, 8(15), 101-113.

Rodríguez, A., & López, V. (2019). La Lesson Study como estrategia de mejora de la enseñanza en Colombia. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 13(2), 187-204.

Saldarriaga Vélez, Óscar. (2009). De la pedagogía al saber pedagógico Notas para (un) saber del currículo. *Cuadernos de Psicopedagogía*, (5).

Saldarriaga, L. M. (2009). Reflexión y práctica docente: una aproximación a su relación en la formación docente inicial. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 11(1), 1-16.

Sarmiento, C., & Vélez, C. (2017). La Lesson Study como estrategia para la mejora de la calidad educativa en Colombia. *Calidad en la Educación*, 47, 181-200.

Savery, J. R. (2001). An overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9-20.

Savery, J. R., & Duffy, T. M. (2001). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 41(6), 31-36.

Savin-Baden, M., & Major, C. H. (2004). *Foundations of problem-based learning*. Routledge.

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press.

Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think In Action*. Basic Books.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. Jossey-Bass.

Schön, D. A. (1998). Hacia una epistemología de la práctica basada en el arte del manejo y la improvisación. En J. Gimeno Sacristán y A. Pérez Gómez (Eds.), *Comprender y transformar la enseñanza* (pp. 127-161). Morata.

Sen, A. (2000). *Desarrollo y Libertad*. Editorial Planeta.

Sepúlveda, R. (2005). Planificación de la enseñanza en la formación inicial de docentes. *Revista de Pedagogía*, 26(75), 71-93.

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.

Shulman, L. S. (2004). *The wisdom of practice: Essays on teaching, learning, and learning to teach*. Jossey-Bass.

Shulman, L. S. (2015). *Pedagogías del siglo XXI: Enseñanza para el aprendizaje en el siglo XXI*. Ediciones Morata.

Shulman, L. S. (2015). Signature pedagogies in the professions. *Daedalus*, 144(2), 20-30.

Slavin, R. E. (2011). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (5th ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.

Smith, M., & Villegas, A. M. (Eds.). (2015). *Las prácticas de enseñanza en la educación contemporánea: complejidades, condiciones y desafíos*. Editorial Paidós.

## *INNOVACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA*

Stiggins, R. J. (2010). Las acciones evaluativas en la educación. *Revista de Evaluación y Medición del Aprendizaje*, 36(72), 45-60.

Stigler, J. W., & Hiebert, J. (2009). *The Teaching Gap: Best Ideas from the World's Teachers for Improving Education in the Classroom*. Free Press.

Tenti Fanfani, E. (2001). *La Evaluación de los Aprendizajes en el Debate Didáctico Contemporáneo*. Aique Grupo Editor.

Thomas, J. W., & Thomas, M. E. (2010). *A review of research on project-based learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.

Torres, C. A. (2009). *Globalizations and education: Collected essays on class, race, gender, and the state*. Teachers College Press.

Triana, G. (2016). *La evaluación formativa: un camino para la excelencia educativa*. Bogotá: Ediciones Magisterio.

Tucker, C., Van Winkle, Z., & Wiley, K. (2018). Effects of the flipped classroom model on student performance for advanced practice nursing students. *Nurse Education in Practice*, 29, 115-119.

Tucker, J., Smith, A., & Johnson, L. (2018). El impacto de un curso de estadística invertida en el rendimiento de los estudiantes. *Revista de Educación y Estadística*, 34(67), 112-128.

Universidad de La Sabana. (s.f.). *Innovación educativa*. Recuperado el 8 de abril de 2023, de <https://www.unisabana.edu.co/nuestra-universidad/innovacion-educativa>.

Van de Walle, J. A. (2013). Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally. Pearson.

Villegas-Reimers, E. (2003). Teacher professional development: An international review of the literature. Paris: UNESCO International Institute for Educational Planning.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.

Zeichner, K. M., & Liston, D. P. (1996). Reflective teaching: An introduction. Routledge.

## **Apéndices**

**Apéndice 1.** Formato P.I.E.R. 1

**Apéndice 2.** Diario de Campo Ciclo P.I.E.R. 1

**Apéndice 3.** Formato P.I.E.R. 2

**Apéndice 4.** Rúbricas de valoración

**Apéndice 5.** Diario de Campo Ciclo P.I.E.R. 2

**Apéndice 6.** Formato P.I.E.R. 3

**Apéndice 7.** Diario de Campo Ciclo P.I.E.R. 3

**Apéndice 8.** Formato P.I.E.R. 4

**Apéndice 9.** Diario de Campo Ciclo P.I.E.R. 4