

**INTERVENCIÓN APLICANDO LA METODOLOGIA ABP EN LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA LA CABAÑA EN EL GRADO 11 PARA MEJORAR EL RESULTADO EN  
LAS PRUEBAS SABER 11 EN MATEMÁTICAS Y DETERMINAR LOS FACTORES  
QUE INTERVIENEN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO.**



**Practicantes:**

**SANDRA KORINA SÁNCHEZ MOSQUERA**

**YESICA ALEXANDRA SÁNCHEZ ORDÓÑEZ**

**Director de Práctica Pedagógica**

**ORLANDO RODRIGUEZ BUITRAGO**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS**

**POPAYÁN - CAUCA**

**2021**

**INTERVENCIÓN APLICANDO LA METODOLOGIA ABP EN LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA LA CABAÑA EN EL GRADO 11 PARA MEJORAR EL RESULTADO EN  
LAS PRUEBAS SABER 11 EN MATEMÁTICAS Y DETERMINAR LOS FACTORES  
QUE INTERVIENEN EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO.**



**Practicantes:**

**SANDRA KORINA SÁNCHEZ MOSQUERA**

**YESICA ALEXANDRA SÁNCHEZ ORDÓÑEZ**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS**

**POPAYÁN - CAUCA**

**2021**

*Agradecimiento a Dios, a nuestros padres por su apoyo incondicional, su dedicación y orientación, a la Universidad y docentes que nos brindaron su conocimiento, a nuestras amistades y demás personas que hicieron posible el desarrollo de nuestra etapa profesional.*

## CONTENIDO

CAPÍTULO 1.....	4
1. Inmersión en la Institución Educativa La Cabaña (IE-LC) en las aulas de grado 11 .....	4
<b>1.2. Historia de la Institución Educativa La Cabaña (IE-LC) .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2.1 Talento humano.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3. La IE-LC acoge a las practicantes en Matemáticas .....</b>	<b>8</b>
1.4 Análisis de encuestas a algunos entes de La IE-LC. ....	10
<b>1.4.1 Reunión con padres de familia del grado undécimo de la IE-LC .....</b>	<b>13</b>
<b>1.4.2 Reunión con los estudiantes de undécimo de la IE-LC .....</b>	<b>16</b>
<b>1.4.3 Resultados anteriores de las pruebas Saber 11 de la IE-LC.....</b>	<b>19</b>
<b>1.5 Inmersión en el aula de clase del grado 11 de la IE-LC.....</b>	<b>20</b>
<b>1.5.1 Plan de clase. ....</b>	<b>21</b>
<b>1.5.1.1 Objetivos .....</b>	<b>22</b>
<b>1.5.1.1.1 General .....</b>	<b>22</b>
<b>1.5.1.1.2 Específico.....</b>	<b>22</b>
<b>1.5.1.2 Contenidos.....</b>	<b>22</b>
<b>1.5.1.3 Metodología.....</b>	<b>22</b>
<b>1.6. Conclusiones sobre el Proceso de Inmersión .....</b>	<b>24</b>
Capítulo 2.....	26

2. Intervención en el aula de clase.....	26
<b>2.1. Descripción del Problema</b> .....	30
<b>2.2 Formulación del problema</b> .....	31
<b>2.3. Antecedentes</b> .....	31
<b>2.4 Objetivos</b> .....	34
<b>2.5 Marco Teórico</b> .....	35
<b>2.5.1 Aprendizaje basado en problemas (ABP)</b> .....	35
<b>2.5.1.1. Definición</b> .....	35
<b>2.5.1.2 Características</b> .....	38
<b>2.5.1.3 Rol de los estudiantes en la metodología ABP.</b> .....	38
<b>2.5.1.4 Rol del profesor en la metodología ABP</b> .....	39
<b>2.5.2. Conceptos matemáticos</b> .....	40
2.5.2.1 Nociones Básicas de Aritmética .....	40
2.5.2.2 Nociones Básicas de Álgebra.....	41
<b>2.5.2.3 Porcentajes, Razones y Proporciones</b> .....	42
□ Porcentajes. ....	42
□ Razones .....	42
<b>2.5.2.4. Nociones Básicas de Estadística Descriptiva</b> .....	43
<b>2.5.2.5 Análisis Combinatorio</b> .....	43
<b>2.5.2.6 Nociones Básicas de Probabilidad</b> .....	44

<b>2.5.2.7 Funciones.....</b>	<b>44</b>
<b>2.5.2.8 Nociones Básicas de Trigonometría.....</b>	<b>45</b>
<b>2.5.2.9 Plano Cartesiano .....</b>	<b>45</b>
Capítulo 3.....	47
3. Intervención Aplicando la Metodología ABP en la Institución Educativa La Cabaña en el Grado 11 para Mejorar el Resultado en las Pruebas Saber 11 en Matemáticas y Determinar los Factores que Intervienen en el Rendimiento Académico. ....	47
<b>Tabla 4. Cronograma de actividades.....</b>	<b>49</b>
<b>3.2 Metodología de Actividades Establecidas .....</b>	<b>52</b>
<b>3.1.1 Primera sesión de clase .....</b>	<b>52</b>
<b>3.1.1.1 Momento 1: Introducción a la temática a tratar .....</b>	<b>53</b>
<b>3.1.1.2 Momento 2: Entrega del Simulacro.....</b>	<b>53</b>
<b>3.1.1.3 Momento 3: Entrega de la guía.....</b>	<b>53</b>
<b>3.1.2 Segunda sesión de clase.....</b>	<b>54</b>
<b>3.1.2.1 Actividad 1: Nociones Básicas en Aritmética .....</b>	<b>54</b>
<b>Momento 4: Calificación del quiz #1.....</b>	<b>54</b>
<b>Momento 5: actividad lúdica #1.....</b>	<b>54</b>
<b>3.1.2.2 Actividad 2: Nociones Básicas de Álgebra.....</b>	<b>55</b>
<b>Momento 4: Calificación del quiz #2.....</b>	<b>55</b>
<b>Momento 5: Actividad lúdica #2.....</b>	<b>56</b>

<b>3.1.2.3 Actividad 3: Nociones Básicas de Porcentajes, 3</b> .....	57
<b>Momento 4: Calificación del quiz #3</b> .....	57
<b>Momento 5: Actividad lúdica #3</b> .....	57
<b>3.1.2.4 Actividad 4: Nociones Básicas de Estadística Descriptiva</b> .....	58
<b>Momento 4: Calificación del quiz #4</b> .....	58
<b>Momento 5: Actividad lúdica #4</b> .....	59
<b>3.1.2.5 Actividad 5: Nociones Básicas de Análisis Combinatorio</b> .....	60
<b>Momento 4: Calificación del quiz #5</b> .....	60
<b>Momento 5: Actividad lúdica #5</b> .....	60
<b>3.1.2.6 Actividad 6: Nociones Básicas de Probabilidad</b> .....	61
<b>Momento 4: Calificación de quiz #6</b> .....	61
<b>Momento 5: Actividad lúdica #6</b> .....	62
<b>3.1.2.7 Actividad 7: Nociones Básicas de Funciones</b> .....	63
<b>Momento 4: Calificación del quiz #7</b> .....	63
<b>Momento 5: Actividad lúdica #7</b> .....	64
<b>3.1.2.8 Actividad 8: Nociones Básicas de Trigonometría</b> .....	65
<b>Momento 4: Calificación de quiz #8</b> .....	65
<b>Momento 5: Actividad lúdica #8</b> .....	65
<b>3.1.2.9 Actividad 9: Nociones Básicas del Plano Cartesiano</b> .....	66
<b>Momento 4: Calificación del quiz #9</b> .....	66

<b>Momento 5: actividad lúdica #9</b> .....	67
<b>3.1.2.10 Actividad 10: Nociones Básicas de Geometría</b> .....	68
<b>Momento 4: Calificación de quiz #10</b> .....	68
<b>Momento 5: Actividad lúdica #10</b> .....	68
3.4 Tutorías de las Actividades Establecidas.....	72
3.5 Resultados acerca de la Intervención.....	72
Capítulo 4.....	75
4. Resultados y análisis de la propuesta pedagógica.....	75
<b>4.1 Contextualización de los estudiantes del grado undécimo de la IE-LC con las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas</b> .....	76
<b>4.1.1 Encuesta a los estudiantes</b> .....	77
4.1.2. Talleres de refuerzo.....	77
4.1.3 Simulacro N°1 y Simulacro N°2.....	78
<b>4.2 Preparación a los estudiantes del grado undécimo de la IE-LC, usando la metodología del ABP para las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas</b> .....	82
<b>4.2.1 Actividad 1. Aritmética</b> .....	85
<b>4.2.2 Actividad 2. Álgebra</b> .....	89
4.2.3. Actividad 3. Porcentajes, Razones y Proporciones.....	93
<b>4.2.4 Actividad 4. Estadística Descripción</b> .....	96
<b>4.2.5 Actividad 5. Análisis Combinatorio</b> .....	99

<b>4.2.6 Actividad 6. Probabilidad .....</b>	<b>102</b>
4.2.7 Actividad 7. Funciones .....	105
4.2.9 Actividad 9. Plano Cartesiano.....	109
<b>4.2.10 Actividad 10. Geometría .....</b>	<b>111</b>
4.3 Actividades lúdicas para la motivación de los estudiantes en el área de matemáticas de la prueba Saber 11.....	113
<b>4.4 Algunos factores que obstaculizan el aprendizaje en los estudiantes del grado undécimo en la IE-LC. ....</b>	<b>122</b>
5. Conclusiones.....	126
.....	Bibliografía
.....	129
6.....	129

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Vista panorámica de la institución Educativa La Cabaña (IE-LC) .....	5
<b>Figura 2.</b> Vista de una de las construcciones de la institución educativa La Cabaña (IE-LC) .....	6
<b>Figura 3.</b> Intervención en el aula en el grado 11 de la Institución Educativa La Cabaña.....	20
<b>Figura 4.</b> Estudiantes en el salón de clase desarrollando actividad .....	21
<b>Figura 5.</b> Presentación del test vocacional.....	52
<b>Figura 6.</b> Actividad lúdica 1. Conjuntos numéricos - Aritmética.....	55
<b>Figura 7.</b> Actividad 2 terminada del Domino Algebraico .....	56
<b>Figura 8.</b> Fichas utilizadas en la Actividad 3.....	58
<b>Figura 9.</b> Conteo de las fichas para la Actividad 4 .....	59
<b>Figura 10.</b> Solución planteada por los estudiantes en la Actividad 5 .....	61
<b>Figura 11.</b> Actividad cruzando el rio .....	62
<b>Figura 12.</b> Actividad 6 realizada por los estudiantes .....	63
<b>Figura 13.</b> Actividad 7. Funciones, realizada por los estudiantes de grado undécimo .....	65
<b>Figura 14.</b> Representación de una de las demostraciones del Teorema de Pitágoras .....	66
<b>Figura 15.</b> Actividad 9. Plano Cartesiano, realizada por los estudiantes de undécimo .....	68
<b>Figura 16.</b> Actividad 10 tabla 1 realizada por los estudiantes .....	69
<b>Figura 17.</b> Actividad 10. Tabla 2 realizada por los estudiantes.....	70
<b>Figura 18.</b> Actividad 10 figuras geométricas armadas por los estudiantes.....	70
<b>Figura 19.</b> Presentación del simulacro 1 .....	71
<b>Figura 20.</b> Gráfica de barras resultados del Simulacro N°1 .....	79
<b>Figura 21.</b> Gráfica de barras resultados del Simulacro N°2 .....	80
<b>Figura 22.</b> Gráfica de barras comparativa de los resultados del Simulacro N°1 y Simulacro N°2 .....	81

<b>Figura 23.</b> Primera hoja de la Guía 1 del tema Aritmética .....	84
<b>Figura 24.</b> Resultados del quiz#1. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad. ....	86
<b>Figura 25.</b> Solución ejercicio 4 del quiz #1 Aritmética .....	87
<b>Figura 26.</b> Solución ejercicio 3 del quiz #1 Aritmética .....	88
<b>Figura 27.</b> Solución ejercicio 1 del quiz #1 Aritmética .....	88
<b>Figura 28.</b> Estudiantes realizando la actividad “quiz #1” .....	89
<b>Figura 29.</b> Resultados del quiz#2. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad. ....	91
<b>Figura 30.</b> Solución ejercicio 3 del quiz #2 Algebra .....	92
<b>Figura 31.</b> Solución ejercicio 5 del quiz #2 Algebra .....	92
<b>Figura 32.</b> Resultados del quiz#3. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad. ....	94
<b>Figura 33.</b> Solución ejercicio 1 del quiz #3 Porcentajes, Razones y Proporciones .....	95
<b>Figura 34.</b> Solución ejercicio 3 del quiz #3 Porcentajes, Razones y Proporciones .....	95
<b>Figura 35.</b> Estudiantes realizando el quiz #3 .....	96
<b>Figura 36.</b> Resultados del quiz#4. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad. ....	97
<b>Figura 37.</b> Solución ejercicio 2 quiz #4 Estadística Descriptiva .....	98
<b>Figura 38.</b> Solución ejercicio 4 quiz #4 Estadística Descriptiva .....	98
<b>Figura 39.</b> Resultados del quiz#5. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad. ....	100
<b>Figura 40.</b> Solución del ejercicio 2 del quiz#5 Combinatoria .....	101
<b>Figura 41.</b> Solución del ejercicio 1 del quiz#5 Combinatoria .....	102
<b>Figura 42.</b> Resultados del quiz#6. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad. ....	104
<b>Figura 43.</b> Solución ejercicio 1 quiz #6 Probabilidad.....	105
<b>Figura 44.</b> Resultados del quiz#7. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad. ....	106
<b>Figura 45.</b> Resultados del quiz#8. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad. ....	108

<b>Figura 46.</b> Solución ejercicio 1 quiz #8 Trigonometría .....	109
<b>Figura 47.</b> Solución ejercicio 2 quiz #8 Trigonometría .....	109
<b>Figura 48.</b> Resultados del quiz#9. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad. ....	110
<b>Figura 49.</b> Resultados del quiz#10. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad. ....	112
<b>Figura 50.</b> Solución ejercicio 1 quiz #10 Geometría .....	113
<b>Figura 51.</b> Solución ejercicio 4 quiz #10 Geometría .....	113
<b>Figura 52.</b> Estudiantes realizando la actividad lúdica de Aritmética.....	115
<b>Figura 53.</b> Estudiantes realizando la actividad lúdica “domino algebraico” .....	116
<b>Figura 54.</b> Juego entre los estudiantes E-02 y E-05.....	118
<b>Figura 55.</b> Respuesta al taller por el estudiante E-06 en la Actividad 6.....	119
<b>Figura 56.</b> Representación del Teorema de Pitágoras realizado en la actividad 6.....	120
<b>Figura 57.</b> Molde y figura realizada por el estudiante E-02 .....	121
<b>Figura 58.</b> Figuras geométricas realizadas en la actividad 10 .....	121

## **Introducción**

La educación está presente a lo largo de la vida de todo ser humano, hace parte de la cultura, de la naturaleza y de la política social, además de que colabora con el desarrollo de la civilización y mejora los procesos de convivencia y rendimiento colectivo a partir de la preparación del sujeto. A consecuencia de lo anterior, se puede asegurar que la educación inicia desde la formación en los primeros meses, hasta la etapa de la adultez, ya sea en casa y complementada con el proceso educativo impuesto por cada región cultural, como afirma León (2007): “La educación es un proceso humano y cultural complejo. Para establecer su propósito y su definición es necesario considerar la condición y naturaleza del hombre y de la cultura en su conjunto...” (p. 3). Esto último tiene relevancia, en la medida en que el ser humano es capaz de desarrollarse dentro de un entorno y familiarizarse con este para construir los cimientos de su propio conocimiento.

En Colombia la educación formal está constituida por cuatro niveles como se expresa a continuación:

La Educación Inicial y Atención Integral a la Primera Infancia (EIAIPI) incluye servicios para los niños desde el nacimiento hasta los seis años. En teoría los estudiantes entran al sistema educativo en el año de transición (Grado 0 a los 5 años de edad). La educación básica comprende nueve grados (Grados 1 a 9, para los niños de 6 a 14 años) e incluye cinco años de educación primaria y cuatro años de básica secundaria. La educación media dura dos años (Grado 10 y 11, para jóvenes de 15 y 16 años). El sistema de educación superior en Colombia es especialmente complejo, con una gran variedad de proveedores y programas de distintas duraciones y niveles. Además de cinco estamentos de participación representados por los estudiantes, los padres de

familia o acudientes, los docentes, el personal administrativo y los egresados (MEN1, 2016).

Igualmente, para la sociedad no es ajena la importancia del proceso académico que forma personas capaces y competentes para el mundo dinámico y multicultural. Cuando se habla de competencias en el ámbito educativo se hace referencia a las capacidades, destrezas, habilidades, pensamientos de manera integral. Así como lo resalta Castrillón (2005) “El concepto de competencia más difundido dentro de la comunidad académica hace referencia al saber hacer en el contexto” (p. 4). Por tanto, se puede concluir que el “saber hacer” en situaciones precisas requiere de la aplicación óptima de conocimientos y habilidades propias del área en donde se desarrolla.

Principalmente, siendo la educación media el entorno donde se desarrolló el siguiente proyecto y más específicamente en el grado undécimo, donde se culmina la etapa del bachillerato y se da la preparación más definida para el ingreso a la educación superior o el medio laboral, se debe tener en cuenta la importancia que tiene formar estudiantes que puedan y tengan la capacidad tanto intelectual como formativa para participar de manera activa en la construcción de la sociedad. Actualmente, las pruebas de Estado miden ese tipo de competencias educativas, como menciona Castrillón (2005) en su artículo:

Los exámenes de estado que aplica el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES<sup>2</sup>); los Exámenes de Calidad de la Educación Superior (ECAES) y las pruebas SABER, hacen parte de los proyectos de evaluación masiva que tiene en práctica el Gobierno Nacional (p. 3)

---

<sup>1</sup> Ministerio de Educación Nacional

<sup>2</sup> Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación Superior

Se enfatizó para este trabajo de investigación la prueba Saber 11<sup>3</sup> impartida para los estudiantes de undécimo grado, la cual permite el ingreso a la educación superior pública en Colombia. La prueba Saber 11 según el artículo 1° del decreto 869 de 2010, contempla que:

El examen de estado de la Educación Media, ICFES-SABER 11°, que aplica el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) es un instrumento estandarizado para la evaluación externa, que conjuntamente con los exámenes que se aplican en los grados 5°, 9° y al finalizar el pregrado, hace parte de los instrumentos que conforman el Sistema Nacional de Evaluación. (Decreto 869, 17 de marzo de 2010)

Esta prueba tiene como principal objetivo evaluar las competencias de los estudiantes que están por finalizar el grado 11 de la educación media, a través de un examen escrito que consta de 278 preguntas de opción múltiple con una única respuesta, distribuidas en cinco pruebas: Lectura Crítica, Matemáticas, Sociales, Ciudadanías, Ciencias Naturales y por último; inglés. En particular, en este trabajo de práctica pedagógica se enfocó en la prueba de matemáticas que evalúa el uso que se da a las matemáticas al enfrentar diferentes situaciones, es decir, la aplicación de conocimientos adquiridos en asignaturas como Cálculo, Geometría, Estadística y Probabilidad, permitiendo interpretar y transformar la información, diseñar solución a problemas, siguiendo procedimientos y justificando los pasos que se hacen para dar una respuesta correcta.

En este proyecto de trabajo educativo el aporte como futuros docentes de matemáticas, fue establecer un método de preparación utilizando la metodología denominada Aprendizaje

---

<sup>3</sup> Este examen comprueba el grado de desarrollo de las competencias de los estudiantes que están por finalizar el grado undécimo de la Educación Media. ICFES MEJOR SABER. 2019.

Basado en Problemas (ABP<sup>4</sup>) con planes de clases basadas en las competencias que evalúa la prueba Saber 11, para lograr familiarizar a los estudiantes con este tipo de exámenes y que se preparen intelectualmente en la interpretación de textos, gráficas, tablas y demás, todo lo anterior para entender cuál es la respuesta correcta. Igualmente, el uso de estrategias de sensibilización de los estudiantes frente a la preparación para la prueba Saber 11 y el impartir visión sobre su futuro y sus metas profesionales son claves para la consecución de buenos resultados. Finalmente, se realizó el proceso de análisis de resultados que permitió evidenciar la información sobre la influencia y los factores que se cree intervienen en el rendimiento académico de los estudiantes en las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas.

## **CAPÍTULO 1.**

### **1. Inmersión en la Institución Educativa La Cabaña (IE-LC) en las aulas de grado 11**

Los estudiantes del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad del Cauca son formados con componentes pedagógicos y socio-humanísticos de dicha área del conocimiento en pro de la comunidad en la cual se desempeñan, tienen la capacidad para interactuar con profesionales de otras áreas, respetando los criterios ajenos y buscando en estos últimos, la razón de su capacitación constante y permanente. Además, son capaces de desarrollar y mantener una actitud de indagación que, enriquecida con las teorías y los modelos investigativos, permiten la reflexión disciplinada de la práctica educativa y el avance del conocimiento pedagógico y didáctico.

---

<sup>4</sup> Metodología de aprendizaje denominada Aprendizaje Basado en problemas donde el estudiante es el eje principal del método.

Como también son capaces de promover la formación ciudadana, los derechos humanos y sociales, la participación y la convivencia, todo lo anterior, en aras de lograr el fomento y un buen desarrollo de los valores y las prácticas de la democracia. Por ello, se cree que la principal característica de un estudiante de Licenciatura en Matemáticas es que está dispuesto a proponer y adoptar un modelo pedagógico adecuado a las necesidades y retos de su entorno, insertando su labor a los distintos procesos pedagógicos, científicos y tecnológicos que así lo requieran o lo puedan contemplar cómo necesario. Como lo afirma Sarmiento (2019):

Como uno de los objetivos de la Licenciatura en Matemáticas dentro de su práctica docente, es que los estudiantes que están en proceso de formación adquieran la experiencia necesaria que permita afianzar todos los conocimientos que fueron previamente adquiridos durante el proceso de formación. Por este motivo cada uno de los pensamientos está enfocado en la formación de profesionales con características adecuadas para la aplicación de la matemática y de la educación en esta área. (p. 26)

Los estudiantes de licenciatura en matemáticas de la Universidad del Cauca podrán desempeñarse como docentes de educación básica, secundaria, media y técnica. También podrán realizar esta labor durante los primeros semestres de la educación superior (Universidad del Cauca, 2015). Para el logro de todo esto, ellos deben cursar algunas asignaturas iniciando con Pedagogía y Currículo en la Enseñanza de las Matemáticas y terminando con cuatro prácticas pedagógicas secuenciales, donde se le otorga al estudiante en formación la primera oportunidad de tener un contacto real con lo aprendido durante el proceso académico de la carrera.

### **1.1 Práctica Pedagógica en el programa de Licenciatura en Matemáticas**

En el proceso de Práctica Pedagógica se pretende llevar a los estudiantes al contexto de la

experiencia donde se inicia el conocimiento de la realidad profesional del Sistema Educativo Colombiano y Regional, es decir, esto supone para el discente un cambio en sus esquemas, puesto que, a través del filtro de la práctica se entiende todo lo que la teoría explica. De ahí que, los estudiantes que inician las prácticas deben haber adquirido buenas bases de fundamentos teóricos a lo largo de la carrera, las cuales puedan garantizar el buen desarrollo de su práctica pedagógica.

Según Universidad del Cauca (2015) para este proceso se llevan a cabo cuatro prácticas pedagógicas; la primera, es la fase de exploración y fundamentación teórica. En la segunda se desarrolla un plan de acción y elaboración de materiales e instrumentos de intervención, en la tercera se hace la primera intervención y la ejecución del plan de acción y por último, se realiza la segunda intervención y presentación de resultados en donde se dispone a hacer un registro sistemático de la evolución, desarrollo y evaluación del plan de acción, también se realiza una socialización de resultados obtenidos durante el proceso de práctica y finalmente, la elaboración del documento final.

Las prácticas pedagógicas permiten brindar a los estudiantes elementos conceptuales y espacios donde se puede llevar a cabo un análisis sobre las problemáticas que se evidencian en el ámbito educativo en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en los distintos niveles de Educación Básica Secundaria, Media o Superior de Colombia. Además, estos cursos ofrecen a los estudiantes la oportunidad de poner a prueba sus intenciones, actitudes, aptitudes y entre otras.

En este sentido, se seleccionó la Institución Educativa La Cabaña (IE-LC) para desarrollar las fases de la Práctica Pedagógica 4. La IE-LC junto con el departamento de

Matemáticas organizó el respectivo proceso de convenio con la Universidad del Cauca, para abrir sus puertas a los estudiantes de práctica pedagógica del programa de Licenciatura en Matemáticas. Primeramente, se permitió realizar la fase de la Práctica Pedagógica, denominada “inmersión”, para conocer el entorno institucional y el grupo de estudiantes del grado once. A continuación, se puntualiza el proceso realizado en la IE-LC.

### **1.2. Historia de la Institución Educativa La Cabaña (IE-LC) <sup>5</sup>**

La Institución Educativa La Cabaña, fue fundada por resolución 7674 de octubre del 2008. Es una institución de carácter oficial, con jornada en la mañana, que ofrece los grados preescolares, básicos primarios, secundarios y media. Además, está conformada por tres sedes, la principal en la vereda la cabaña, la sede de Siloé ubicada en la vereda Siloé y la sede de Santa Teresa ubicada en la vereda Guayabal, que atienden los niveles de preescolar y básica primaria. La sede principal de la Institución Educativa La Cabaña está ubicada en la vereda La Cabaña, en el municipio de Timbío ubicado en el departamento del Cauca situado a 13 kilómetros de Popayán, la capital del departamento. Su ubicación está sobre la zona del macizo colombiano, localizado en el centro-oriente del Departamento del Cauca, sobre la vertiente Occidental de la cordillera Central.

---

<sup>5</sup> Esta información se obtuvo del Proyecto Educativo Institucional de la Institución Educativa La Cabaña. 2013



**Figura 1.** Vista panorámica de la institución Educativa La Cabaña (IE-LC)

La Vereda La Cabaña limita al norte con la vereda la Laguna, al sur con la vereda Tunurco, al occidente con la vereda Guayabal y al oriente con la vereda la Rivera. La sede de Siloé se ubica en medio de la vereda la Cabaña y la vereda Guayabal. Por último, la sede Santa Teresa se encuentra en medio de las veredas Siloé y la vereda el Charco del municipio del Tambo. El acceso a la IE-LC es por vía destapada y en deterioro debido a la falta del mantenimiento vial, constan de servicio de energía y acueducto, además del servicio particular de internet. Su infraestructura está compuesta por 12 salones, cancha de baloncesto, sala de informática que le permite a la institución ofrecer el libre desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, logrando un ambiente de convivencia, de recreación y de construcción del conocimiento.

En cuanto al diseño curricular la IE-LC está bastante apoyado en los estándares básicos de competencia y estándares curriculares propuestos por el MEN, pero además de ello, implementa diversos mecanismos como: clases magistrales, talleres, seminarios-investigación, foros, centros literarios, encuentros de saberes, prácticas de campo, entre otros. Todo lo anterior,

con el fin de preparar a los estudiantes para su formación académica, en particular la intensidad horaria semanal de la clase de matemáticas es de nueve (9) horas.



**Figura 2.** Vista de una de las construcciones de la institución educativa La Cabaña (IE-LC)

Por otro lado, la evaluación de los aprendizajes en la IE-LC tienen un enfoque de enseñanza problémica, es decir, los estudiantes integran su vida, su mundo y su cultura a su proceso educativo, es un proceso sistemático y permanente de valoración integral de los aspectos conceptuales, prácticos, procedimentales y actitudinales, que busca detectar, estimar, juzgar, valorar el estado en que se encuentran los procesos de desarrollo del estudiante, pedagógicos, organizacionales y administrativos.

Para el desarrollo de las diferentes asignaturas o proyectos pedagógicos, se busca hacer énfasis en metodologías basadas en la pedagogía activa; por lo tanto, se trata al máximo de cambiar las metodologías tradicionales como clases magistrales, como único medio de enseñanza, por el contrario, se propende por metodologías donde el alumno aprenda siendo propositivo, y donde el profesor sea lo que debe ser: un guía o un orientador del proceso de formación de los estudiantes. El estudiante de la IE-LC al egresar de la institución será una persona racional, íntegra y competente, con sentido crítico y analítico que le permita alcanzar su

realización personal y social, al igual que practicar la puntualidad, la organización, la responsabilidad, etc., permitiéndole así el acceso a la educación superior y por consiguiente a la vida laboral.

La visión de la institución es:

“La Institución Educativa La Cabaña será líder en calidad educativa orientando estudiantes capaces de generar progreso y desarrollo en el medio en que se desempeñan.” (La Cabaña I.E., 2013, p. 18).

La misión de la institución es:

“Formar integralmente al ser humano, desarrollando competencias básicas, habilidades y destrezas del pensamiento y la convivencia social, para que sean ciudadanos honestos, respetuosos, responsables y tolerantes, capaces de dar solución práctica y creativa a los problemas del entorno.” (La Cabaña I.E., 2013, p. 18).

Su objetivo general es:

“Desarrollar en los estudiantes valores humano-cristianos y competencias básicas relacionadas con las áreas del conocimiento que le permitan optar por una actividad productiva y/o formativa.” (La Cabaña I.E., 2013, p. 18).

Sus objetivos específicos son:

- Fomentar buenas relaciones entre los estamentos de la comunidad educativa, para mantener un ambiente agradable de trabajo.
- Permitir a los integrantes de la comunidad educativa, descubrir y desarrollar las

competencias, las actitudes y valores que propicien un ambiente sano para el bienestar individual, colectivo y de medio ambiente.

- Propiciar acciones que permitan interactuar con otras instituciones.
- Comprender el papel de las matemáticas en la vida cotidiana y estimular con su uso la exploración de distintas alternativas, la convivencia de la precisión y la perseverancia en la búsqueda de soluciones. (La Cabaña I.E., 2013, p. 18).

### **1.2.1 Talento humano**

La IE-LC cuenta con dos (2) directivos, dos (2) administrativos y diecinueve (19) docentes. Teniendo en cuenta que está conformada por tres sedes, la principal está atendida por catorce (14) docentes, la sede de Siloé y la sede de Santa Teresa que atienden los niveles de preescolar y básica primaria, con un (1) docente y tres (3) docentes respectivamente. La institución cuenta con dos (2) docentes en el área de Matemáticas, la profesora Yenny Maritza Arciniegas, Licenciada en Comercio y Contaduría con una especialización en Lúdica y Recreación, con una experiencia profesional de 16 años en la educación, orienta los grados sexto, séptimo y octavo, por otro lado la docente Sandra Marcela Chito cuyo título es Licenciada en Matemáticas con una Maestría en Educación, Línea de Investigación en Educación Matemática y pertenece a la IE-LC hace 3 años y es la encargada de los grados noveno, décimo y once.

### **1.3. La IE-LC acoge a las practicantes en Matemáticas**

Inicialmente, visitamos la IE-LC, donde se conoció su infraestructura, su planta docente y administrativa, su ubicación y el acceso, en cuanto a este último, se observó que, al estar situado en una vereda a las afueras de Popayán, el transporte público directo a la zona no existe, por

consiguiente, para llegar a la institución se debe realizar en transporte particular o por medio de motocicletas que prestan su servicio informal de transporte. El proceso de inmersión se llevó a cabo el viernes 17 de mayo del 2019, donde se realizó una reunión con las dos (2) estudiantes de Práctica Pedagógica del programa de Licenciatura en Matemáticas, junto con los docentes del área de matemáticas, la psicóloga y el rector de la IE-LC, donde se hablaron aspectos y factores relacionados con todo el contexto institucional.

En la reunión se presentó detalladamente la institución; las diferentes metodologías de enseñanza, población estudiantil, contexto social, entre otras cosas. Se evidenció que los estudiantes viven bajo muchas dificultades personales, sociales y económicas propias de los alrededores, son de estratos 1 y 2, de familias de escasos recursos económicos y con deficiente formación educativa. Al mismo tiempo, de problemáticas sociales como; violencia intrafamiliar, drogadicción, robos y desplazamientos forzados.

Una de las mayores problemáticas que se manifestó por los entes académicos es el rendimiento de las pruebas Saber 11 en todas las promociones hasta el momento, teniendo presente que la prueba Saber 11 es el instrumento por excelencia para conocer el grado de competencia alcanzado por los estudiantes a lo largo de su paso por la escuela, como lo manifiesta la profesora Sandra Marcela Chito y resaltó su preocupación por los estudiantes para que puedan ingresar a la educación superior. El rector intervino en la reunión y dijo que los estudiantes no llevan un proceso académico continuo desde grados inferiores, es decir, estudiantes que se encuentran en constante movilidad (población flotante) <sup>6</sup>, y que esto ha

---

<sup>6</sup> Compuesto por aquellas personas que, aun no estando oficialmente inscritas en el censo de población de la comunidad, residen temporal o permanentemente en un ámbito geográfico comunitario (ciudad, pueblo, villorrio etc.)

afectado los resultados finales y globales de la institución.

Seguidamente, se indagó con la docente Sandra Marcela Chito encargada del área de matemáticas de los grados noveno, décimo y once, quien dispuso de su ayuda total para intervenir en sus clases y dio su orientación sobre las problemáticas, situaciones académicas y sociales de los estudiantes a tratar.

Debido a esta preocupación las practicantes optaron investigar algunos factores que intervienen en el rendimiento de las pruebas Saber 11, implementando Planes de Mejoramiento para fortalecer la competencia en matemáticas en la prueba Saber 11 de La IE-LC, para que el proceso sea estudiado por la institución y poder aportar una solución viable. De esta forma se concretó a la IE-LC como el lugar a realizar la sistematización de la práctica pedagógica con el acompañamiento del director de la Práctica Pedagógica y la docente Sandra Marcela Chito, dando lugar a la investigación del tema a intervenir según las necesidades de los estudiantes del grado undécimo.

#### **1.4 Análisis de encuestas a algunos entes de La IE-LC.**

Para iniciar esta investigación, se empezó con la siguiente encuesta dirigida al rector, la psicóloga y las profesoras de Matemáticas de la IE-LC. Donde se tuvo en cuenta, preguntas que abordaron los problemas y dificultades que intervienen en el aprendizaje, más precisamente para la prueba Saber 11. En lo que también tiene como fin conocer aspectos vitales que puedan contribuir a la formación y adecuación de esta práctica pedagógica según el aspecto social, académico y metodológico propio de la IE-LC.

Las preguntas realizadas fueron las siguientes:

- A. ¿Qué problemas o dificultades sociales afectan a los alumnos según su opinión?
- B. ¿Cómo han sido los resultados del colegio en las pruebas ICFES en los últimos años?
- C. ¿Cuáles son las razones o causas de estos resultados?
- D. ¿Qué estrategias se han implementado para mejorar o mantener los resultados en las pruebas ICFES?
- E. ¿Está de acuerdo con nuestra intervención para la preparación de los estudiantes de la prueba Saber 11?
- F. ¿Por qué considera usted que ocurre el bajo rendimiento en las pruebas Saber 11 de los estudiantes de la Institución Educativa La Cabaña?
- G. ¿Los docentes o estudiantes tienen algún incentivo si obtienen buenos o excelentes resultados en las pruebas ICFES? (Anexo 1)

Tabla 1. *Respuestas a la encuesta realizada al Rector, la Psicóloga y las profesoras de matemáticas de la IE-LC*

<u>Pregunta</u>	<u>Rector</u>	<u>Psicóloga</u>	<u>Docente 1</u>	<u>Docente 2</u>
A.	Desintegración social Bajo nivel académico de los padres	Ausencia de los padres Sin acceso a internet o bibliotecas. Bajo nivel educativo de los padres.	Problemas entre familias de estudiantes. Bajos recursos económicos. Lejanía de la institución.	Dificultades en el núcleo familiar. Falta de transporte.
B.	Nivel bajo	2016: buenas 2017: regulares 2018: muy bajas	Nivel bajo	Notable disminución del nivel
C.	Falta de expectativas de los estudiantes	Desinterés de los estudiantes. Metodologías de los docentes. Falta de acompañamiento en casa.	Desinterés de los estudiantes	Desinterés de los estudiantes. Falta de cursos pre-icfes.
D	Fomento de lectura crítica	Implementar plan lector. Orientar en su proyecto de vida.	Ninguna estrategia	Preguntas tipo ICFES. Planteamiento de problemas. Implementación plan lector.
E	Si	Si	Si	Si
F	Desmotivación Debilidad lectora Dificultad para ingresar a la universidad	Deficiencias en las bases de grados anteriores en lectura y matemáticas	Desmotivación. Desinterés. Bajo rendimiento académico. Falta de preparación y refuerzo.	Desmotivación. Falta de preparación.
G	No	No	No	No

En esta encuesta se evidenció ciertas problemáticas sociales, económicas y académicas, que se presentan en la articulación de la educación básica y media, enfocándose en el grado 11, generando una preocupación por parte de la institución respecto a los bajos puntajes que se han dado en la prueba Saber 11.

Finalmente, se apreció el apoyo y aceptación por parte de los entes de la IE-LC, para que se oriente una capacitación dirigida hacia la preparación de los estudiantes de grado 11, para fortalecer el puntaje de las pruebas Saber 11 en matemáticas.

#### 1.4.1 Reunión con padres de familia del grado undécimo de la IE-LC

La reunión con los padres de familia se realizó el día 21 de mayo del 2019, donde se contó con el permiso del Rector de la IE-LC, a esta concentración asistió todos los padres de familia de los estudiantes del grado 11, la reunión inició con la presentación de las dos practicantes de licenciatura en matemáticas y se realizó una breve descripción general de cada una de ellas. Asimismo, se realizaron preguntas escritas a los padres de familia con el fin de comprender algunos aspectos generales de los estudiantes y con la información brindada poder establecer el apoyo que reciben los estudiantes desde casa. (Anexo 2)

Tabla 3. *Respuestas a la encuesta realizada a los padres de familia de los estudiantes del grado undécimo de la IE-LC*

<u>Pregunta</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>No respondió</u>
¿Si su hijo saca un puntaje óptimo que le permita acceder a la universidad pública, usted lo apoyaría?	11	0	0
¿Está de acuerdo que practicantes de la Universidad del Cauca realicen su investigación con los estudiantes de undécimo?	11	0	0
¿Tienen usted y su hijo acceso a internet desde su casa?	5	6	0
¿Tiene usted y su hijo acceso a computador de escritorio, computador portátil y/o <i>smartphone</i> en su casa?	4	5	2

También se hicieron preguntas orales para saber algunos conocimientos generales que aporten información a esta investigación, las cuales fueron;

¿Qué conoce usted sobre las pruebas Saber 11?

Los padres de familia contestan que es una prueba para pasar a la educación superior, donde se evalúa el conocimiento y capacidades de cada uno de los estudiantes, otro padre de familia dice que es un requisito fundamental para pasar a la universidad y para poder graduarse del colegio.

¿Qué importancia tiene para usted que su hijo presente la prueba Saber 11?

La prueba valora el conocimiento del estudiante para ingresar a la universidad, otra persona adhiere que la hija tenga buen puntaje para que pase a la universidad, otro dice que es importante para el futuro de los estudiantes, otro solo dice que es importante para que su hijo se pueda graduar y por último alguien opina que los resultados sean altos para que pueda ingresar a la universidad pública.

¿Considera importante para su núcleo familiar, que su hijo ingrese a la universidad y sea profesional? ¿Por qué?

Para que sea un profesional, para ser alguien en la vida, para ver a su hija triunfar y que sea una mejor persona, para generar mejores oportunidades para su futuro.

¿Qué aportaría usted, para que su hijo obtenga un buen puntaje en las pruebas Saber 11?

Su asistencia a clases, lo que se necesite, poder ser un apoyo en todo lo relacionado con su educación.

Más adelante, se les impartió una descripción general de lo que es la educación superior, también de los dos tipos de educación superior, tanto pública como privada que están presentes en Popayán, sus costos a nivel general y de los beneficios que tiene estar en una universidad pública. Por otro lado, se les dio a conocer qué son las pruebas Saber 11, para qué sirven y su importancia para el futuro de sus hijos.

Luego, la profesora Sandra Marcela Chito hizo una intervención en la reunión dando un breve resumen a cerca de la práctica pedagógica en la Universidad del Cauca, mencionando que se pudo haber escogido cualquier institución educativa de Popayán para realizar este trabajo de grado, pero que se decidió hacer en la IE-LC, también hizo énfasis en lo siguiente:

“La idea es que las practicantes aquí presentes de la Universidad del Cauca sean una motivación para sus hijos, ya que han sido chicas que han salido adelante con muchas dificultades, además que apoyen a sus hijos con actitud y experiencia. Las practicantes tienen toda la actitud, pero los estudiantes también deben tenerla para lograr los objetivos que cada uno de ellos se plantee”

Por otro lado, se les manifestó la importancia del apoyo en casa, ya que los padres son el motor para encender el fuego de los estudiantes. Uno de los padres de familia preguntó que, si tiene algún costo la intervención a lo que se le respondió que es totalmente gratis, se les mencionó también acerca de un test vocacional para reconocer sus habilidades y poder elegir su carrera. Los padres de familia estuvieron totalmente de acuerdo, en lo que se les ha informado y se estipuló el horario para dar inicio a la práctica de intervención pedagógica. Para finalizar se hizo un consentimiento escrito que firmaron cada acudiente de cada uno de los estudiantes.

(Anexo 3)

### **1.4.2 Reunión con los estudiantes de undécimo de la IE-LC**

Inicialmente, cada una de las practicantes realizó una intervención relatando su experiencia al entrar a la universidad y su permanencia en ella, con el fin de que los estudiantes se motiven y se esfuercen por ingresar a la educación superior. Posteriormente, se realizó una encuesta correspondiente a las interpretaciones por parte de los estudiantes del grado once, para conocer su opiniones y consideraciones tanto de la Institución Educativa la Cabaña como lo referente a la prueba Saber 11. (Anexo 4)

Los resultados se evidencian en la siguiente tabla.

Tabla 4. Respuestas a la encuesta realizada a los estudiantes del grado undécimo de la IE-LC

<u>Pregunta</u>	<u>Si</u>	<u>No</u>	<u>No respondió</u>
¿Se siente satisfecho con los recursos didácticos y tecnológicos con los que cuenta el centro educativo?	3	7	0
¿Puedes acceder a los recursos que brinda la IE-C en horarios extra-clase?	5	5	0
¿La escuela te brinda además de conocimiento, una formación emocional y personal?	9	1	0
¿Te sientes preparado académicamente y emocionalmente para presentar la Prueba Saber 11?	8	2	0
¿Sabes cómo son las preguntas tipo ICFES? ¿Ha presentado alguna vez un simulacro tipo ICFES?	7	3	0
¿Tiene usted acceso a internet desde su casa?	6	4	0
¿Tiene usted acceso a computador de escritorio, portátil y/o <i>smartphone</i> en su casa?	6	4	0

Otras preguntas que se realizaron fueron las siguientes:

¿Los docentes están dispuestos a atender cualquier necesidad educativa y emocional? La respuesta común fue: “a veces.”

¿El trato por parte de los docentes es el adecuado? La respuesta en común fue: “a veces.”

¿Qué recursos educativos utilizas para desarrollar tareas en casa? Las dos respuestas en este caso fueron: “internet y libros.”

¿Qué miembros de tu familia participan en tu formación académica? En general la familia, padres y hermanos son el apoyo para los estudiantes.

¿Qué entiendes por competencias? En esta pregunta no hay claridad de sus apreciaciones en general los estudiantes lo toman como mostrar sus capacidades.

¿Por qué y para qué aprender una educación por competencias? Se aprecia que no es claro este planteamiento, pero se dan ideas como mejorar el aprendizaje y ser fuente de ayuda para la comprensión de nuevas formas de conocimiento.

¿Qué sabes de la prueba Saber 11? Sus respuestas fueron encaminadas a lograr un buen puntaje en dicha prueba.

¿Qué expectativas tienes cuando termines el bachillerato? Se refleja la idea de continuar con sus estudios superiores y encontrar un trabajo que establezca un sustento económico.

A la pregunta ¿Qué asignatura crees que deberías reforzar para tener un mejor rendimiento en la prueba Saber 11? Se determina que de mayor a menor están matemáticas, inglés, español, física, química y sociales.

¿Cómo son los exámenes que presentan en el colegio? En su totalidad son exámenes escritos.

Según los resultados de la encuesta y la reunión realizada con los estudiantes se pudo

apreciar que a pesar de que la mayoría quiere continuar con sus estudios, las condiciones para esto no son favorables por motivos económicos, sociales y educativos.

### 1.4.3 Resultados anteriores de las pruebas Saber 11 de la IE-LC

La IE-LC no ha desarrollado ningún plan de mejoramiento para el rendimiento académico en las pruebas Saber 11, no ha alcanzado altos índices de calidad en los últimos años, ya que la institución únicamente ha realizado 6 promociones de bachilleres hasta el momento, pues primero era una escuela para primaria, pero viendo la necesidad de muchos niños(as) que por falta de recursos económicos no podían continuar con sus estudios trasladándose a otras instituciones de nivel media, se vio en la necesidad de crear un colegio donde pudieran terminar su bachillerato, algunos de los estudiantes han continuado en el SENA y una minoría en la Universidad del Cauca.

A continuación, se muestran dos tablas que hacen referencia a los resultados promediados en los 3 años anteriores de las pruebas Saber 11 de forma general y en matemáticas.

*Tabla 5.* Resultados de años anteriores de las promociones de las pruebas Saber 11.

<u>Año</u>	<u>Promedio de Resultados</u>
2016	263
2017	229
2018	224

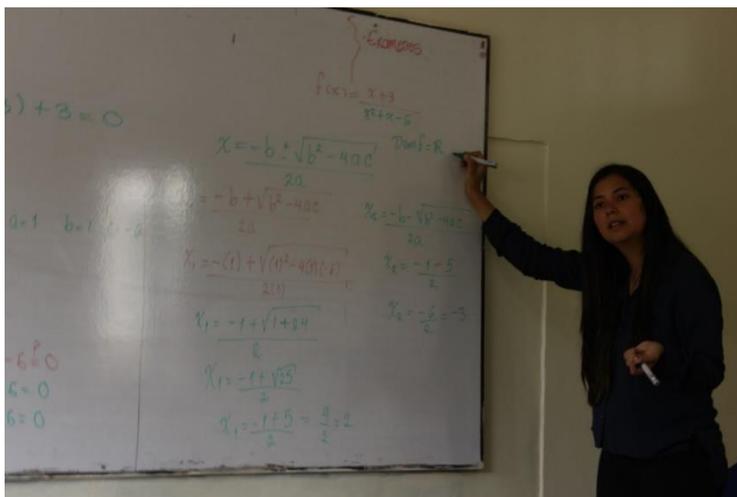
*Tabla 6.* Resultados en matemáticas de años anteriores de las pruebas Saber 11.

<u>Año</u>	<u>Promedio de Resultados</u>
2016	55
2017	46
2018	46

De los anteriores resultados se pudo deducir que el bajo rendimiento de los estudiantes en las promociones pasadas, en las cuales no se lleva un proceso de estudio consecutivo. Cabe resaltar que para el año 2016 un estudiante saco alto puntaje en las pruebas Saber 11 y fue premiado con el beneficio del gobierno denominado “SER PILO PAGA<sup>7</sup>”

### 1.5 Inmersión en el aula de clase del grado 11 de la IE-LC

Se inició el primer contacto con los estudiantes en el aula de clase realizando la intervención en el grado 11, en compañía de la profesora Sandra Marcela Chito, docente del área de matemáticas de la IE-LC. La profesora encargada inició su clase sobre factorización de ecuaciones de segundo grado. La clase se desarrolló basándose en una guía que contiene las definiciones que se utilizaron y que fueron entregadas por la profesora la clase anterior, más tarde se expuso un ejercicio que ella desarrolló en el tablero mostrando su solución, en otras palabras, su factorización (figura 3).



**Figura 3.** Intervención en el aula en el grado 11 de la Institución Educativa La Cabaña

<sup>7</sup> Ser Pilo Paga es un programa del Gobierno Nacional que busca que los mejores estudiantes del país, con menores recursos económicos, accedan a Instituciones de Educación Superior acreditadas de alta calidad. [www.portal.icetex.gov.co](http://www.portal.icetex.gov.co)

Cuando se determinó la solución de la ecuación, lo que se pretendía es mirar el dominio que corresponde a la función tomada, para así mostrar a los estudiantes qué valores puede o no tomar la función analizando el numerador y el denominador de los valores de la variable  $x$ .



**Figura 4.** *Estudiantes en el salón de clase desarrollando actividad*

$x$

Después, se dictó una actividad que consistía en determinar el dominio de algunas funciones y la profesora los incentivó con 3 décimas adicionales a su nota para los 5 primeros que lo solucionaran correctamente.

Los dos ejercicios fueron:

$$f(x) = \frac{x - 1}{x^2 - 6x - 8} \quad g(x) = \frac{x - 4}{x^2 + 6x + 8}$$

Con esto se culminó la clase y se evidenció la participación de algunos estudiantes, pero también la falta de ánimo por parte de otros.

### **1.5.1 Plan de clase.**

Tiempo estimado: dos (2) sesiones de clases, cada sesión comprendida por una hora.

Nivel de escolaridad: Undécimo grado.

### **1.5.1.1 Objetivos**

#### **1.5.1.1.1 General**

Identificar mediante la factorización de una expresión algebraica de segundo grado el conjunto dominio que la caracteriza, a través de ejercicios propuestos en la clase, logrando que el estudiante identifique puntos de indeterminación si los hay.

#### **1.5.1.1.2 Específico**

1. Usar la factorización de una expresión de segundo grado.
2. Encontrar el conjunto referente al dominio de la expresión de segundo grado propuesta por la profesora.
3. Dar a conocer los posibles casos donde el dominio se restringe en ciertos valores que indeterminan la función cuando se evalúa.

#### **1.5.1.2 Contenidos**

Para la realización de la clase se tiene como base una guía entregada por la profesora la clase anterior donde se encuentra la temática que se va a continuar, teniendo en cuenta conceptos como expresiones algebraicas de segundo grado, métodos de factorización, conjunto dominio de una función, entre otros.

#### **1.5.1.3 Metodología**

La clase de la profesora está ligada al uso de guías de trabajo, lo cual facilita la escritura en el tablero y la practicidad en el tiempo de clase, además se proponen ejercicios en clase para

que los estudiantes puedan trabajar y adquirir décimas que se acumulan para su posterior nota, incentivando así la participación.

**Primer momento:** la docente expuso un ejemplo en el tablero, de la factorización de una expresión de segundo grado, por medio de la fórmula cuadrática y obtuvo así el conjunto dominio de la función.

La expresión y su dominio fueron los siguientes:

$$f(x) = \frac{x + 3}{x^2 + x - 6}$$

$$\text{dom } f(x) = \mathbb{R} - \{2\}$$

**Segundo momento:** la profesora propuso otro ejemplo y preguntó cuál es el dominio de la función, la respuesta dada por los estudiantes es correcta.

La expresión fue la siguiente:

$$f(x) = \frac{x + 5}{x^2 + x - 6}$$

$$\text{dom } f(x) = \mathbb{R} - \{2, -3\}$$

**Tercer momento:** la profesora propuso realizar dos ejercicios en clase y a los cinco primeros estudiantes que lo entregaron correctamente se le sumó tres décimas a su nota.

Las funciones fueron:

$$f(x) = \frac{x - 1}{x^2 + 6x + 8} \quad y \quad f(x) = \frac{x + 4}{x^2 + 6x + 8}$$

**Cuarto momento:** la profesora dio por terminado el tiempo de entrega y revisó las posibles soluciones otorgando las décimas extras a quienes cumplieron el objetivo, posteriormente se finalizó la clase con una actividad en casa, donde los estudiantes deben realizar varios ejercicios propuestos sobre la temática dada para reforzar su conocer y enfatizar en el compromiso de posterior entrega de las soluciones realizadas.

### **1.6. Conclusiones sobre el Proceso de Inmersión**

El proceso de inmersión es de vital importancia, ya que permitió conocer el entorno inicial donde se manifiestan las situaciones de problema y, por ende, analizar y poder determinar cómo será el proceso de intervención, es aquí donde la realización de las encuestas y entrevistas tanto de los directivos, los docentes, los estudiantes y los padres de familia, permitieron visionar un poco la situación y el entorno donde se desarrolló la práctica.

De esta manera, se alcanzó a evidenciar cómo es la metodología de la profesora titular y optar por un método que sirva para fortificar las temáticas que se deben tener en cuenta, en el momento de solucionar preguntas relacionadas con la prueba Saber 11. Aun siendo la clase muy amena y pedagógica, los estudiantes no muestran interés por esta, se distraen fácilmente.

Al realizar el proceso de inmersión se logró analizar ciertas problemáticas sociales, económicas y educativas. Es así como se logró identificar que los estudiantes de grado once de la IE-LC, presentan dificultades en las pruebas Saber 11, obteniendo bajos puntajes en esta área y en la prueba en general, siendo un problema tanto para la institución, como para su motivación de querer posteriormente ingresar a una entidad de educación superior donde el puntaje de las pruebas Saber 11 es determinante.

Por otro lado, se conoció el lugar a desarrollar la practica pedagógica identificando que es una zona rural del municipio de Timbío y aunque está cerca de la capital del departamento, no hay una vía y un transporte publico óptimo para su ingreso, tanto para los entes educativos como para los estudiantes.

No obstante, los estudiantes han tenido que recibir clases en lugares que no son los más apropiados por falta de aulas óptimas para ellos, laboratorios donde puedan experimentar y practicar sus teorías, no poseen biblioteca para sus trabajos o tareas o en lo más mínimo ni un lugar para la lectura, inclusive el restaurante no tiene la capacidad para la cantidad de estudiantes. Sin embargo, el rector hace lo que está a su alcance para brindarles lo mejor, hay estudiantes que caminan hasta hora y media ya que no se cuenta con ningún servicio de transporte escolar desde sus casas hacia la IE-LC.

## Capítulo 2

### 2. Intervención en el aula de clase

Este capítulo contiene el proyecto de práctica pedagógica en el aula “Intervención Aplicando la Metodología ABP en la Institución Educativa la Cabaña en el Grado 11 para Mejorar el Resultado en las pruebas Saber 11 en Matemáticas y Determinar los Factores que Intervienen en el Rendimiento Académico”, realizado en el segundo periodo académico del año lectivo 2019. De esta forma el proyecto fue planteado debido al estudio de argumentos de entes institucionales y resultados de pruebas anteriores de muy bajo rendimiento.

Este documento tiene como propósito, analizar diferentes problemáticas que ocurren en el entorno de los estudiantes de la institución, que por ende intervienen en el desarrollo del aprendizaje y afectan los resultados de las pruebas Saber 11 en matemáticas. Para ello se ha decidido intervenir aplicando un plan de mejoramiento institucional en el área de matemáticas a los estudiantes de grado undécimo de la institución, implementando un proceso metodológico llamado Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), brindando posteriormente una explicación más a fondo de su significado.

Ahora, como se sabe el examen de estado es una herramienta que determina el nivel de desarrollo de las competencias de los estudiantes que están por finalizar el grado undécimo de la Educación Media y dar un paso nuevo a la Educación Superior. Uno de los principales objetivos que buscan las pruebas Saber 11 (instaurados en el decreto 869 de 2010) es vigilar la calidad de la educación de los establecimientos educativos del país, con fundamento en los estándares básicos de competencias y los referentes de calidad emitidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

Estableciendo la importancia de la calidad en la educación, las practicantes de licenciatura en matemáticas se enfocaron en contribuir a que este objetivo se cumpla específicamente en la IE-LC. La prueba primordialmente evalúa la eficiencia que el estudiante tiene para desarrollar ciertas capacidades, habilidades, conocimientos y actitudes (ICFES, 2019).

La competencia en matemáticas consiste en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos, las formas de expresión y razonamiento matemático, que conlleven a la interpretación de la información y la recopilación de nuevo conocimiento por parte del estudiante, por otra parte, es menester recalcar que según un estudio realizado por Duarte et al (2012) los niveles altos en cuanto a las pruebas Saber se basan plenamente en la relación alumno- docente:

Las diversas teorías sobre la relación entre las características de las escuelas y los aprendizajes de los estudiantes le dan gran importancia a aspectos tales como el tipo de docentes, los métodos pedagógicos empleados en el aula, los materiales de apoyo a la docencia, los diferentes perfiles de los directores y la gestión escolar, la infraestructura física de las escuelas, el clima escolar, señalando no solo las relación entre alumnos y profesores (y entre cada uno de esos estamentos) sino también el ambiente de convivencia existente en las escuelas, entre otros (Duarte, 2012, p.28).

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) en su texto “Estándares Básicos De Competencias En Matemáticas- potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!”, describe la competencia matemática como “Un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de

una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores” (p. 7).

Además, el MEN (2006) en sus estándares básicos de competencias en matemáticas describe cinco procesos generales que se contemplan en sus lineamientos curriculares que son: formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, comunicar, razonar y formular, comparar y ejercitar procedimientos y por último algoritmos.

Las pruebas Saber 11, al igual que las Saber 3°, Saber 5°, y Saber 9°, son exámenes “estandarizados” de tal manera que su objetivo es evaluar a todos los estudiantes de igual manera. Como lo menciona el MEN (2014):

Su diseño está alineado con los estándares básicos de competencias establecidos por el ministerio de educación nacional, que son los referentes comunes a partir de los cuales es posible establecer que tanto los estudiantes y el sistema educativo en su conjunto están cumpliendo unas expectativas de calidad en términos de los que saben y lo que saben hacer (p.9).

Aunque esta posición es cuestionable debido a que no se puede generalizar el aprendizaje, es la única forma que el MEN tiene de apreciar tanto el desempeño de los estudiantes como de las instituciones, además de dar entrada a la educación superior. La realización de la prueba Saber 11 es un complemento a la evolución de la educación interna brindada por las instituciones educativas, por tanto, no determina de manera total el conocimiento adquirido en los años de escolaridad.

Un factor en este sentido es la cantidad de preguntas, a menor número de preguntas menor precisión y a mayor número de preguntas mayor información se obtiene del estudiante,

otro factor es el tipo de preguntas que se desarrollan en estas pruebas, las preguntas “cerradas” y las “abiertas”. Las preguntas cerradas proponen una serie de respuestas posibles, dando la oportunidad de que el estudiante escoja, mientras que las preguntas abiertas no restringen el conjunto de respuestas posibles, además de ello el entendimiento que estas otorgan es distinto, como lo afirma la siguiente cita:

Las respuestas abiertas son, todavía, poco utilizadas. El análisis de la información que dichas respuestas proporcionan es a la vez complejo y costoso. No obstante, en ciertos casos es imposible sustituir una pregunta abierta por una pregunta cerrada ya que estos dos tipos de pregunta aportan informaciones de naturaleza muy distinta y, por lo tanto, difícilmente comparables (Bertaut, 1999, p. 2).

Con la información anterior se determinó cuales iban a ser los contenidos que se aplicarían en el aula de clase y su respectiva temática, aportando en conjunto con lo estipulado por el MEN (2006), como lineamientos curriculares de la educación. Las temáticas en su orden respectivo se diseñaron a través de guías, la cuales contenían la teoría matemática, ejemplos que mostrarán su aplicación, y posteriormente problemas que debían ser desarrollados por los estudiantes.

Además, en la IE-LC se evidenció la notoria desmotivación que tienen los estudiantes en el aula de clase, aun sabiendo que la profesora titular buscaba las diferentes estrategias para poder generar una clase metodológica en la medida de lo posible, pero los estudiantes no tienen la costumbre de la lectura, por ende, no tienen desarrollada de manera idónea su capacidad de comprensión lectora, siendo un gran factor que afecta este resultado ya que las pruebas Saber 11 son en su gran mayoría comprensión lectora.

Es así como:

Para resolver un problema (matemático), lo primero que debe hacer el estudiante es leerlo, lo cual implica realizar la comprensión lectora necesaria, misma que se define como la capacidad para producir conocimiento a partir de la lectura; no se trata solo de entender que se dice, sino crear más información, misma que el sujeto interpreta, infiere y recrea a partir de lo que ha leído (Rosales y Salvo, 2013, p. 22.)

Teniendo en cuenta todo lo anterior, conociendo las características y los aspectos del colegio, se formuló las bases para la construcción del plan de mejoramiento, con una intervención pedagógica en el aula (donde se estructura de manera temática y didáctica las actividades que se realizaron), el tiempo estimado de cada una de las actividades, la metodología a implementar y la evaluación. Para esto se optó por implementar el método de aprendizaje conocido como ABP, tomando como referente a su mayor precursor el docente de medicina Howard Barrows (1928-2011).

## **2.1. Descripción del Problema**

Una de las mayores preocupaciones de los entes institucionales de la IE-LC son los resultados de las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas de los años anteriores y teniendo en cuenta que es una institución con estudiantes de muy bajos recursos y que no tiene la infraestructura completa para brindar una buena dinámica de aprendizaje, se manifiesta la necesidad de realizar un acompañamiento a los estudiantes que logre reforzar y aclarar conceptos matemáticos de gran importancia en el momento de realizar la prueba Saber 11.

Otro aspecto es la importancia para acceder a becas del gobierno ya que, los estudiantes

anteriormente no han podido hacerlo por su baja puntuación de resultados en las pruebas Saber 11, de todas las promociones que ha realizado el colegio, únicamente un estudiante ha sido premiado con una beca y logró acceder a la educación superior.

La prueba Saber 11 actual requiere del planteamiento y solución de problemas, análisis de soluciones y un mejoramiento conceptual de las ideas fundamentales de cada área. Según las primeras investigaciones en las encuestas realizadas a los docentes, los estudiantes tienen problemas en el desarrollo de las capacidades de análisis, reflexión, síntesis, comprensión, relación y argumentación donde se enfatiza varias veces la problemática en la comprensión de lectura.

## **2.2 Formulación del problema**

¿Cómo implementar un plan de mejoramiento en el área de matemáticas con el método ABP que permita la práctica, solución y ejercitación de problemas de tipo pruebas Saber 11, teniendo en cuenta algunos factores que intervienen en el aprendizaje de los estudiantes del grado undécimo de la IE-LC?

## **2.3. Antecedentes**

La enseñanza en el aula de clase se ha visto afectada por los avances de pensamiento a nivel mundial y los cambios en la concepción de la vida misma:

La enseñanza tradicional muy difícilmente contribuye a desarrollar estas habilidades, capacidades y competencias en los estudiantes. Es evidente entonces la necesidad de cambio en la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, sin que esto signifique que la clase expositiva deje de ser eficiente. Se trata simplemente de completar

la adquisición de contenidos con el desarrollo de habilidades, capacidades y actitudes indispensables en el entorno profesional actual (Morales y Fitzgerald, 2004, p.3.).

El método tradicional, donde el profesor explica una temática ya establecida y luego propone una actividad de aplicación de dicho contenido es usado en la gran mayoría de las Instituciones Educativas del país y ha funcionado en la medida de lo posible, sin embargo, los cambios de pensamiento, de cultura y de competitividad han generado la necesidad de nuevas metodologías que complementen o puedan suplir las formas de enseñanza y aprendizaje para lograr que los estudiantes obtengan un verdadero conocimiento.

Uno de estos métodos es el llamado aprendizaje basado en problemas (ABP), una metodología que tuvo sus inicios en el ámbito de la medicina en la universidad de *McMaster* de Hamilton, Canadá en 1969 y en la Universidad de *Case Western Reserve* Estados Unidos, teniendo gran acogida en diversos ámbitos disciplinares.

Complementado lo anterior García (2006) se afirma que:

Si los métodos de enseñanza tradicionales se basan en la transmisión-adquisición de conocimiento, la metodología ABP pretende que el alumno aprenda a desenvolverse como un profesional capaz de identificar y resolver problemas, de comprender el impacto de su propia actuación profesional y las responsabilidades éticas que implica, de interpretar datos y diseñar estrategias; y en relación con todo ello, ha de ser capaz de movilizar, de proponer en juego, el conocimiento teórico que está adquiriendo en su formación (p.3).

Además, complementando lo anterior, Duch et al (2006) especifican que en esta

metodología "...se utilizan problemas complejos de la vida real para motivar a los estudiantes a identificar e investigar los conceptos y principios que necesitan aprender para solucionar tales problemas" (p.20). Es así, como al implementar tales situaciones pedagógicas se manejan con grupos pequeños adoptando un aprendizaje auto dirigido que permite una mayor conceptualización de la temática, definiendo al estudiante como eje central del proceso y al profesor como su apoyo y tutor.

Así por ejemplo, Aguilar et al (2012) realizaron una investigación de tipo descriptiva en la Educación Media en el programa de química de 4to año de ciencias en una Institución Educativa de Maracaibo (Venezuela), titulado "Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y Aprendizaje Cooperativo como Estrategia Didáctica integrada para la Enseñanza de la Química", el cual tuvo como objetivo determinar el efecto que tiene el uso del ABP y el Aprendizaje Cooperativo (AC) en los estudiantes, como estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de la química, y finalmente, concluyendo que estadísticamente se produjo una tendencia favorable, indicando que el uso de esta metodología permitió una cooperación más activa en el proceso de aprendizaje, mayor contextualización de los contenidos, mejor avance de experiencias y destrezas para la resolución de problemas y mayor estimulación por la asignatura.

Otro trabajo denominado "Aprendizaje basado en problemas como potencializador del pensamiento matemático", de los autores Hernán Darío Hidalgo, Eduardo Andrés Mera, Jairo López y Luz Elena Patiño realizado en la institución educativa "Jorge Villamil Cordovéz" de Pitalito (Huila), tuvo como propósito determinar la incidencia de la estrategia pedagógica del ABP en el mejoramiento de los resultados de las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas de dicha institución, resignificando el modelo tradicional, mejorando los procesos de enseñanza y aprendizaje, por medio de trabajos grupales y auto-dirigidos donde finalmente, se comparan los

resultados obtenidos de los estudiantes en las pruebas Saber 11 esperando que la estrategia didáctica ABP fue eficaz en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Con base en estas investigaciones se evidencia el posible potencial que se da cuando se implementa una nueva estrategia didáctica como ABP y de cómo varios pedagogos e investigadores en educación han recurrido al desarrollo y uso de este método, es así como se decidió implementar en la Institución Educativa La Cabaña (IE-LC) en el grado undécimo, una serie de planes de aula encaminados en este enfoque que propicien ciertas pautas del ABP como integrador del mejoramiento de las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas, soslayando la forma tradicional de enseñanza que se ha venido implementando en dicha institución, ampliando la posibilidad de nuevos modos de enseñanza y creando retos para los futuros docentes, haciendo que estos últimos busquen una forma de innovar en el aula.

## **2.4 Objetivos**

### **2.4.1 General**

Diseñar un plan de mejoramiento con capacitación, ejercitación y práctica para el desarrollo de habilidades en las competencias de matemáticas implementado la metodología ABP para determinar factores que intervienen en el desarrollo de los resultados de las pruebas Saber 11 en los estudiantes de grado undécimo de la IE-LC, brindando así, una imagen de las falencias que se presenten y planteando posibles soluciones ante estas dificultades.

### **2.4.2 Específicos**

Contextualizar a los estudiantes del grado undécimo de la IE-LC con las pruebas Saber 11, en la competencia matemática.

Preparar a los estudiantes del grado undécimo de la IE-LC, aplicando la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas

Motivar a los estudiantes del grado undécimo de la IE-LC, por medio de actividades lúdicas en cada una de las temáticas diseñadas en el plan de mejoramiento en el área de matemáticas dirigidas a la prueba Saber 11.

Analizar los factores que obstaculizan el aprendizaje en matemáticas de los estudiantes del grado undécimo de la IE-LC.

## **2.5 Marco Teórico**

Teniendo en cuenta las posibles estrategias que se pueden utilizar en el mejoramiento académico para el área de las matemáticas es necesario de ciertos fundamentos teóricos que permitan orientar esta intervención relacionando los temas de aprendizaje, teoría matemática, competencias matemáticas y recursos académicos. Estos temas se tratarán a continuación:

### **2.5.1 Aprendizaje basado en problemas (ABP)**

Se hizo necesario el estudio de metodologías que acompañen el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase, optando por no apelar a la clase tradicional, con lo cual se recurrió al uso de una metodología denominada ABP, como apoyo didáctico para fomentar en los estudiantes el interés y optimizar sus conocimientos en el área de matemática para posteriormente mejorar en los resultados de las pruebas Saber 11.

#### **2.5.1.1. Definición**

El ABP es una metodología fundamentada en el estudiante que surge como modelo de

enseñanza a comienzos del año 1992, en los planes de estudio de la Universidad de Delaware<sup>8</sup>, en el programa de medicina con el fin de formar profesionales capaces de enfrentar los cambios continuos de la ciencia y la tecnología, permitiéndoles ser competentes y afines con las exigencias de la vida en sociedad. “El método de aprendizaje basado en problemas (ABP) es, un aprendizaje centrado en el estudiante, su esencia es la integración interdisciplinaria y la libertad para explorar lo que todavía no conoce, centrándolo en el proceso de aprendizaje” (Rodríguez et al, 2016, p. 3)

Es así como “en otras palabras, el modelo ABP lo que busca es implementar las aptitudes mentales del estudiante por medio de estrategias y técnicas didácticas; en esta etapa se identifican todas las actividades, ejercicios y tareas” (Rodríguez y Pineda, 2009, p. 50). Esta forma de trabajo incursiona sobre todo en las vías a través de las cuales se puede reforzar las habilidades mentales del discente, puesto que este es el fin de esta metodología de trabajo.

Según Castaño y Montante (2007) se puede decir también que: “La esencia del ABP consiste en identificar, describir, analizar y resolver tales problemas, lo cual se logra mediante la interacción del docente y los estudiantes” (p.3) es importante, resaltar esta cita, pues lo que se quiere dar a entender con esta metodología fue el fiel acompañamiento que se tuvo entre discente y estudiante, por lo que esta correlación fue un pilar clave a la hora de construir un vínculo entre ambos.

Abordando todos los anteriores autores se optó por elegir al docente Barrows (1996) como el principal autor para el desarrollo de este trabajo de práctica pedagógica en cuanto a la

---

<sup>8</sup> Universidad pública situada en Newark al norte del estado de Delaware, Estados Unidos.

metodología de aprendizaje.

Su recorrido y conocimiento en esta metodología como método de aprendizaje evidencia las pautas que se tuvieron en cuenta en el momento de instaurarla para lograr los objetivos planteados, es así como para Barrows (1996) el ABP tiene las siguientes características básicas;

---

“el aprendizaje está centrado en el estudiante, el aprendizaje ocurre en grupos pequeños, los maestros son facilitadores o guías, los problemas forman el enfoque organizativo y el estímulo para el aprendizaje y la nueva información se adquiere mediante el aprendizaje autodirigido.” (Barrows, 1996, p.5).

Los maestros, como se menciona en el anterior fragmento corresponden a un facilitador del conocimiento, pero sobre todo a un tutor que supone estar capacitado para transitar por el sendero de la enseñanza y del aprendizaje.

Algunas de sus ventajas como metodología pedagógica son:

- ✓ Mejora la motivación de los estudiantes por su formación académica y personal.
- ✓ Promueve una mejor retención del conocimiento adquirido.
- ✓ Facilita la relación entre el estudiante y el profesor.
- ✓ Se recrea un ambiente de estudio más dinámico y estimulante.
- ✓ Estimula la formación de habilidades personales.

### **2.5.1.2 Características**

El aprendizaje está centrado en el estudiante: el ABP implica un aprendizaje activo, motivado e independiente. Este se realiza a través del trabajo autónomo donde se pretende lograr los objetivos planteados en un tiempo establecido. Su fundamento teórico principal es el constructivismo, donde se plantea que el conocimiento es construido por el estudiante a través de las herramientas que el profesor le brinda.

Es así como el ABP toma este mecanismo de aprendizaje y le adiciona nuevas pautas como el trabajo en equipo. Los estudiantes trabajan en grupos pequeños: esta característica favorece que los estudiantes mejoren su relación interpersonal, solucionen conflictos internos y se responsabilicen en el desarrollo de las actividades. Los profesores son guías o facilitadores, es decir, que su labor es orientar al estudiante en su proceso de aprendizaje de manera que elabore su propio saber, a través de ciertas herramientas ya establecidas por el profesor, por consiguiente, el conocimiento se aprende a través del aprendizaje autodirigido<sup>9</sup>.

### **2.5.1.3 Rol de los estudiantes en la metodología ABP.**

Como ya se mencionó anteriormente el estudiante es el eje central en esta metodología, así, “El estudiante se constituye en el actor principal de la obra, es el centro de la metodología. Una metodología que le permite: adaptarse a los cambios, fomentar un espíritu crítico, aprender a aprender, trabajar y aprender en equipo.” (Molina et al, 2014, p.4) lo citado se refuerza, en la medida en que se es capaz de reconocer que el alumno es el pilar de cualquier procedimiento de

---

<sup>9</sup> Describe un proceso por el cual los individuos toman la iniciativa, con o sin la ayuda de los demás, en el diagnóstico de sus necesidades de aprendizaje, la formulación de objetivos de aprendizaje, identificar los recursos humanos y materiales para el aprendizaje, la selección y aplicar las estrategias de aprendizaje y la evaluación de los resultados del aprendizaje. (Knowles, 1975.p.18)

asimilación cognitiva, pues es el sujeto que recibirá los conocimientos y, por ende, se debe partir desde sí mismo y llegar a su propia concepción de lo impartido.

Además, según el Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2008), en su texto Aprendizaje Basado en Problemas, el estudiante cumple los siguientes roles:

- ✓ Asumir su responsabilidad ante el aprendizaje.
- ✓ Trabajar con diferentes grupos gestionando los posibles conflictos que surjan.
- ✓ Tener una actitud receptiva hacia el intercambio de las ideas con los compañeros.
- ✓ Compartir información y aprender de los demás.
- ✓ Ser autónomo en el aprendizaje (buscar información, contrastarla, comprenderla, aplicarla, etc.) y saber pedir ayuda y orientación cuando lo necesite.
- ✓ Disponer de las estrategias necesarias para planificar, controlar y evaluar los pasos que lleva a cabo en su aprendizaje.

#### **2.5.1.4 Rol del profesor en la metodología ABP**

En cuanto al profesor, su rol es definido como tutor u orientador de las temáticas, reconociendo su labor de pedagogo, pero de una forma más dinámica en relación con el estudiante. Esta forma de orientar una clase es chocante contra la clase magistral que usualmente se usa en la gran mayoría de las instituciones educativas.

Además, se citaron algunas características dadas por el Servicio de Innovación Educativa

de la Universidad Politécnica de Madrid (2008), en su texto Aprendizaje Basado en Problemas respecto al papel del profesor en la metodología ABP.

- ✓ Da un papel protagonista al alumno en la construcción de su aprendizaje.
- ✓ Tiene que ser consiente de los logros que consiguen sus alumnos.
- ✓ Es un guía, un tutor, un facilitador del aprendizaje que acude a los alumnos cuando le necesiten y que les ofrece información cuando la necesitan.
- ✓ El papel principal es ofrecer a los alumnos diversas oportunidades de aprendizaje.
- ✓ Ayuda a sus alumnos a que piensen críticamente orientando sus reflexiones y formulando cuestiones importantes.
- ✓ Realiza sesiones de tutorías con los alumnos.

### **2.5.2. Conceptos matemáticos**

Teniendo como base la metodología que se efectuó se dio a la necesidad de conocer nociones básicas de las áreas de la matemática propias de la educación media, así como también enfocándose en algunos conceptos matemáticos que se consideraron de gran importancia en el momento de enfrentarse con la resolución de preguntas tipo prueba Saber 11 en matemáticas.

Es así, como se definieron las siguientes temáticas en orden de relación y/o jerarquización matemática:

#### **2.5.2.1 Nociones Básicas de Aritmética**

La aritmética es una de las principales áreas de las matemáticas centrada en los números

y en las operaciones que se realizan entre ellos, estos conceptos son los más utilizados en la cotidianidad, y es el punto de partida para el desarrollo de otras áreas matemáticas como el álgebra, la geometría, el cálculo, entre otras.

Además, se puede afirmar que el origen y base de la aritmética fue la necesidad de contar: “El objeto de la aritmética lo constituye, precisamente, el sistema de números con sus relaciones y leyes. (Históricamente la palabra “aritmética” procede del griego “arte de contar” de “aritos”: número y “texne”: arte).” (Perelman, 2015, p. 227)

### **2.5.2.2 Nociones Básicas de Álgebra**

El álgebra como lo menciona Serres (2011), citando a Socas y Palarea (1997) es:

La rama de las matemáticas que trata de la simbolización de las relaciones numéricas generales, las estructuras matemáticas y las operaciones de esas estructuras. En este sentido, el álgebra escolar se interpreta como “una aritmética generalizada” y como tal involucra a la formulación y manipulación de relaciones y a las propiedades numéricas. (p.124).

El álgebra emplea números, letras y signos para hacer referencia a las distintas operaciones aritméticas que se realizan. En la actualidad el álgebra como recurso matemático se usa en las relaciones, estructuras y cantidad. El álgebra elemental es el más común ya que se emplea operaciones aritméticas como la suma, resta, multiplicación y división pues a diferencia de la aritmética, esta se vale de símbolos como “ $x$ ” y “ $y$ ” siendo los más comunes en lugar de usar números.

### 2.5.2.3 Porcentajes, Razones y Proporciones

#### ➤ Porcentajes.

El porcentaje, llamado también “tanto por ciento”, proviene de la palabra latina “per centum”, que significa por ciento y su símbolo es %. “El cálculo del porcentaje es una de las operaciones más utilizadas en el campo comercial y financiero, ya que se emplea para indicar aumentos, disminuciones, utilidades, tasas de interés, tasas de descuento, etcétera”.

(Vidagurrí, 2004, p. 68)

#### ➤ Razones

La razón matemática, es un vínculo entre dos magnitudes que son comparables entre sí. Se trata de aquello que resulta cuando una de las magnitudes o cantidades se divide o se resta por otra. Las razones, por lo tanto, pueden expresarse como fracciones o como números decimales (Pérez y Gardey, 2013)

#### ➤ Proporciones

Cuando se compara por igualdad dos razones, se tiene una proporción, la cual se puede representar de las siguientes formas:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} ; a:b = c:d; a:b :: c:d \text{ (se lee } \mathbf{a} \text{ es a } \mathbf{b} \text{ como } \mathbf{c} \text{ es a } \mathbf{d} ) b \neq 0 \text{ y } d \neq 0$$

Una proporción está formada por cuatro números llamados términos: **a** y **d** se llaman extremos y **b** y **c** se llaman medios.

“Así una proporción es una igualdad entre dos razones, entonces podemos decir que es una ecuación”. (Jiménez et al, 2006, p. 17)

#### **2.5.2.4. Nociones Básicas de Estadística Descriptiva**

La estadística es una de las ramas de la matemática que se le atribuye su gran aplicabilidad en el mundo, debido a que maneja datos de la vida real y su comportamiento. De aquí su importancia en la enseñanza escolar.

Es así como una definición general de esta rama del saber matemático es:

La estadística es una disciplina que proporciona la metodología, fundada en la matemática, para obtener, recopilar, procesar, resumir y presentar datos referentes a un estudio de interés, transformándolos en estadísticas con el fin de interpretarlas para obtener conclusiones, dando garantía de idoneidad en los procedimientos. También propone metodologías que permitan deducir características poblacionales a partir de muestras de ella (Rustom, 2012, p. 9).

#### **2.5.2.5 Análisis Combinatorio**

El análisis combinatorio estudia las distintas formas de agrupar y ordenar los elementos de un conjunto, sin tener en cuenta la naturaleza de estos elementos. Los problemas de arreglos y combinaciones pueden parecer aburridos y quizá se piense que no tienen utilidad, pero los teoremas del análisis combinatorio son la base del cálculo de la probabilidad.

La probabilidad se encarga de los arreglos y las combinaciones que determinan el número de formas diferentes en que un acontecimiento puede suceder. El análisis combinatorio tiene aplicaciones en el diseño y funcionamiento de la tecnología computacional, así como también en las ciencias. La teoría combinatoria se aplica en las áreas en donde tengan relevancia las distintas formas de agrupar elementos (Blanco, 2013)

### 2.5.2.6 Nociones Básicas de Probabilidad

Un ejemplo muy cotidiano y sencillo de la probabilidad es el lanzamiento de una moneda o de un dado. Al realizar este experimento no se sabe cuál es su resultado así que la idea es recoger en un conjunto todas las posibilidades que se puedan presentar. En el caso de la moneda serían dos posibilidades que caiga cara o que caiga sello.

Formalmente se tiene que:

La teoría de la probabilidad es la parte de las matemáticas que se encarga del estudio de los fenómenos o experimentos aleatorios. Por “experimento aleatorio” entenderemos todo aquel experimento que cuando se le repite bajo las mismas condiciones iniciales, el resultado que se obtiene no siempre es el mismo. (Rincón, 2007, p. 6)

### 2.5.2.7 Funciones

Las funciones normalmente se pueden considerar como relaciones con características determinadas, que permiten corresponder dos conjuntos por medio de esta aplicación.

Una definición más formal es la siguiente:

La palabra “función” fue introducida en matemáticas por Leibniz, que utilizaba este término para designar cierto tipo de fórmulas matemáticas. Más tarde se vio que la idea de función de Leibniz tenía un alcance muy reducido, y posteriormente el significado de la palabra función fue experimentando generalizaciones progresivas. Actualmente, la definición de función es esencialmente la siguiente: Dados dos conjuntos de objetos, el conjunto  $X$  y el conjunto  $Y$ , una función es una ley que asocia a cada objeto de  $X$  uno y

solo un objeto en Y (Apóstol, 2006, p. 62)

### **2.5.2.8 Nociones Básicas de Trigonometría**

La trigonometría es una parte de las matemáticas dedicadas a estudiar relaciones entre los lados y los ángulos de triángulos, además considera las propiedades y aplicaciones de las funciones trigonométricas. Etimológicamente, trigonometría significa medida de los elementos de un triángulo; esta palabra proviene del griego “trígonos” (triángulo) y “metría” (medida). (Gutierrez y Evilla, 2011, p. 143)

### **2.5.2.9 Plano Cartesiano**

Basto (2014) establece una definición de plano cartesiano de la siguiente manera: “Un plano cartesiano es un plano con un Sistema de coordenadas cartesianas rectangulares. Dado que en un plano cartesiano se miden en cada eje las distancias dirigidas correspondientes, estas se denominan: *Eje x = eje de las abscisas. Eje y = eje de las ordenadas*” (p.14).

### **2.5.2.10 Nociones Básicas de Geometría**

La geometría es la rama de las matemáticas que estudia las propiedades intrínsecas de las figuras, es decir, las propiedades que no se alteran con el movimiento de las mismas.

Se puede definir como “la ciencia que tiene por objeto de estudio las propiedades de las formas geométricas y la medida de su extensión. Comprende la geometría plana y del espacio” (Landaverde, 1977, p. 4)

Y de manera más histórica se tiene que: el término “geometría” se deriva del griego (geometres) que significa “geómetra” viene de (geo) (“tierra”) y (métron) “medida”, que es la “la

ciencia de la medida de un terreno o espacio”. Esta ciencia griega, durante mucho tiempo, estuvo unida a la medición, a través de la observación y el cálculo, de los elementos y fenómeno de la atmosfera o astronomía de fenómenos del universo en general, es decir que la génesis de esta Geometría corresponde a la de una ciencia experimental (Pradilla et al, 2015)

### Capítulo 3

#### **3. Intervención aplicando la metodología ABP en la Institución Educativa La Cabaña en el grado 11 para mejorar el resultado en las pruebas Saber 11 en matemáticas y para determinar los factores que intervienen en el rendimiento académico.**

En este capítulo se presenta la propuesta desarrollada en grado 11 de la IE-LC, en el segundo periodo académico del año lectivo 2019, iniciando con las temáticas anteriormente expuestas. El trabajo consistió en la presentación de 10 actividades implementando la metodología ABP como método de enseñanza.

La metodología ABP como ya se mencionó, consiste en la implementación de clases protagonizadas por los estudiantes, es decir, que el aprendizaje se centra en la construcción del conocimiento a partir de las vivencias y saberes que el estudiante tiene en su proceso educativo. Es así como,

el aprendizaje basado en problemas es el aprendizaje que resulta del proceso de trabajar hacia la comprensión o resolución de un problema. El problema se encuentra primero en el proceso de aprendizaje. No hay nada nuevo en el uso de la resolución de problemas como método de aprendizaje en una variedad de entornos educativos (Barrow, 1980, p.03)

La finalidad de usar esta metodología fue que el estudiante comprenda y profundice adecuadamente los problemas que se le plantearon, de manera individual o colaborativa en grupos pequeños de 2 o de 5 estudiantes de los 11 alumnos de grado undécimo, bajo la supervisión de las practicantes, facilitando la resolución de problemas de tipo pruebas Saber 11 u

otros que las practicantes consideren óptimos para el refuerzo de la temática que se debe enseñar en el cronograma establecido.

De la misma manera se considera que uno de los propósitos con los cuales se encaminó este proyecto es que los estudiantes se vuelvan seres conscientes de su educación y generen en sí mismos un interés por el tipo de pruebas que se desean trabajar, por lo cual se deseó brindar una ayuda para mejorar sus procesos de conocimientos y brindarles herramientas que les permitan avanzar en su entrenamiento educacional, para complementar es vital comprender que uno de los mayores objetivos dentro de este trabajo fue la identificación de las falencias dentro de las pruebas para poder mejorar esta clase de debilidades y así fortalecer a todo el grupo estudiantil.

A pesar de que la idea a simple vista era resolver ciertos problemas propuestos en clase, el objetivo de fondo fue identificar las temáticas que se requieren para llegar a la solución correcta, ocasionando así que el estudiante interiorice un tema de forma general e independiente de la situación problema.

La realización de esta metodología ABP se escogió de manera conjunta con la profesora titular debido a que ella mencionó esta forma de enseñanza que contempla características que se pudieron implementar en el grado undécimo de la IE-LC, por la baja cantidad de estudiantes, por la desmotivación al estudio, por los pocos recursos educativos y económicos, y por la forma en que la profesora titular estableció su método en clase por medio de guías de trabajo. Es así como se decidió optar por este método y se planeó la estructura de las sesiones que se iban a impartir en el aula.

Las diez actividades planteadas, se denominaron: Actividad 1. Nociones Básicas de Aritmética; Actividad 2. Nociones Básicas de Álgebra; Actividad 3. Porcentajes, Razones y

Proporciones; Actividad 4. Nociones Básicas de Estadística Descriptiva: Actividad 5. Análisis Combinatorio; Actividad 6. Nociones Básicas de Probabilidad; Actividad 7; Funciones, Actividad 8; Nociones Básicas de Trigonometría, Actividad 9; Plano Cartesiano y Actividad 10; Nociones Básicas de Geometría, donde en cada una de ellas se establece la metodología y la actividad didáctica correspondiente.

**Tabla 4. Cronograma de actividades.**

No.	Actividades propuestas	Tiempo establecido (horas)
1	Test de Orientación Vocacional	2
2	Presentación y asesoría del Simulacro 1	4
3	Actividades establecidas (10)	40
4	Tutorías	20
5	Presentación y asesoría del Simulacro 2	4

Por otro lado, para la evaluación de las actividades propuestas, se establecieron algunos

criterios:

El primero: la participación y la asistencia. Este par de aspectos fue fundamental a la hora de trabajar, pues es necesario para los estudiantes ser partícipes de los procesos que se llevan a cabo dentro del aula e involucrarse con la temática que se esté desarrollando, de la misma forma, se consideró primordial contar con la participación del estudiantado, pues fue de esta forma que se pudo generar lazos de confianza y así hacer de la instrucción brindada algo con más acercamiento en el ámbito humano.

Por otro lado, se requirió que los alumnos estuvieran presentes en la clase y pudieran entender ese lugar como el espacio en el cual se elaboraría un conocimiento detallado acerca de las pruebas Saber 11.

El segundo: Simulacro completo. Este tipo de prueba consistió en una emulación bastante fiel a la planteada en el grado undécimo, todo ello, con el fin de poder mejorar las habilidades y evaluar en consonancia de los resultados obtenidos. Por lo anterior, se afirma que este tipo de estrategias representaron herramientas bastantes prácticas para llevar a cabo un proceso de colaboración y acompañamiento al colectivo estudiantil, debido a que fue vital esta clase de apoyo, pese a las condiciones en que los escolares se encontraban y que ya han sido mencionadas dentro de este proyecto.

El tercero: Pequeños simulacros. Por cada temática que se revisó dentro del aula, el conocimiento procedió a ser evaluado a través de lo que se ha denominado como “pequeños simulacros”, los cuales consistían en evaluaciones de muy corta duración que tenían como objetivo principal examinar los conocimientos que había adquirido el alumno, con el fin de entender de qué forma se debía corregir ese tipo de debilidades y cómo mejorar aquellas

cualidades que el taller permitía evidenciar.

El Quinto: Talleres de repaso. Esta labor correspondió a la necesidad de entrenar al estudiante y, sobre todo, surge como una vía a través de la cual se pudo medir la capacidad del sujeto a la hora de resolver cuestionarios que le pusieron a prueba su capacidad intelectual a la hora de solucionar el tipo de preguntas plasmadas en dichos talleres de repaso.

Con respecto a los instrumentos o recursos de apoyo, es de útil importancia los libros guía tales como: El aprendizaje basado en problemas: guía del estudiante (2007) de Jos H. C. Moust, Peater A. J, Bouhuijs y Henk G. Schmidt de la editorial Universidad de Castilla; Matemática para Maestros de Godino y Batanero (2002); Proyecto saber(es) ser y hacer-matemáticas 7 (2016) de la Editorial Santillana S.A.S. ISBN- 7709991120072-3979; C- Todo Matemáticas (2008) de la editorial Thema Equipo Editorial, S.A. ISBN 978-958-712-181-0 y Savia (2019) Matemáticas 7- secundaria ISBN- 978-958-780-532-1, además algunos materiales didácticos, que ayudan en el proceso de aprendizaje.

### **3.1 Test de Orientación Vocacional<sup>10</sup>**

La aplicación de un test vocacional pretendió ayudar a los estudiantes a conocer su orientación vocacional y saber en qué áreas profesionales se podrían destacar según su perfil, en este caso se hizo el test a lo largo de 2 horas en donde se entregó y debían responder 60 preguntas algunas abiertas y otras de selección. (Anexo 5).

---

<sup>10</sup> La orientación vocacional es un proceso psicológico que integra lo consciente y lo inconsciente, lo cognitivo y lo afecto de una persona (González, 2004), y se relaciona con sus contextos sociales, familiares y comunitarios. El propósito de la orientación vocacional es aportar herramientas indispensables la toma de decisiones asertivas que favorezcan la construcción de su propio y sus habilidades. Tomado: Orientación Vocacional de Ibeth Reyes y Ana María Novoa

Después la lectura de cada examen la realizó un psicólogo el cual también ayudo a la organización y aplicación del examen gratuitamente. Luego de esto se le informó a cada estudiante su respectiva respuesta y posible perfil ocupacional.



**Figura 5.** *Presentación del test vocacional.*

### **3.2 Metodología de Actividades Establecidas**

Las diez actividades planteadas se efectuaron con la ayuda de material realizado por las practicantes. Por otro lado, para el material impreso para los estudiantes se obtuvo una ayuda monetaria del colegio, es decir, para las impresiones de las guías, talleres y simulacros. La manera en que fueron desarrolladas cada una de las actividades fueron de la siguiente manera:

#### **3.1.1 Primera sesión de clase**

Teniendo en cuenta todos los argumentos anteriores y la metodología planteada, se destinó 2 horas para la primera sesión de cada clase, la cual estuvo dividida en tres momentos que fueron: introducción a la temática a tratar, entrega del simulacro y entrega de la guía, esto se realizó para cada una de las 10 temáticas nombradas anteriormente en el capítulo 2.

### **3.1.1.1 Momento 1: Introducción a la temática a tratar**

Cada una de las actividades se inició brindando un breve recordatorio del tema para recordar algunos conocimientos todo con el fin de obtener un manejo básico de su origen, sus aplicaciones, la importancia en el ámbito matemático y social, utilizando sus conocimientos previos desarrollados durante las clases de matemáticas en el bachillerato. Se consideró que este proceso es importante en este momento inicial, debido a que el cerebro es susceptible al olvido y al realizar esta clase de actividades introductorias se ejercita bastante la memoria.

### **3.1.1.2 Momento 2: Entrega del Simulacro**

En esta parte de la clase se hizo entrega de un pequeño simulacro con (5) preguntas relacionadas a cada tema y en donde se debe justificar la respuesta. El tiempo para resolverlo fue de 10 minutos, sin embargo, en algunos casos los estudiantes se tardaron veinte (20) minutos en hacer la entrega. La manera en que se lleva a cabo la apreciación consistió en recoger los simulacros y repartirlos entre todos los estudiantes, es decir, cada estudiante calificaba una prueba ajena y todo se efectuaba en desorden para que no hubiera ayudas entre los compañeros, haciendo práctico el método de coevaluación.

### **3.1.1.3 Momento 3: Entrega de la guía.**

Se hizo entrega de la guía para cada tema a cada estudiante y se les pidió que observaran su guía para que procedieran a resolverla. Es decir, que la guía fuera una conductora para llegar a la respuesta de la pregunta que venían analizando ya en su propio simulacro. Las practicantes únicamente estaban ahí para direccionar su camino en cada pregunta. En cada guía se presentaban los conceptos básicos de cada tema con sus respectivas definiciones, hay ejemplos y

preguntas enfocadas a las pruebas Saber 11, en el área de matemáticas.

### **3.1.2 Segunda sesión de clase**

Seguidamente, para esta segunda sesión de nuevo se impartieron 2 horas para cada una de las sesiones de clase, las cuales fueron divididas en dos momentos que fueron: la calificación de quiz y la actividad lúdica

#### **3.1.2.1 Actividad 1: Nociones Básicas en Aritmética**

##### **Momento 4: Calificación del quiz #1.**

Se tomó cada pregunta y se empezó a rectificarla de manera grupal, incentivando a los estudiantes a que fueran ellos quienes resolvieran las preguntas del quiz y las practicantes quienes respondieran sus dudas, para ello se les dio un tiempo de treinta y cinco (35) minutos. En la guía #1 el tema principal fue la Aritmética, donde se recuerdan los conjuntos numéricos, sus propiedades, ejercicios y por último sus aplicaciones en un taller con ejercicios enfatizados a la prueba Saber 11 en el área de matemáticas (Anexo 6).

En este momento surgieron varias preguntas en las que, al resolver el ejercicio del quiz con ayuda de la guía, los estudiantes recordaban su aprendizaje visto en años anteriores.

##### **Momento 5: actividad lúdica #1.**

Para finalizar la clase se realizó una actividad lúdica denominada “A qué conjunto pertenece” en la que se aplicaron los conocimientos rememorados a lo largo de la clase, en esta actividad hay 5 carteleras pegadas en la pared, cada cartelera pertenecía a un conjunto numérico, a los estudiantes se les entregaban varios papeles adhesivos y un marcador.

Las reglas de la actividad son las siguientes:

Una de las practicantes dictaba un número que estuviera incluido en uno o más conjuntos numéricos y el primer estudiante que tuviera la respuesta debía alzar la mano, quien lo hiciera primero y lo realizara bien sumaba un punto. De lo contrario, pasaría quien levanto la mano de segundo, hasta que el ejercicio estuviera bien realizado.

La mayoría de los estudiantes que levantaron la mano por primera vez, lo hicieron bien. En la siguiente figura se muestra el resultado final de la actividad.



**Figura 6.** Actividad lúdica 1. Conjuntos numéricos - Aritmética

### 3.1.2.2 Actividad 2: Nociones Básicas de Álgebra.

#### Momento 4: Calificación del quiz #2.

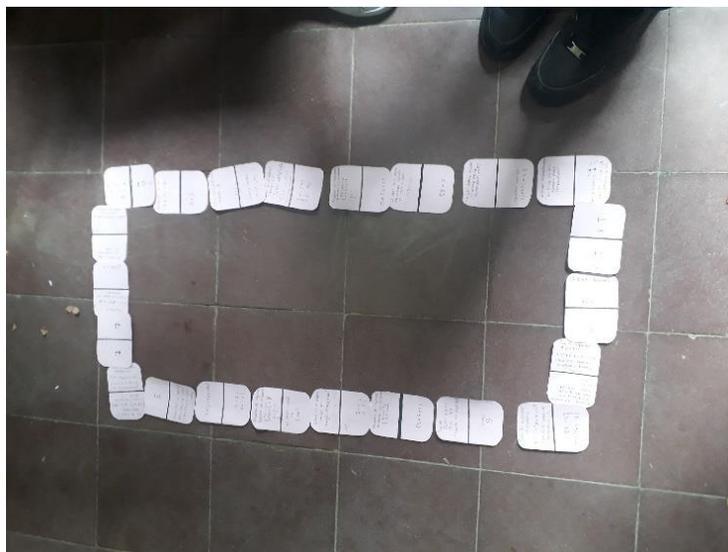
A medida que se iban explicando los temas de la guía una de las practicantes hizo una pausa para dar oportunidad a que los estudiantes resolvieran o manifestaran si la primera pregunta estaba correcta o incorrecta, como ya se había dado un concepto y un ejemplo se otorgó una mayor posibilidad para que cada estudiante solucionara el punto que se le solicitó, es así como cada uno de ellos calificaba el punto en cuestión y junto con la practicante llegaban a la

solución y explicación de la pregunta. Este proceso se repitió hasta culminar todas las preguntas del quiz y la temática dispuestas en las guías. Posteriormente se recogieron los quiz para ser evaluados más detalladamente por las practicantes. (Anexo 7).

### **Momento 5: Actividad lúdica #2**

Finalmente, se realizó una actividad lúdica denominada “dominó algebraico” destinada al fortalecimiento de los conceptos vistos en clase. Se dividieron los estudiantes en dos grupos y se entregaron a cada grupo una cantidad de recortes en cartulina que asemejan las fichas del dominó tradicional. El material estaba dividido en dos, en una parte se encontraba escrito un ejercicio corto y en el anverso una respuesta, de tal forma que al unirse cada ficha correspondieran a una solución de algún otro ejercicio. La idea es que ellos solucionaban los ejercicios propuestos, buscaban la solución en cada ficha y las unían. El grupo que lo logró en menos tiempo ganó el juego.

En la siguiente figura se muestra el resultado final.



*Figura 7. Actividad 2 terminada del Domino Algebraico*

### **3.1.2.3 Actividad 3: Nociones Básicas de Porcentajes, 3**

#### **Momento 4: Calificación del quiz #3.**

En el momento de la calificación del quiz los estudiantes se sintieron inseguros a cerca de la temática debido a que estaban débiles en este conocimiento matemático, en este caso el quiz era de tres (3) preguntas aplicadas a las pruebas Saber 11, un punto aplicado a porcentajes, otro punto a razones y por último a proporciones. Empleando la misma dinámica que cada estudiante calificaba el quiz de alguno de sus compañeros, donde debían hacer su interpretación con la ayuda de una guía física impresa y la compañía de las practicantes, pero siempre incentivándolos a que ellos llegaran a la respuesta correcta por sus propias conclusiones, el tiempo de aplicación en este momento fue de cuarenta (40) minutos. (Anexo 8).

#### **Momento 5: Actividad lúdica #3**

Por último, se realizó la actividad lúdica llamada “representa tú porcentaje”, se repartió a cada estudiante cuatro (4) cartulinas de diferentes colores, un compás, tijeras y marcadores. Luego con la ayuda del compás se debía medir un círculo de igual tamaño con cada una de las cartulinas y debían recortarlo.

Posteriormente, se les pidió realizar los siguientes pasos:

- Recortar uno de los círculos en 5 partes iguales
- Recortar uno de los círculos en 4 partes iguales
- Recortar un círculo en 2 partes iguales
- Dejar un círculo entero.

La tarea en esta ocasión fue que cada uno de los estudiantes identificara lo siguiente; si el círculo de 100% equivalía a 400 unidades entonces cada parte de los otros círculos que se habían recortado a cuentas unidades equivalían. Similarmente se les realizó el proceso anterior con diferentes unidades como; 100 unidades; 700 unidades; 200 unidades; 20 unidades.



Figura 8. Fichas utilizadas en la Actividad 3

#### 3.1.2.4 Actividad 4: Nociones Básicas de Estadística Descriptiva

##### Momento 4: Calificación del quiz #4.

Se inició con la pregunta: “¿en cursos anteriores les han dado clases de estadística?”, la respuesta fue afirmativa y los estudiantes hablaron de algunos conceptos como frecuencia, porcentaje y diagramas. La pregunta se realizó principalmente porque en muchas instituciones esta temática es poco ofrecida, por lo tanto, se tuvo en cuenta para proceder con la realización del simulacro o quiz, a medida que se iban explicando los temas de la guía, una de las practicante hizo una pausa y dio oportunidad a que los estudiantes resolvieran o manifestaran sus respuestas, esto se logró con mayor facilidad ya que las preguntas estaban totalmente relacionadas con la temática que se estaba tratando y además los estudiantes se familiarizaran de

nuevo con los conceptos que fueron presentados en cursos anteriores. (Anexo 9).

#### **Momento 5: Actividad lúdica #4.**

La actividad 4. que se realizó fue la siguiente; se llevó por parte de las practicantes ciertos objetos distintivos, en este caso accesorio de bisutería, de distinto color, forma y cantidad. Se pidió al grupo de estudiantes que se dividiera en dos, se le entregó a cada grupo una cantidad equitativa de los objetos con el fin de que llegaran al mismo resultado, la finalidad fue que realizaran un conteo estadístico determinando la moda, la mediana y la media, realizando la tabla de frecuencias absolutas y relativas, posteriormente el histograma.

Este tipo de actividades manuales conllevaron a la cooperación e interacción de los estudiantes ampliando su interés y conciencia de las temáticas vistas.



**Figura 9.** *Conteo de las fichas para la Actividad 4*

### **3.1.2.5 Actividad 5: Nociones Básicas de Análisis Combinatorio**

#### **Momento 4: Calificación del quiz #5.**

Teniendo en cuenta que la combinación es una parte fundamental del componente de aleatoriedad en las pruebas Saber 11, se les otorgó a los estudiantes un poco más de tiempo para analizar las 4 preguntas del quiz.

Para el momento de la calificación del quiz, se evidenció la dificultad que tuvieron para llegar a la respuesta y calificar bien el quiz. En esta clase el objetivo principal fue que los estudiantes entendieran que la combinación es la parte donde se estudian las diversas formas de organización entre los elementos de un conjunto, pero se les dificultó durante toda la clase entender las preguntas y las condiciones que debían cumplir (Anexo 10).

#### **Momento 5: Actividad lúdica #5**

Para complementar esta clase se hizo una actividad lúdica, esta vez diferente a las demás, se les pidió que se pusieran de pie y se planteó el siguiente ejercicio:

- De este grupo de 11 estudiantes queremos seleccionar un comité para representación de 3 estudiantes ¿De cuantas formas diferentes se puede seleccionar?

El estudiante que contestara correctamente debía dirigirse al tablero para plasmar su idea y poder resolver el problema planteado.

Lo primero que empezaron a hacer fue a mezclar los nombres y a hacer grupos de 3 estudiantes, pero no tenían en cuenta la temática que se acababa de ver, seguidamente una estudiante cayó en cuenta y junto a dos de sus compañeras intentaron resolverlo mentalmente,

hasta llegar a la conclusión que era una combinación y de cuál era la fórmula que iban a utilizar para resolverlo.

$$\begin{aligned}
 n &= 11 \\
 r &= 3 \\
 {}_{11}C_3 &= \frac{11!}{3!8!} \\
 {}_{11}C_3 &= \frac{11 \times 10 \times 9 \times 8!}{3 \times 2 \times 1 \cdot 8!} \\
 &= \frac{990}{6} \\
 &= 165
 \end{aligned}$$

**Figura 10.** Solución planteada por los estudiantes en la Actividad 5

### 3.1.2.6 Actividad 6: Nociones Básicas de Probabilidad

#### Momento 4: Calificación de quiz #6.

Se inició con las preguntas ¿en sus cursos anteriores les han impartido clases de probabilidad?, ¿conocen qué es la probabilidad? la respuesta fue negativa y los estudiantes manifestaron que no han tenido temáticas a cerca de probabilidad, esto se había confirmado con anterioridad con la profesora titular. La guía 6. nociones básicas de probabilidad, fue entregada a los estudiantes para ser trabajada en conjunto con la solución del quiz correspondiente. En ella se encontraban los conceptos básicos como el diagrama de árbol, los sucesos y eventos, la regla de Laplace, entre otros.

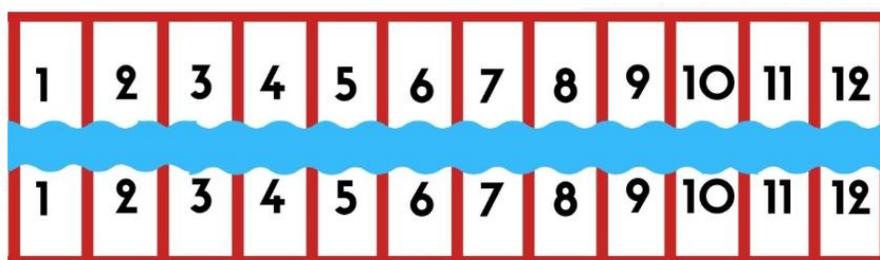
Se analizaron ejemplos de la vida cotidiana como el lanzamiento de dados, la acción de girar una ruleta, el juego de cartas, etc. Al final se dejó un taller corto de refuerzo, que se debía desarrollar en casa, permitiendo que los estudiantes continuaran con el proceso de aprendizaje.

Como se estableció anteriormente, en esta clase no se pudo calificar el quiz de cada estudiante como se había realizado, la opción fue que al terminar la clase se debió entregar la prueba de cada estudiante para ser calificado por las practicantes. (Anexo 11).

### **Momento 5: Actividad lúdica #6.**

Para la actividad #6, se organizaron grupos de 2 estudiantes y se les entregó una hoja con la actividad denominada “cruzemos el río”, un cuestionario, 24 fichas (en este caso lentejas de diferentes colores) y un par de dados a cada grupo. El juego pretendía que el estudiante determinara los sucesos equiprobables y no equiprobables.

La idea del juego fue cruzar el río como se observa en la figura:



**Figura 11.** Actividad cruzando el río

En la imagen se muestra la franja central que representa el río y a los lados 12 casillas enumeradas de forma ascendente. Se colocó cada una de las fichas en cada casilla de cada jugador, el primer jugador lanza los dados, y el resultado de cada uno se suma obteniendo un valor el cual corresponde a una de las casillas del frente, así moverá su ficha al otro lado del río. Luego procede el siguiente jugador a realizar lo mismo y así se prosigue hasta que alguno de los jugadores logre pasar todas sus fichas al otro lado del río.

Los estudiantes se enfrentaron a que el juego no permitía definir un ganador, así como se planteó, ya que nunca se pudo ocupar la casilla 1, debido a que es imposible que dos dados

sumen esta cantidad. Es así como se les pidió que jugarán de nuevo, pero con la novedad de que pudieran ubicar las fichas donde ellos quisieran, por tanto, se evitó que hubiera una ficha en la casilla 1, donde el suceso es no equiprobable.

Con esta actividad los estudiantes identificaron que existen sucesos probables y no probables, además a medida que se realizó varias veces en la dinámica se identificaba las casillas donde era más probable que el valor correspondiente fuera el dado por la suma del lanzamiento de los dados, logrando que la fichas crucen el río de manera rápida y segura.



Figura 12. Actividad 6 realizada por los estudiantes

### 3.1.2.7 Actividad 7: Nociones Básicas de Funciones

#### Momento 4: Calificación del quiz #7.

Al pasar el tiempo las temáticas fueron aumentando de nivel y los estudiantes se demoraban un poco más de tiempo resolviendo el quiz, en este caso el quiz constaba de 3 preguntas y se tardaron 15 minutos en entregar. En seguida, se entregó la guía #7 y los quiz para su respectiva calificación, al leer la guía primeramente a los estudiantes les costó mucho empezar a resolverlo, al final lo lograron, pero con dificultad. (Anexo 12).

**Momento 5: Actividad lúdica #7.**

Finalmente, se desarrolló la actividad lúdica “*encontrar que tipo de función*”. En una bolsa había 11 papeles escritos con funciones de diferentes tipos (constante, lineal, cuadrática, polinómica y exponencial), cada estudiante debía sacar de la bolsa un papel, graficar su función y decir qué tipo de función era.

Las 11 funciones en los papeles fueron las siguientes:

- $f(x) = 3x + 2$
- $f(x) = -6$
- $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - x + 1$
- $f(x) = x^2 + 1$
- $f(x) = 2x - 1$
- $f(x) = x^2$
- $f(x) = 4x - 3$
- $f(x) = e^x$
- $f(x) = 5$
- $f(x) = (x - 1)^2$
- $f(x) = x^3 - 3x^2$



**Figura 13.** *Actividad 7. Funciones, realizada por los estudiantes de grado undécimo*

### **3.1.2.8 Actividad 8: Nociones Básicas de Trigonometría**

#### **Momento 4: Calificación de quiz #8.**

Esta clase inició comentado ciertos aspectos de la trigonometría como su etimología, su desarrollo histórico y la importancia de su uso en diferentes ramas de la ciencia, por ejemplo, la arquitectura, el arte, la ingeniería, entre otros. Como ya se determinó, la calificación de los quiz se hizo durante la clase intercambiándolos con los estudiantes, para que a medida que se desarrollara la clase el estudiante determinara si el quiz de su compañero estaba resuelto de manera correcta o no. (Anexo 13).

#### **Momento 5: Actividad lúdica #8**

En la actividad 8. se trató de visualizar el teorema de Pitágoras, las practicantes llevaron en un octavo de cartulina un dibujo que representaba un triángulo recto y los cuadrados que se formarían a los lados del triángulo, posteriormente, los estudiantes se formaron en parejas pasando con una de las practicantes, la idea consistió en entregarle a cada pareja unas golosinas en forma de cuadrados (frutas) de color verde (25) y rosado (9),

la idea fue que rellenaran los espacios de los dos cuadros pequeños y posteriormente el cuadro mayor con las frunas que disponían evidenciando la equivalencia de la ecuación, ya que las frunas ocuparon toda el área mayor que correspondería al lado de la hipotenusa del triángulo. Así se obtuvo la representación de la formula  $a^2 = b^2 + c^2$ .

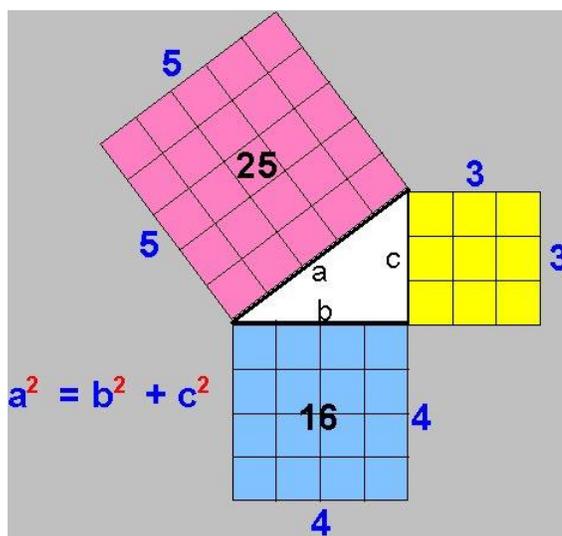


Figura 14. Representación de una de las demostraciones del Teorema de Pitágoras

### 3.1.2.9 Actividad 9: Nociones Básicas del Plano Cartesiano

#### Momento 4: Calificación del quiz #9.

Para este momento los estudiantes debían calificar las (3) preguntas que contenía el quiz de su compañero, la dificultad de las preguntas fue un poco más alta ya que fue uno de los temas finales y debían buscar primero la interpretación de las respuestas para poder llegar a resolver el problema.

En la guía estaba resumido la teoría del concepto de plano cartesiano, sus elementos, su aplicación para dibujar funciones y algunos ejemplos de funciones usadas en matemáticas. El tiempo destinado para su aplicación era de (40) minutos, pero se demoraron un poco más (Anexo 14).

**Momento 5: actividad lúdica #9.**

Para concluir la clase se realizó la actividad lúdica “Identificando Coordenadas”, con la finalidad de que los estudiantes pudieran recordar como identificar las coordenadas en el plano cartesiano. Primeramente, se les entregó el material para que ellos armaran su propio plano cartesiano en grupos de 3 estudiantes, los implementos fueron los siguientes:

- 4 panales de huevo
- Tapas de gaseosa
- Hojas de Blog
- Tijeras
- Marcadores

Seguidamente, se les entregó ciertos puntos de referencia para que ellos los marcaran en su plano cartesiano, quien terminara primero alzaba la mano y tenía punto a favor en la materia de matemáticas.



**Figura 15.** Actividad 9. Plano Cartesiano, realizada por los estudiantes de undécimo

### 3.1.2.10 Actividad 10: Nociones Básicas de Geometría

#### Momento 4: Calificación de quiz #10.

Nuevamente, en el transcurso de la clase se realizó la calificación del quiz repartido por las practicantes, con la temática tratada y con la explicación se llegó a la solución como también a la corrección según fuera el caso. Finalmente, se entregó a las practicantes para ser revisado más detalladamente. (Anexo 15).

#### Momento 5: Actividad lúdica #10.

Para esta actividad se requirió de la creatividad y la imaginación de los estudiantes, la idea fue que ellos manipularan figuras tangibles y así poder familiarizarse con conceptos matemáticos como área, lados, bases, medida, ángulos, entre otros. El grupo se dividió en dos para llevar a cabo la actividad de manera rápida y coordinada, al primer grupo se le hizo entrega de seis (6) triángulos diferentes en cartulina, reglas, transportador y una hoja de trabajo donde se encontraba una tabla que debían llenar con los datos que se les pidieran.

La idea fue que el grupo usara la regla y el transportador como herramientas que le permitieran indicar qué clase de triángulo era según cada uno de sus lados y sus ángulos. Encontrar el valor de cada ángulo e identificar qué tipo de ángulo son según su medida.

Paralelamente, el segundo grupo realizó otra actividad referente a figuras trigonométricas en 3D. Es así, como se le hizo entrega de 7 moldes dibujados en cartulina para que se guiaran y pudieran ellos mismos crear sus figuras geométricas, los moldes hacían referencia a un cubo, un cilindro, un cono, un prisma cuadrangular, un prisma triangular, un prisma pentagonal y una pirámide de base cuadrada. Con este material se armaron las figuras mencionadas y se dispuso a medir sus dimensiones para posteriormente encontrar su volumen y así llenar una tabla establecida por parte de las practicantes.

Para esta actividad se planteó un tiempo estipulado de una hora donde al terminar se procedió a intercambiar las dinámicas de tal forma que cada grupo realizó ambas.

1. Con los triángulos que se les ha entregado deben llenar la siguiente tabla correspondiente a términos y conceptos estudiados en la guía 10. NOCIONES BÁSICAS DE GEOMETRÍA.

TRIANGULO	Clasificación según los lados	Clasificación según los ángulos	Valor $\alpha$	Valor $\beta$	Valor $\theta$	Ángulo agudo	Ángulo obtuso	Ángulo recto
A	Equilátero	Acutángulo	$60^\circ$	$60^\circ$	$60^\circ$	$\angle A, B, C$		
B	Escaleno	Rectángulo	$30^\circ$	$60^\circ$	$90^\circ$	$\angle A, B$		$\theta$
C	Equilátero	Acutángulo	$60^\circ$	$60^\circ$	$60^\circ$	$\angle A, B, C$		
D	Escaleno	Obtusángulo	$110^\circ$	$52^\circ$	$18^\circ$	$\angle B, C$	$\alpha$	
E	Isóceles	Rectángulo	$45^\circ$	$90^\circ$	$45^\circ$	$\angle A, C$		$B$
F	Isóceles	Rectángulo	$90^\circ$	$45^\circ$	$45^\circ$	$\angle A, C$		$\angle B$

Figura 16. Actividad 10 tabla 1 realizada por los estudiantes

2. En la segunda actividad se quiere construir 7 figuras trigonométricas en base a los moldes que se tienen, luego se debe identificar qué tipo de figura es, sus medidas en centímetros y posteriormente encontrar sus volúmenes con las formulas correspondientes a cada uno.

FIGURA	TIPO DE FIGURA	ÁREA LADO	ÁREA BASE	VOLUMEN
1	CONO	No tiene lado	$A = \pi r^2$ $A = \pi (3,3\text{cm})^2$ $A = 34,2\text{cm}^2$	$V = \frac{\pi r^2 h}{3}$ $V = \frac{\pi (3,3\text{cm})^2 \times 25,3\text{cm}}{3}$ $V = 959,85\text{cm}^3$
2	CUBO	$L = 5\text{cm}$ $A = 25\text{cm}^2$	$L = 5\text{cm}$ $A = 25\text{cm}^2$	$V = L^3$ $V = (5\text{cm})^3$ $V = 125\text{cm}^3$
3	PRISMA CUADRANGULAR	$L_1 = 5,5\text{cm}$ $L_2 = 22,5\text{cm}$ $A = 123,975\text{cm}^2$	$L = 5,5\text{cm}$ $A = 30,25\text{cm}^2$	$V = (30,25)(22,5)$ $= 680,625\text{cm}^3$
4	PRISMA TRIANGULAR	$A = b \times h$ $A = 6\text{cm} \times 12\text{cm}$ $A = 72\text{cm}^2$	$A = b \times h / 2$ $A = 6\text{cm} \times 5\text{cm}$ $A = 15\text{cm}^2$	$V = A \times h$ $A \times h = (6\text{cm} \times 5\text{cm}) \times 12\text{cm}$ $V = 180\text{cm}^3$
5	PRISMA PENTAGONAL	$A = b \times h$ $A = 6\text{cm} \times 18\text{cm}$ $A = 108\text{cm}^2$	$A = P \times d / 2$ $A = 6\text{cm} \times 5 \times 42\text{cm}$ $= 126\text{cm}^2$	$V = A \times h$ $V = 108\text{cm}^2 \times 12\text{cm}$ $V = 1296\text{cm}^3$
6	CILINDRO	No tiene lado	$A = \pi r^2$ $A = \pi (5,4)^2$ $A = 92,16\text{cm}^2$	$V = \pi r^2 \times h$ $V = (92,16\text{cm}^2)(22,2\text{cm})$ $V = 2045,952\text{cm}^3$
7	PRISMA CUADRANGULAR	$A = b \times h / 2$ $A = (4,5\text{cm})(4,4\text{cm})$ $A = 24,75\text{cm}^2$	$A = L \times L$ $A = (4,5\text{cm})(4,5\text{cm})$ $A = 20,25\text{cm}^2$	$V = A \times h$ $V = (20,25\text{cm}^2)(10\text{cm})$ $V = 202,5\text{cm}^3$

Figura 17. Actividad 10. Tabla 2 realizada por los estudiantes



Figura 18. Actividad 10 figuras geométricas armadas por los estudiantes

### 3.3 Simulacro N°1 y Simulacro 2

Tanto el simulacro 1 como el simulacro 2 se conformaron cada uno por 27 preguntas tipo ICFES en el área de matemáticas, con una duración de 45 minutos aproximadamente, donde se evalúan las competencias de interpretación, argumentación, formulación y ejecución y se fundamentaron en dos simulacros correspondientes a las pruebas Saber 11 de los años 2018 y 2016 respectivamente.

Por otro lado, se realizaron para cada simulacro tutorías en donde se resolvieron dudas de cómo está conformada la prueba Saber 11, la interpretación y comprensión de cada una de las preguntas en las que tenían dudas, las sesiones en que está dividida la prueba a nivel global, las cualidades que se deben tener en cuenta, el tiempo máximo para responder cada pregunta, la forma en que debe resolver la prueba, etc. Como también se dieron algunos consejos para tener en cuenta en la solución de esta misma.

La utilización de los simulacros que se realizaron a los estudiantes durante el proceso de la práctica pedagógica también tuvo como fin establecer si la implementación de nuevas metodologías como en este caso el ABP contribuye o no en el mejoramiento de los resultados en la prueba Saber 11 en el área de matemáticas.



**Figura 19.** *Presentación del simulacro 1*

### **3.4 Tutorías de las Actividades Establecidas**

Las horas de estas tutorías fueron pactadas con los estudiantes y las pasantes los sábados, las cuales fueron destinadas para resolver dudas de los talleres que se dejaban en cada una de las actividades, en donde se les brindaba un espacio de acompañamiento para guiarlos a resolver sus dudas y que logaran un mejor entendimiento del tema dado. La asistencia era poca y a veces nula.

### **3.5 Resultados acerca de la Intervención**

Con la implementación del ABP, se pudo evidenciar que los estudiantes se enfocaron en la temática que se estaba realizó en cada momento de las actividades, además que permitió realizar las clases de manera más fácil, práctica, motivadora, amena, divertida y cómoda.

La utilización de las guías que se manejaron con la temática expresada de forma consistente y práctica, fueron de gran utilidad debido a su fácil manejo, ya que los estudiantes de grado 11, estaban familiarizados con la mayoría de los temas presentados en las clases anteriores. Con lo cual se pretendía recordar, profundizar y puntualizar ciertos conceptos que fueran útiles para la interpretación y la comprensión en el momento de presentación de las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas. Del mismo modo la aplicación de los quiz fue importantes en el momento de su relación con la temática dada y su aplicación a las pruebas Saber 11, para lograr más rapidez, como también promover una retención en su conocimiento y también facilito una relación entre estudiante y pasante.

Aunque las guías se elaboraron teniendo en cuenta temáticas que son afines con los problemas presentados en gran mayoría de cuadernillos de las pruebas Saber 11 en el área de

matemáticas, se tuvo una dificultad en temas como estadística y probabilidad, ya que eran temas que los estudiantes hasta ese momento no se les había implementado en sus cursos de bachillerato. Es así, como se evidenció que, en el momento de dar esa clase en específico, se tuvo que profundizar mucho más a cerca de estos conceptos y así lograr que los estudiantes adquirieran de manera rápida y superficial algunas temáticas que las pudieran aplicar en el momento de contestar cierta pregunta en su prueba Saber 11 en el área mencionada.

Este proceso de acompañamiento y preparación para las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas, se realizó con algunas dificultades externas como por ejemplo que la IE-LC se encuentra fuera de la ciudad de Popayán y es de difícil acceso, ya que no hay transporte directo y continuo tanto para los estudiantes como para las practicantes, lo cual ocasionó retrasos en la asistencia a clases. De esta forma, muchos de los estudiantes no podían asistir a las respectivas clases, principalmente los sábados en la mañana que era el horario que se había pactado.

En cuanto a la temática propuesta, se desarrolló de manera satisfactoria, abarcando todos los temas propuestos en el tiempo determinado, con un retraso de dos semanas debido a diferentes actividades escolares propia de la institución. Se pudo caracterizar que la mayor falencia de los estudiantes de grado 11 en cuanto a las matemáticas, se presenta en la deficiencia de grados anteriores en conceptos básicos como operaciones de números fraccionarios, conceptos de área y volumen de figuras geométricas básicas, interpretación de problemas matemáticos, manejo de algoritmos matemáticos, entre otros.

En el momento de la presentación del test vocacional se sintieron motivados académicamente como personalmente, ya que la gran mayoría las respuestas del test coincidieron con las carreras que querían estudiar a futuro. Por otro lado, en la solución de ambos simulacros

los estudiantes se relacionaron de manera real a la prueba Saber 11, teniendo en cuenta el tiempo, la interpretación y aplicación de los temas desarrollados y estudiados. Para estos simulacros se dieron unas asesorías las cuales la participación promedio de los estudiantes no fue la esperada como se había acordado, pero en lo poco que las pasantes pudieron hacerlo trataban de estimular al máximo a los estudiantes para que obtuvieran un aprendizaje autodirigido, siendo ellas unas guías para facilitar a la solución.

## Capítulo 4.

### 4. Resultados y análisis de la propuesta pedagógica

La propuesta pedagógica que se realizó en la IE-LC fue una experiencia enriquecedora como futuros docentes en matemáticas ya que, todo el conocimiento matemático y pedagógico adquirido a lo largo de la carrera de Licenciatura en Matemáticas se pudo implementar de una manera más práctica y real. La realización de esta propuesta de intervención fue un trabajo arduo, debido a la responsabilidad que se tuvo con los estudiantes, los padres de familia y la institución al enfrentar un examen nacional como lo es la prueba Saber 11, que determina una etapa de escolaridad secundaria y otorga nuevos caminos hacia la educación superior.

Además, el planteamiento de los objetivos dados en el capítulo 2, se desarrolló de manera satisfactoria con cada una de los planes de clases que se implementaron en el aula y se expusieron de manera detallada en el capítulo 3, logrando que los estudiantes pudieran comprometerse con este plan de mejoramiento y que las practicantes realizarán de manera óptima su intervención.

Por este motivo se diseñó una serie de actividades con los 10 temas más relevantes en este tipo de exámenes con la finalidad de evocar, fortalecer y transmitir conocimientos matemáticos que les brindaron herramientas a los estudiantes del grado undécimo para aplicar en la prueba Saber 11 en el área de matemáticas. Además, por el método de trabajo que ya venía realizando la docente encargada, el corto tiempo para la preparación de los estudiantes y la falta de motivación de algunos, se usó la metodología ABP como instrumento de enseñanza para esta intervención.

Para finalizar a continuación se analizaron los resultados obtenidos en base a los objetivos planteados de este proyecto de intervención, para esto se tendrá en cuenta la siguiente tabla de codificación de los estudiantes (tabla 8):

*Tabla 8. Codificación de estudiantes del grado once*

Codificación	Sexo
E-01	Femenino
E-02	Masculino
E-03	Femenino
E-04	Masculino
E-05	Femenino
E-06	Femenino
E-07	Femenino
E-08	Femenino
E-09	Femenino
E-10	Femenino
E-11	Femenino

#### **4.1 Contextualización de los estudiantes del grado undécimo de la IE-LC con las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas.**

El proceso de contextualización se realizó en apoyo a las encuestas ejecutadas a los estudiantes referente a su conocer sobre la prueba estandarizada denominada prueba Saber 11, a los simulacros realizados (simulacro N°1 y simulacro N°2) los cuales acercaron a los estudiantes a los posibles tipos de preguntas y temas que se podían presentar en el momento de su prueba real de matemáticas, además de familiarizarse con el uso de las reglas que se establecen como dar su solución en una hoja de respuesta, usar el tiempo reglamentario, habituarse a la lectura crítica y el análisis en cada una de las preguntas.

También, se les designaba en cada temática un taller de refuerzo para ser realizado en casa, el cual fue creado por las practicantes, para fomentar la realización de preguntas de tipo prueba Saber 11 y por tanto seguir con este proceso de acercamiento a este método de prueba en

el área de matemáticas.

#### **4.1.1 Encuesta a los estudiantes**

La implementación de las encuestas (tabla 4) indicó el conocimiento que tenían los estudiantes en cuanto a las pruebas Saber 11, la mayoría manifestaron sentirse preparados tanto académicamente como emocionalmente y conocer los tipos de preguntas que estas pruebas manejaban. La materia por la cual la mayoría de los estudiantes manifestaron que necesitaban más apoyo y acompañamiento fue matemáticas, indicando que éste sería uno de los mayores obstáculos en el momento de presentar la prueba Saber 11.

Por otro lado, se inició aplicando el primer simulacro en matemáticas para analizar sus conocimientos previos, corroborar que tan relacionados estaban ellos con este tipo de pruebas, como también contextualizarlos con ella. A pesar de que en la encuesta los estudiantes manifestaron la importancia y la necesidad de obtener un buen puntaje en las pruebas Saber 11, se evidenció que por ejemplo algunos estudiantes no llenaron la prueba de forma correcta, es decir contestaban al azar y dobles respuestas por una sola pregunta.

Es así como en el momento de presentar el primer simulacro en matemáticas propuestos por las practicantes se refleja que los resultados no fueron los mejores, obteniendo errores de comprensión y de conocimientos básicos con la prueba, corroborando que su situación no era óptima para poder enfrentar este tipo de exámenes en matemáticas.

#### **4.1.2. Talleres de refuerzo**

Como se describió anteriormente se entregaron talleres de refuerzo junto con las guías para complementar la temática que se trató en cada una de las 10 actividades propuestas, se

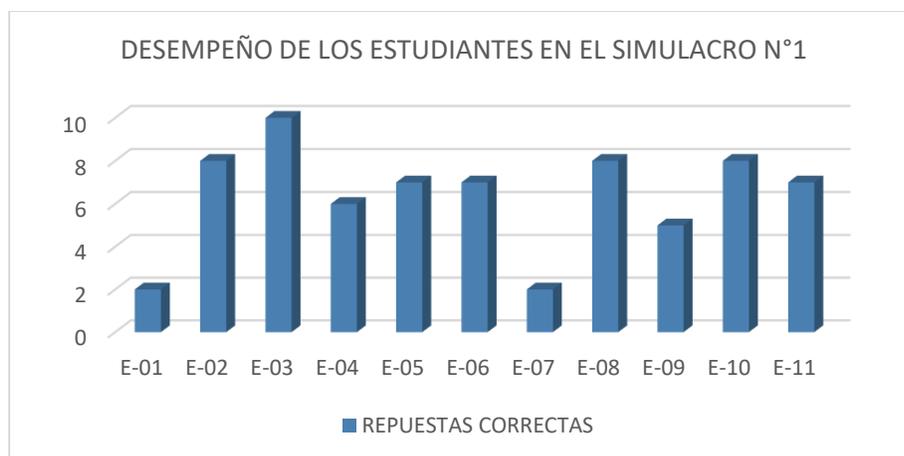
evidenció que los estudiantes muy pocas veces realizaban los talleres, sin embargo, a través de las actividades que se les impartían en el aula de clase, una pequeña parte del grupo sí hacían el esfuerzo de hacer los talleres y preguntaban acerca de diversos puntos que no se entendían.

Teniendo en cuenta que las preguntas planteadas en los talleres eran de tipo pruebas Saber 11, la mayoría con respuestas de selección múltiple, con la dinámica de análisis y comprensión de lectura, los estudiantes no estaban relacionados con las preguntas, lo más difícil para ellos era comprender los enunciados de las preguntas y aplicar los conceptos matemáticos del tema. Otra de las conclusiones por las que no realizaban los talleres fue debido a no tener la presión de notas académicas que les afectara su rendimiento escolar.

#### **4.1.3 Simulacro N°1 y Simulacro N°2**

Los simulacros se aplicaron con la finalidad de conectar a la realidad de la evaluación, como también con el fin de conocer los saberes previos de los estudiantes en el área de matemáticas, teniendo en cuenta el tiempo exacto que se da para la prueba, el Simulacro N°1 lo realizaron todos los estudiantes del grado undécimo, con una duración exacta de 45 minutos.

Los resultados de su calificación, tomando como base la cantidad de preguntas correctas se muestran en la siguiente tabla.



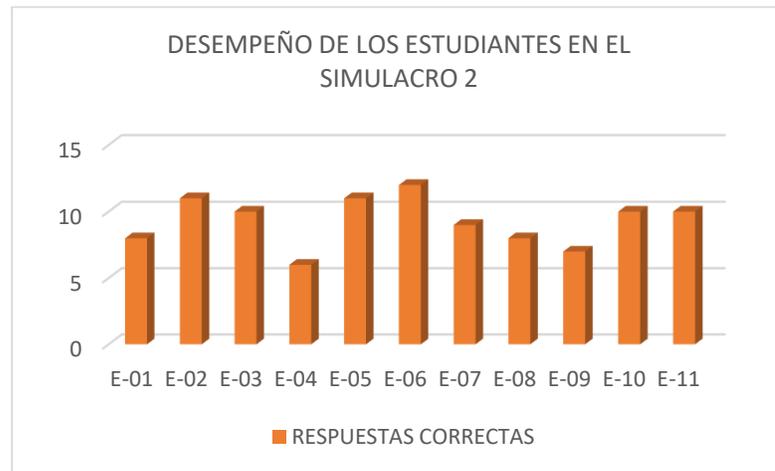
**Figura 20.** Gráfica de barras resultados del Simulacro N°1

Según lo que indica la tabla anterior, de las 27 preguntas que se realizaron a cada estudiante, ninguno superó la mitad de las respuestas correctas. El puntaje más alto lo obtuvo el estudiante E-03 con 10 aciertos y el más bajo fueron los estudiantes E-01 y E-07 con 2 preguntas contestadas correctamente, es así donde se pudo corroborar que los estudiantes no estaban preparados para la prueba Saber 11 en el área de matemáticas.

Por otro lado, los estudiantes después de que presentaron el simulacro N°1, manifestaron que realmente no estaban relacionados con este tipo de preguntas, además se sentían presionados ya que el tiempo dado es muy corto para leer, interpretar y solucionar cada uno de los problemas planteados. Claramente, la falta de familiaridad y las deficiencias en muchos conceptos matemáticos impidieron que los estudiantes pudieran realizar eficientemente el simulacro que se les implementó.

Después de haber realizado con los estudiantes el desarrollo de los quiz, guías, talleres y las actividades complementarias propuestas para cada uno de los 10 temas, se les aplicó el Simulacro N°2, que fue presentado igualmente por los 11 estudiantes, con una duración de 40 minutos, las preguntas nuevamente fueron tomadas de los cuadernillos que el ICFES publica en su página oficial. Los resultados de la calificación se evidencian a continuación en la siguiente

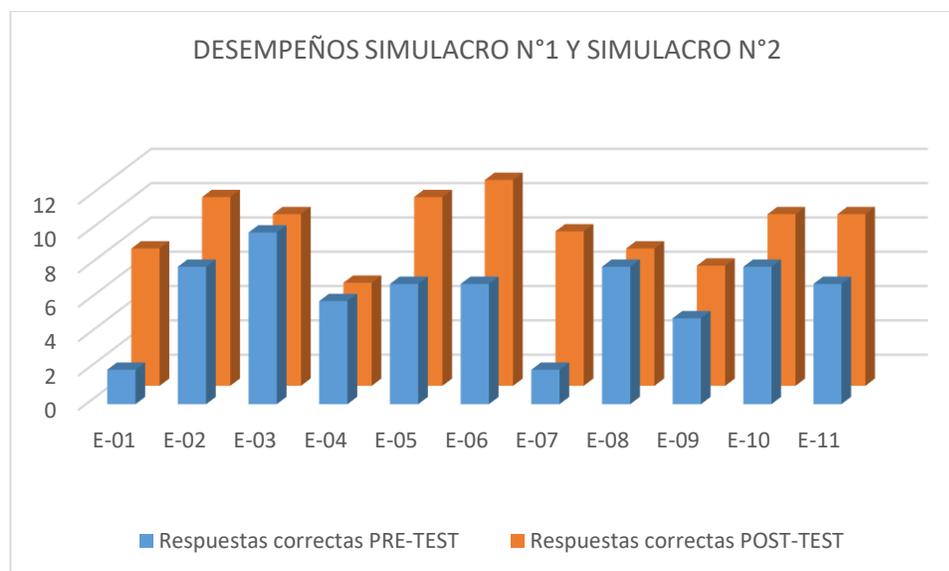
tabla.



**Figura 21.** Gráfica de barras resultados del Simulacro N°2

En este caso la figura 21 indica que los resultados obtenidos fueron en general mayores al Simulacro N°1, el estudiante E-06 obtuvo el mayor número de respuesta correctas con 12, y el menor puntaje con 6 fue del estudiante E-04. Ahora según las dos tablas anteriores se pudo evidenciar que efectivamente hubo mejoramiento en los resultados del último simulacro con respecto al primero, aunque no como se esperaba, sin embargo, lo importante es que se pudo lograr un cambio en el comportamiento ante preguntas de tipo ICFES.

En la siguiente figura se plasmó una comparación entre las dos figuras (20 y 21) anteriores.



**Figura 22.** Gráfica de barras comparativa de los resultados del Simulacro N°1 y Simulacro N°2

También, se evidenció que la mayoría de los estudiantes tuvieron una mejoría en sus resultados, por ejemplo, el estudiante E-01 paso de tener el 7.4% de preguntas correctas a tener 37% de aciertos. En el caso del estudiante E-07 en el simulacro N°1 obtuvo también un 7,4 % de acierto mientras que el simulacro N°2 paso a un 29,6%. Cabe resaltar que el estudiante E-06 fue el que mejor se desempeñó con un porcentaje de acierto del 44.4%, y en general los resultados fueron de mayor aceptación, teniendo en cuenta que se tardaron menos tiempo en entregar el simulacro N°2.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores y el comportamiento de los estudiantes en el proceso de la aplicación de la practica pedagógica mediante la metodología ABP y los conceptos matemáticos planteados en el marco teórico y que se expusieron en las 10 guías, los quiz y la actividades didácticas, se logró que los estudiantes se motivaran, que pidieran manejar problemas tipo Saber 11 que eran nuevos para ellos y que debido a su forma de aprendizaje tradicional no era posible asimilar estos cambios. Es así como la aplicación del ABP con sus características promovió en los estudiantes un aprendizaje autodirigido debido a que eran ellos mismos quienes

asumían el papel calificador en los quiz de sus compañeros, indagaban sus dudas y las manifestaban ante las practicantes buscando ayuda para obtener la solución correcta.

Además, el trabajo de las actividades didácticas de manera grupal fue un estímulo para el trabajo en equipo, el rol de responsabilidades que conllevaran el bien común y la resolución de conflictos internos que se venían presentando.

#### **4.2 Preparación a los estudiantes del grado undécimo de la IE-LC, usando la metodología del ABP para las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas.**

Teniendo en cuenta que el ABP es una estrategia didáctica como metodología de aprendizaje, en esta práctica pedagógica su finalidad fue formar estudiantes con la capacidad de analizar y retener la solución de problemas, para luego enfrentarse a la realidad de las pruebas Saber 11 en matemáticas.

Es así como la implementación del ABP contribuye en la creación de hábitos y no solo en vagos aprendizajes algorítmicos de métodos de solución que muchas veces es lo ejecutado en el aula y que genera complicaciones a la hora de solucionar ejercicios de tipo pruebas Saber 11.

La metodología ABP en el grado undécimo de la IE-LC se llevó a cabo de la siguiente manera:

- i) Quiz: espacio promedio de 10 minutos destinado para solución de problemas dependiendo de la temática de cada actividad.
- ii) Guía: momento por el que los estudiantes realizaban su estudio individual guiado por las practicantes.

- iii) Calificación del quiz: momento que se destinó para la realización de una lluvia de ideas, análisis de los problemas propuestos y una solución grupal.
- iv) Actividad Lúdica: espacio donde se fomentó el trabajo grupal para estimular la creatividad, el pensamiento crítico, el análisis y la solución de problemas a través de dinámicas.
- v) Talleres y tutorías: momento donde se reforzó, aclaró y se guió al estudiante en la solución de los ejercicios propuesto.
- vi) Simulacro N°2: momento final donde se evidenciaron los resultados individuales.

Como se vio anteriormente se inició cada actividad con un quiz que constó entre 3 a 5 preguntas de tipo prueba Saber 11 en matemáticas, donde los estudiantes mostraron sus conocimientos previos para poder solucionarlo. (Anexo 16)

Posteriormente para la preparación de los estudiantes, se instauró el uso de guías (Figura 24) de trabajo con cada una de las 10 temáticas dispuestas, con la finalidad de que ellos tuvieran la información clara, específica y con lo necesario para su aprendizaje, además con estas guías se ahorró tiempo en el momento de impartir las temáticas.

En este caso el uso de las guías fue una herramienta que a las practicantes les permitió ejecutar su papel de tutores, ya que con este material se pudo guiar de manera más práctica y rápida la ejecución de los conceptos ya estipulados en el marco teórico, contribuyendo a mejorar la obtención de información básica de los temas que se evalúan en las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas.

Por otro lado, las asesorías permitieron de manera individual encaminar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje y dirigir sus conocimientos previos y no previos por el camino que aclararan sus dudas y así corregir sus errores, retroalimentando tanto la experiencia del estudiante con un nuevo método de aprendizaje como a las practicantes en su rol de tutores y futuras docentes.

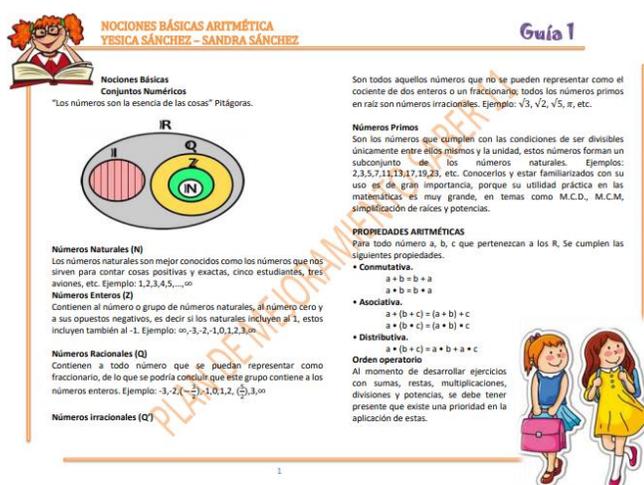


Figura 23. Primera hoja de la Guía 1 del tema Aritmética

Seguidamente cada estudiante calificó el quiz de otro compañero, donde se observó que al plantearles un problema a los estudiantes lo primero que ellos hacían era analizar diferentes soluciones, aplicando sus conocimientos previos, para después con ayuda de las practicantes como tutores y de sus compañeros se llegó a una solución grupal. Es aquí donde se presentó algunas características del ABP, mencionadas en el capítulo 2, ya que en el momento de calificar los quiz se sus compañeros por parte de los estudiantes se origina un estímulo de aprendizaje autodirigido donde ellos mismos con ayuda de las practicantes y las opiniones de sus compañeros llegaban a la solución correcta en cada uno de los problemas propuestos, además de asumir la responsabilidad de entender el concepto matemático que se maneja para así poder dar una calificación idónea de sus compañeros.

A continuación, se evidenciaron algunos resultados obtenidos en los quiz y las diez actividades realizadas (descritas en el capítulo 3), con la finalidad de mostrar y justificar, las diferentes interpretaciones y representaciones por parte de los estudiantes en cada una de las temáticas y sus resultados finales en el mejoramiento de las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas.

#### 4.2.1 Actividad 1. Aritmética

En la enseñanza de la aritmética, la práctica de colocar “planas de sumas” origina respuestas estereotipadas mediante mecanismos exteriores e invariantes. De allí, que la frase de Brissiaud (1993) recalca que; “Los niños saben resolver sumas y restas, pero no saben resolver problemas” (Citado por Ruiz y García, 2003, p. 324), tenga una fundamentación psicológica, la cual indica que la enseñanza de la aritmética pareciera estar dirigida hacia la creación de hábitos y no la construcción del pensamiento autónomo. Esto marca la diferencia entre el hábito y la inteligencia.

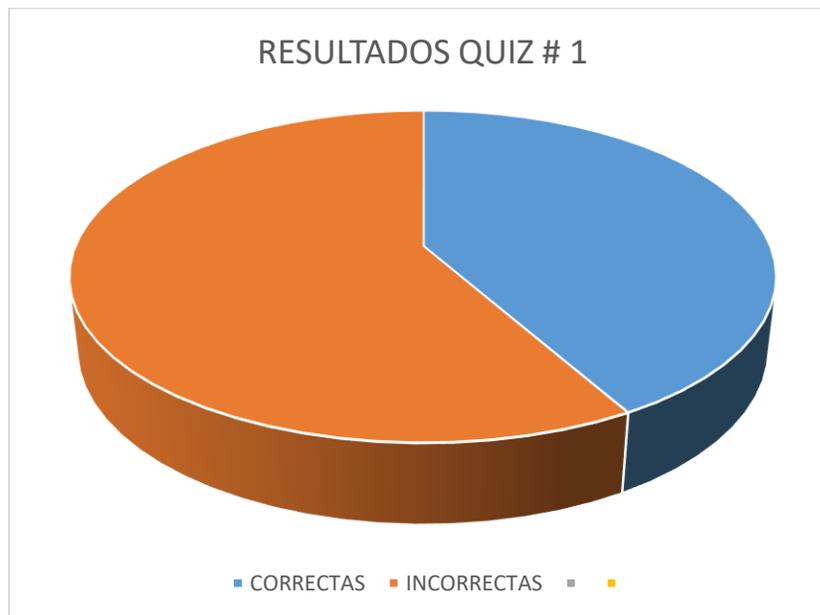
A continuación, se muestra los resultados del quiz #1 referente al tema de aritmética con respecto a las preguntas correctas e incorrectas presentado por 11 estudiantes del grado undécimo.

Tabla 9.  
*Resultados primer quiz (Aritmética)*

<u>Estudiante</u>	<u>Pregunta</u> <u>1</u>	<u>Pregunta</u> <u>2</u>	<u>Pregunta</u> <u>3</u>	<u>Pregunta</u> <u>4</u>	<u>Pregunta</u> <u>5</u>
E-01	Incorrecta	Correcta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta
E-02	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-03	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-04	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-05	Correcta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta	Correcta
E-06	Correcta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta	Correcta
E-07	Correcta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta	Correcta
E-08	Correcta	Correcta	Correcta	Incorrecta	Correcta
E-09	Incorrecta	Correcta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta

Tabla 9.  
Resultados primer quiz (Aritmética)

Estudiante	Pregunta <u>1</u>	Pregunta <u>2</u>	Pregunta <u>3</u>	Pregunta <u>4</u>	Pregunta <u>5</u>
E-10	Incorrecta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta
E-11	Correcta	Correcta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta



**Figura 24.** Resultados del quiz#1. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad.

Analizando el diagrama de pastel anterior se constató que en su mayoría las respuestas fueron incorrectas por parte de los estudiantes en esta temática y según la Tabla 9 se obtuvo, más específicamente las preguntas que fueron correctas e incorrectas, una de las fallas se presentó en la cuarta pregunta, ya que ningún estudiante contestó correctamente, claramente se aprecia confusión en las propiedades de la potenciación y sus operaciones, donde todos contestaron igual la misma respuesta, la a), siendo la respuesta correcta la c).

La pregunta a la que se refirió fue:

Al multiplicar potencias de igual base

Y sus respuestas fueron:

- a) Se multiplican los exponentes
- b) Se restan los exponentes
- c) Se suman los exponentes
- d) Se dividen los exponentes.

Se observó la siguiente situación de la estudiante E-06, donde realizó la operación en el lado derecho de la imagen y multiplicó los exponentes en lugar de sumarlos, todos los estudiantes cometieron el mismo error (figura 25). Puesto que, cuando se tienen bases iguales sus exponentes se deben sumar y así obtener el resultado correcto.

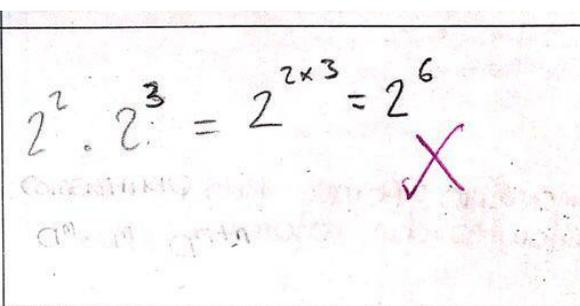
<p>4. Al multiplicar potencias de igual base</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> a) Se multiplican los exponentes <del>X</del></li> <li><input type="radio"/> b) Se restan los exponentes</li> <li><input type="radio"/> c) Se suman los exponentes</li> <li><input type="radio"/> d) Se dividen los exponentes.</li> </ul>	 <p><math>2^2 \cdot 2^3 = 2^{2 \times 3} = 2^6</math></p>
---	--

Figura 25. Solución ejercicio 4 del quiz #1 Aritmética

Ahora se analizó la pregunta 3 del quiz #1, se pudo ver que 7 de 11 estudiantes lograron resolverla, en particular se observó el proceso del estudiante E-11.

El enunciado del ejercicio fue: David tiene 24 dulces para repartir y Fernando tiene 18. Si desean regalar los dulces a sus respectivos familiares de modo que todos tengan la misma cantidad y que sea la mayor posible, ¿Cuántos dulces repartirán a cada persona? ¿A cuántos familiares regalará dulces cada uno de ellos?

- a) 6 dulces
- b) 8 dulces
- c) 7 dulces
- d) 5 dulces

<p>familiares de modo que todos tengan la misma cantidad y que sea la mayor posible, ¿cuántos dulces repartirán a cada persona? ¿a cuántos familiares regalará dulces cada uno de ellos?</p> <p>a) 6 dulces ✓          b) 8 dulces          c) 7 dulces          d) 5 dulces</p>	$\begin{array}{r} 24 \\ - 18 \\ \hline 6 \end{array}$ <p>David fern.</p> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">24</td> <td style="padding-right: 10px;">18</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">2</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">12</td> <td style="padding-right: 10px;">9</td> <td style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;">3</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">4</td> <td style="padding-right: 10px;">3</td> <td style="border-left: 1px solid black;"></td> </tr> </table> <p>M.C.D.(24,18) = 6</p>	24	18	2	12	9	3	4	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>a) m.c.m.</li> <li>b) Logaritmos</li> <li>c) M.C.D.</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> d) Potencias x</li> </ul>
24	18	2									
12	9	3									
4	3										

Figura 26. Solución ejercicio 3 del quiz #1 Aritmética

Por otro lado, se analizó una de las respuestas peculiares que tuvo el estudiante E-01, al seleccionar dos respuestas de la pregunta #1, donde anteriormente se les había indicado las instrucciones y las reglas de aplicación a las pruebas Saber 11, además una de las respuestas que el estudiante contestó fue correcta pero no fue válida, por marcar dos respuestas, se recordó que las reglas de las pruebas Saber 11 eran de única respuesta, de lo contrario serían anuladas.

PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1. Al multiplicar dos números naturales el resultado siempre será:</p> <p>I. Un natural            II. Un racional            III. Un Irracional</p> <p>a) I es verdadero  <b>b) I y II Son verdaderas</b>            c) I, II y III son verdaderos            d) Ninguna de las anteriores</p>	<p>La respuesta son a la b</p>	<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> a) Ecuaciones</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> b) Funciones</li> <li>c) Conjuntos Numéricos</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> d) Números decimales</li> </ul>

Figura 27. Solución ejercicio 1 del quiz #1 Aritmética

Con esta situación se apreció que los estudiantes en muchas ocasiones no prestaron atención a las recomendaciones que las practicantes les impartieron y por tal motivo cometieron errores tan simples pero que repercuten de manera grave en el momento de presentar las pruebas

Saber 11.



**Figura 28.** *Estudiantes realizando la actividad “quiz #1”*

En esta sesión se evidenció la importancia de tener claros los conceptos que en ocasiones parecen ser “fáciles”, pero al momento de traer los aprendizajes pasados, no lo recuerdan y es ahí donde se falla, por eso fue necesario que los temas por insignificantes que parecieran debían quedar siempre claros. Y esto fue una de las características de la metodología ABP, traer a nuestro presente el conocimiento que ya se tenía, es decir, el conocimiento previo.

#### **4.2.2 Actividad 2. Álgebra**

Tomando como base la explicación de Masso (2013), el álgebra tiene gran presencia en los contenidos matemáticos en la institución escolar, y es por esta razón que hay que considerar las dificultades que se dan (cuando se le aprende o se le enseña), como consecuencia de la transición dada al pasar del pensamiento aritmético al pensamiento algebraico y que son manifestadas en la utilización de:

El lenguaje algebraico (letras con significado – variables – organizado desde lo epistemológico, cognitivo y didáctico).

Las expresiones algebraicas (ecuaciones lineales y cuadráticas).

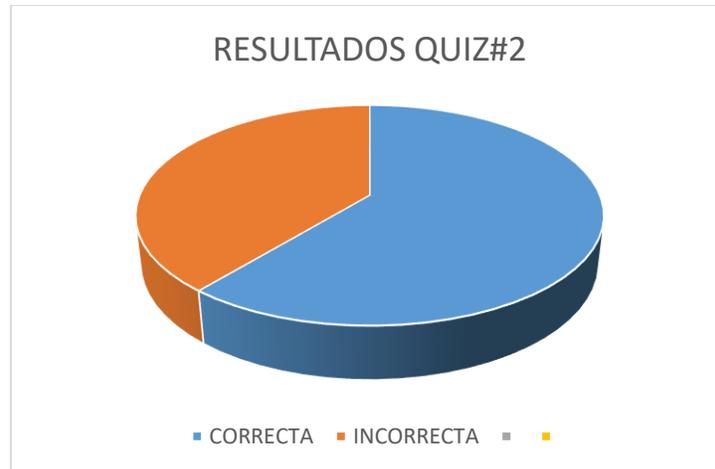
Los procesos de pensamiento (específicamente la sustitución formal, la generalización y la modelación) y la resolución de problemas.

Fue así como, al introducir esta temática se reflejó en los estudiantes dificultades en la interpretación de los problemas planteados, es decir, transformar del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático se convirtió en la mayor dificultad para los estudiantes, y por tal motivo obstruyó la interpretación matemática y la resolución de problemas.

En la siguiente tabla se muestran los resultados del quiz #2 realizado a 10 estudiantes del grado undécimo de la IE-C, en el área de álgebra, con el fin de determinar sus conocimientos previos y dificultades.

Tabla 10. *Resultados segundo quiz (Algebra)*

<u>Estudiante</u>	<u>Pregunta</u> <u>1</u>	<u>Pregunta</u> <u>2</u>	<u>Pregunta</u> <u>3</u>	<u>Pregunta</u> <u>4</u>	<u>Pregunta</u> <u>5</u>
E-01	Incorrecta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-02	NP	NP	NP	NP	NP
E-03	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-04	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta	Correcta
E-05	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-06	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-07	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-08	Incorrecta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-09	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-10	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-11	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta



**Figura 29.** Resultados del quiz#2. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad.

Basados en la figura 29, se evidenció una gran cantidad de preguntas incorrectas en comparación a las correctas, ahora en la tabla anterior se reflejó como hubo unanimidad en la tercera pregunta cómo incorrecta. Ninguno de los estudiantes pudo resolverla, por tanto, se muestra dificultad en la operación de polinomios, en este caso suma y multiplicación de dos ecuaciones de segundo grado, la pregunta que se planteó fue la siguiente, donde cabe destacar que la respuesta correcta fue la c):

$$\text{Sean: } f(x) = 6x^2 + 8x - 2 \quad \text{y} \quad g(x) = 4x - 3x^2 + 5$$

La respuesta correcta es:

$$f(x) + g(x) = 10x^2 + 11x - 7$$

$$f(x) \cdot g(x) = -18x^4 + 68x^2 + 32x - 10$$

$$f(x) + g(x) = 18x^2 + 32x + 3$$

$$f(x) \cdot g(x) = 18x^4 + 32x + 3$$

Se observó la siguiente situación de la estudiante E-01, donde realizó bien la operación

de sumar los términos semejantes, pero se equivocó cuando pasó a realizar la multiplicación, ya que la estudiante multiplicó los coeficientes semejantes y no cada uno de los términos de ambos polinomios como se debió realizar.

<p>3. Sean:  <math>f(x) = 6x^2 + 8x - 2</math>  <math>g(x) = 4x - 3x^2 + 5</math>          La respuesta correcta es:</p> <p>a) <math>f(x) + g(x) = 10x^2 + 11x - 7</math>  <input checked="" type="checkbox"/> b) <math>f(x).g(x) = -18x^4 + 68x^2 + 32x - 10</math>          c) <math>f(x) + g(x) = 18x^2 + 32x + 3</math>          d) <math>f(x).g(x) = 18x^4 + 32x^2 + 30x + 7</math></p>	<p><math>f(x) + g(x)</math>  <math>3x^2 + 12x + 3</math></p> <p><math>f(x).g(x)</math>  <math>-18x^4 + 32x - 10</math></p>	<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Operación de polinomios ✓          b) Resolución de ecuación          c) Sistema de ecuaciones          d) Ninguna de las anteriores</p>
--	--	---

Figura 30. Solución ejercicio 3 del quiz #2 Algebra

Ahora en la pregunta 5 del quiz #2 se reflejó que la gran mayoría pudo resolverla, en particular se observó el proceso del estudiante E-09.

<p>5. Se tienen dos números <math>x</math> y <math>y</math>, cuya suma es 0 y si a <math>x</math> le sumamos 123 obtenemos el doble del otro. ¿Cuál es el valor de <math>x</math> y de <math>y</math>?</p> <p>a) <math>x = 41, y = -41</math>  <input checked="" type="checkbox"/> b) <math>x = -41, y = 41</math>          c) <math>x = 21, y = -21</math>          d) <math>x = -21, y = 21</math></p>	<p><math>x + y = 0</math>  <math>x + 123 = 2y</math>  <math>x = -y \quad y = -x</math>  <math>x = 2y - 123</math>  <math>x = 2(-x) - 123</math>  <math>x = -2x - 123</math>  <math>x + 2x = -123</math></p>	<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Sistemas de ecuaciones ✓          b) Función cuadrática          c) Ecuaciones de 2do grado          d) Todas las anteriores</p>
	<p><math>3x = -123</math>  <math>x = \frac{-123}{3} = -41</math>  <math>y = -(-41) = 41</math></p>	

Figura 31. Solución ejercicio 5 del quiz #2 Algebra

Gracias a esta actividad se pudo reconocer qué falencias y dificultades se presentaron y poder centrarse en las temáticas que se requerían reforzar, esto fue uno de los pasos que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) plantea. Además, cuando los estudiantes corrigieron

los quiz de sus compañeros pudieron ver los errores que se habían cometido al igual que los aciertos, logrando entender e interiorizar lo que no se debía hacer y lo que sí, en cada uno de los ejercicios.

#### 4.2.3. Actividad 3. Porcentajes, Razones y Proporciones

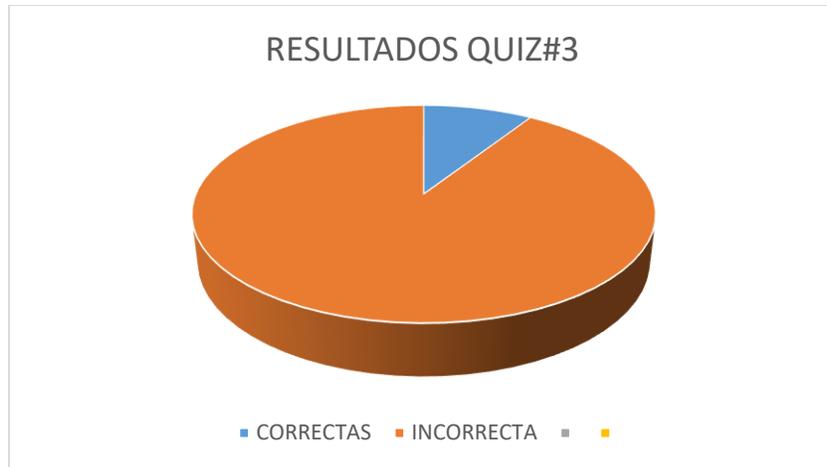
Según Andonegui (2006):

En el campo de las razones y de las proporciones, los problemas pueden referirse a la utilización de los conceptos, de sus propiedades y de sus diversas representaciones. También destacan las situaciones referidas a porcentajes, mezclas, reparto proporcional, regla de tres directa e inversa, escalas, y otras relacionadas con las fracciones. Todo ello en contextos simbólicos o de aplicación de la vida diaria (p. 20).

En la siguiente tabla se muestran los resultados del quiz #3 realizado a 11 estudiantes del grado undécimo de la IE-LC, en el área de porcentajes, razones y proporciones con el fin de determinar sus conocimientos previos y dificultades.

Tabla 11. Resultados tercer simulacro (Porcentajes, Razones y Proporciones)

<u>Estudiante</u>	<u>Pregunta</u> <u>1</u>	<u>Pregunta</u> <u>2</u>	<u>Pregunta</u> <u>3</u>
E-01	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-02	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-03	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-04	Incorrecta	Correcta	Correcta
E-05	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-06	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-07	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-08	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-09	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-10	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-11	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta



**Figura 32.** Resultados del quiz#3. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad.

Observando el diagrama de pastel fue evidente el mal resultado del quiz#3, ya que la cantidad de respuestas correctas fue mínima y en la tabla anterior se observó cómo ningún estudiante pudo resolver correctamente la pregunta 1, por tanto, se mostró la dificultad y debilidad en la interpretación del enunciado, cuyo tema hacía referencia específicamente a los porcentajes, en este caso la respuesta correcta fue la opción b), y la pregunta fue la siguiente:

Un automóvil ha empezado a presentar fallas: el primer día, por problemas en el sistema de inyección ha perdido el 10% de eficiencia en el gasto de combustible; el segundo día por fallas con las mangueras de aire del motor, volvió a presentar una pérdida de eficiencia, ahora del 45% respecto al día anterior y el tercer día por fallas en el cableado de alta, volvió a perder un 20% de eficiencia con respecto a la eficiencia anterior. Al finalizar el tercer día, la pérdida total de eficiente en el consumo de combustible del automóvil es:

- a) 50%
- b) 60.4%
- c) 65%

d) 63.3%

Ahora se observó la siguiente situación de la estudiante E-04, donde nuevamente en la pregunta 1, el estudiante contestó 2 veces diferentes repuestas, a pesar de que al inicio y en un quiz anterior se les había realizado la sugerencia, en una de sus dos respuestas contesta bien, sin embargo, recalcó más la respuesta equivocada.

PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1. Un automóvil ha empezado a presentar fallas: el primer día, por problemas en el sistema de inyección ha perdido el 10% de eficiencia en el gasto de combustible; el segundo día por fallas con las mangueras de aire del motor, volvió a presentar una pérdida de eficiencia, ahora del 45% respecto al día anterior y el tercer día por fallas en el cableado de alta, volvió a perder un 20% de eficiencia con respecto a la eficiencia anterior. Al finalizar el tercer día, la pérdida total de eficiente en el consumo de combustible del automóvil es:</p> <p>A) 50%  <input checked="" type="radio"/> B) 60.4%  <input type="radio"/> C) 65%  <input type="radio"/> D) 63.3%</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Ecuaciones  <input checked="" type="radio"/> b) Porcentajes  c) Conjuntos Numéricos  d) Números decimales</p>

Figura 33. Solución ejercicio 1 del quiz #3 Porcentajes, Razones y Proporciones

Posteriormente, en la pregunta 3 del quiz #3 la mayoría de los estudiantes no pudieron resolverla, debido a que no supieron interpretar el enunciado cuando hace referencia a números pares consecutivos y el concepto de razón tampoco lo tuvieron claro, con la excepción de 2 estudiantes E-01 y E-03 que sí lograron acertar en sus respuestas.

<p>3. La suma de 6 enteros pares consecutivos es igual a 90. Cuál es la razón entre los dos números centrales?</p> <p>A) 1:2  <input type="radio"/> B) 3:4  <input checked="" type="radio"/> C) 6:7  <input type="radio"/> D) 7:8</p>	<p>de 10 12 14</p> $\frac{10}{1} \quad \frac{12}{2} \quad \frac{14}{3} \quad \frac{16}{4} \quad \frac{18}{5} \quad \frac{20}{6}$ $\frac{14}{7} = \frac{14}{7}$
---	--

Figura 34. Solución ejercicio 3 del quiz #3 Porcentajes, Razones y Proporciones



**Figura 35.** *Estudiantes realizando el quiz #3*

#### **4.2.4 Actividad 4. Estadística Descripción**

Cuando se toca temas como la estadística se puede asegurar su utilidad en ámbitos como lo menciona Batanero (2001):

El interés por la enseñanza de la estadística, dentro de la educación matemática viene ligado al rápido desarrollo de la estadística como ciencia y como útil en la investigación, la técnica y la vida profesional, impulsado por la difusión de los ordenadores, el crecimiento de su potencia y rapidez de cálculo y las posibilidades de comunicación (p.6).

Por tal motivo, la estadística se considera de gran utilidad en cada uno de los aspectos de la vida profesional y laboral, sin embargo, en la educación secundaria no se orienta con profundidad e interés como se debiera, ya sea por el diseño curricular de las instituciones o por

los retrasos en las clases haciendo a un lado este tema tan importante.

El quiz#4 de estadística fue presentado por 7 estudiantes reflejando algunas deficiencias en gran parte de los estudiantes en esta área, en la siguiente tabla y diagrama de pastel se muestran los resultados de forma particular y general respectivamente:

Tabla 12. Resultados cuarto quiz (Estadística)

<u>Estudiante</u>	<u>Pregunta</u> <u>1</u>	<u>Pregunta</u> <u>2</u>	<u>Pregunta</u> <u>3</u>	<u>Pregunta</u> <u>4</u>	<u>Pregunta</u> <u>5</u>
E-01	Incorrecta	Correcta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta
E-02	NP	NP	NP	NP	NP
E-03	NP	NP	NP	NP	NP
E-04	Incorrecta	Correcta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta
E-05	Incorrecta	Correcta	Correcta	Incorrecta	Correcta
E-06	NP	NP	NP	NP	NP
E-07	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta	Correcta
E-08	Incorrecta	Correcta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta
E-09	Correcta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-10	Incorrecta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-11	NP	NP	NP	NP	NP

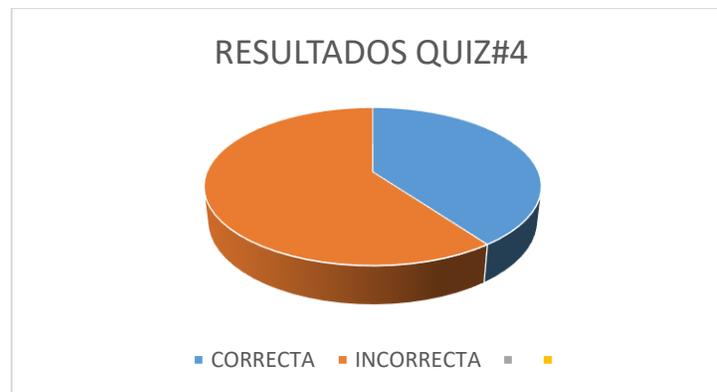


Figura 36. Resultados del quiz#4. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad.

Según la tabla anterior el tema de estadística tuvo muchas deficiencias ya que en su mayoría las respuestas fueron erróneas, fue así como tomando la pregunta 2 como la de mayor acierto y la 4 como la de peor solución se pudo analizar lo siguiente; la pregunta 2 hacía

referencia a la media ponderada<sup>11</sup>, donde su aplicación fue directa ya que se tenía una fórmula para poder hallar este valor, sin embargo la pregunta 4 donde se debía analizar una gráfica tipo pastel con valores en porcentaje se les dificultó demasiado a los estudiantes entender la distribución y la interpretación de graficas en general, esto se complementó con la pregunta 5 donde los estudiantes debían analizar un diagrama de barras y no se obtuvo gran acierto en la respuesta.

A continuación, se muestran los dos ejercicios anteriormente expuestos, tomando como base al estudiante E-05 para el primero y E-09 para el segundo.

2. En el departamento de producción de la empresa trabajan 4 mujeres y 6 hombres. La edad promedio de las mujeres es 30 años y la edad de los hombres es 40. La edad promedio de los trabajadores del departamento de producción es:

a) 30 años      b) 35 años  
 c) 36 años      d) 40 años

4 mujeres - 6 Hombres  
 $EP = 30$        $EP = 40$   
 $x = \frac{4(30) + 6(40)}{10}$   
 $= \frac{120 + 240}{10}$   
 $= \frac{360}{10} = 36$

Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:

a) La mediana  
 b) La moda  
 c) La media ponderada  
 d) La media aritmética

Figura 37. Solución ejercicio 2 quiz #4 Estadística Descriptiva

4. La grafica que representa correctamente la distribución de los salarios de la empresa es:

A B C D

a) Gráfica A  
 b) Gráfica B  
 c) Gráfica C  
 d) Gráfica D

Tabla

Datos	f. Absoluta	f. Relativa
1	1	18%
2	10	25%
3	14	26%
4	25	31%
	50	100%

Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:

a) Frecuencia relativa  
 b) Frecuencia absoluta  
 c) Grafico histograma  
 d) Medidas de dispersión

Figura 38. Solución ejercicio 4 quiz #4 Estadística Descriptiva

<sup>11</sup> La media ponderada es análoga a la media aritmética, pero se utiliza cuando los valores tienen una importancia que no tiene que ver con sus frecuencias. Su fórmula es  $\bar{x}_w = \frac{\sum_{i=1}^k x_i w_i}{\sum_{i=1}^k w_i}$ , tomado del libro Estadística Administrativa de A. Colubi, A. Lubiano, P. Terán

#### 4.2.5 Actividad 5. Análisis Combinatorio

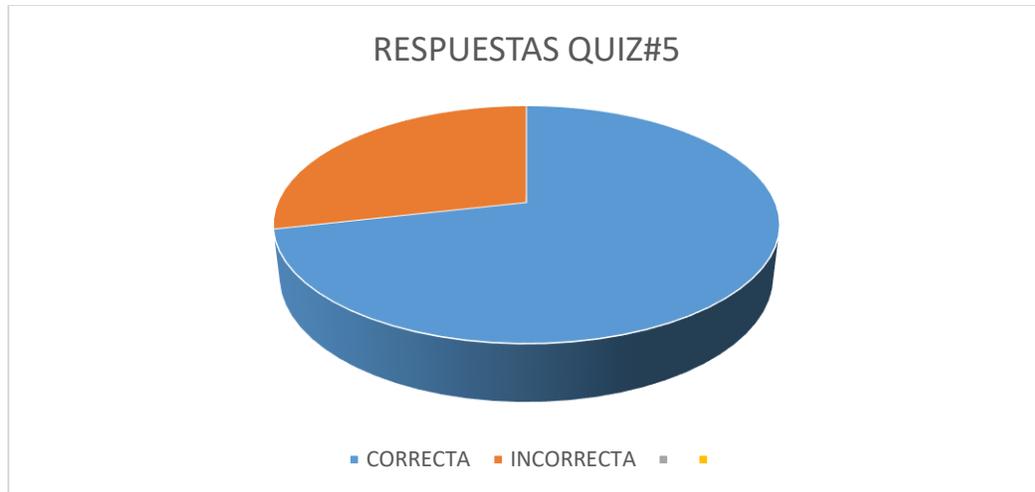
Tomando como referencia el trabajo de maestría de Jairo Celemín (2017), donde cita a la autora Diana Aristizabal se expresa lo siguiente; para Aristizabal (2011);

“los estudiantes tienen dificultades para entender la combinatoria, los profesores tienen dificultad para enseñarla de manera comprensiva y duradera. Esta dificultad está asociada a varios factores: No hay mucha, ni muchos recursos didácticos para apoyar la enseñanza de la combinatoria”. (p. 14.)

A continuación, se muestran los resultados del quiz#5 de manera general en el diagrama pastel y de manera específica en la tabla 13.

Tabla 13. Resultados quinto quiz (Análisis Combinatorio)

<u>Estudiante</u>	<u>Pregunta</u> <u>1</u>	<u>Pregunta</u> <u>2</u>	<u>Pregunta</u> <u>3</u>	<u>Pregunta</u> <u>4</u>
E-01	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-02	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-03	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-04	Correcta	Correcta	Incorrecta	Correcta
E-05	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-06	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-07	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-08	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-09	Incorrecta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
E-10	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-11	Incorrecta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta



**Figura 39.** Resultados del quiz#5. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad.

Observando los resultados globales de esta sección de la clase, se pudo concluir que no fueron óptimos, fue más que claro que la mayoría de preguntas contestadas fueron incorrectas, además en la clase se apreció la falta de comprensión y como los estudiantes no recordaban conceptos básicos del tema, muchos expresaron que no habían visto nunca el tema de combinatoria, por tanto el objetivo principal fue que los estudiantes entendieran que la combinación de manera general hace alusión al estudio de las diversas formas de organización entre los elementos de un conjunto, sin embargo, se les dificultó a toda la clase entender las preguntas y las condiciones que se debían cumplir.

Esta vez el enunciado abarcó las preguntas del quiz, ellos debían interpretarlo bien para poder empezar a responder cada una de las 4 preguntas.

El enunciado fue el siguiente; “cada cuatro años la FIFA, realiza el campeonato Mundial de Futbol en el que participa 32 selecciones. Las 32 selecciones se distribuyen mediante un sorteo, en 8 grupos de 4 equipos cada uno. Para evitar el enfrentamiento entre favoritos, en la primera ronda eliminatoria los 8 equipos considerados como los mejores se asignan como cabeza de grupo. En la primera ronda cada equipo juega una vez contra cada uno de los demás equipos

de su grupo y se eliminan dos equipos de cada grupo. Entre los 16 clasificados se eliminan 8 y en la siguiente ronda se eliminan 4. Entre los 4 que quedan se determinan el campeón, subcampeón, tercero y cuarto.” Analizando las respuestas del quiz #5, el único estudiante que contesto bien la segunda pregunta fue el estudiante E-04, ahora bien, analicemos uno de los estudiantes que no contesto bien la pregunta que fue el estudiante E-11, la pregunta 2 según el enunciado anterior es la siguiente;

La probabilidad de que en un mundial el equipo campeón, no sea uno de los equipos cabezas de grupo es:

- a)  $7/8$
- b)  $1/8$
- c)  $3/4$
- d)  $1/4$

La respuesta correcta fue la C, es así como en la figura 40 se muestra como no se obtuvo la respuesta correcta a la pregunta número 2.

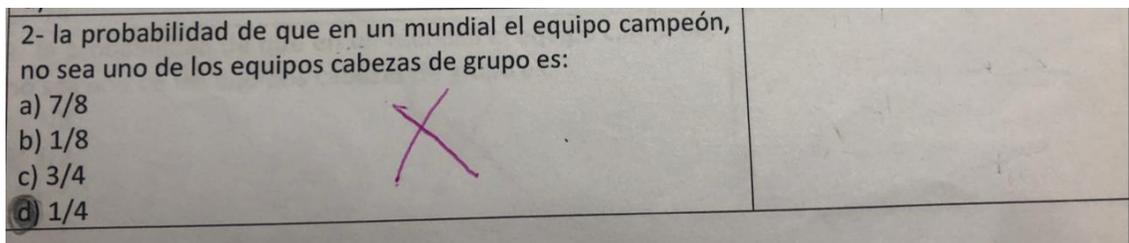


Figura 40. Solución del ejercicio 2 del quiz#5 Combinatoria

Ahora bien, por otro lado, se tomó a la estudiante E-07 que fue una de las 3 estudiantes que contesto bien la pregunta #1 del quiz 5, la cual fue la pregunta que más aciertos tuvo:

PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
1- si en la primera ronda de un campeonato, en uno de los grupos el promedio de goles anotados por partido fue 2.5 goles, el total de goles anotados en este grupo fue a) 10 <input checked="" type="radio"/> b) 15 c) 20 d) 24	$6 \times 2.5$	Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de: a) Permutación b) Combinatoria <input checked="" type="radio"/> c) Factorial de un número d) Todas las anteriores

Figura 41. Solución del ejercicio 1 del quiz#5 Combinatoria

#### 4.2.6 Actividad 6. Probabilidad

La actividad correspondiente al tema de probabilidad, el cual fue diferente en este caso, ya que no se pudo realizar el esquema establecido debido a que los estudiantes manifestaron no conocer la temática, se optó por realizar una modificación en su presentación. Fue así como en su curso de estadística solamente se les orientó la parte de estadística descriptiva y no temas relacionados con la probabilidad. Por tal motivo se recurrió a explicar la guía #6, para posteriormente realizar el quiz y poder ser calificado por el docente.

A pesar de que este concepto no pareciera ser de gran importancia en el currículo matemático de la Educación Media, fue de gran utilidad su aplicación en la solución de ejercicios tipo Saber 11 en el área de Matemáticas, ya que, según el ICFES el tema de probabilidad que está inmerso en el área de la estadística contempla contenidos genéricos<sup>12</sup> y no genéricos<sup>13</sup>, que hacen referencia al razonamiento cuantitativo en muchas de las preguntas de la Prueba Saber 11.

Además, como lo menciona Batanero (2005):

La probabilidad es simplemente un modelo matemático que podemos usar para describir

<sup>12</sup> contenidos genéricos que hacen referencia a elementos fundamentales de las matemáticas necesarios para que todo ciudadano pueda interactuar de manera crítica en la sociedad.

<sup>13</sup> contenidos no genéricos corresponden a los que son considerados específicos o propios del quehacer matemático que es aprendido en el aula

e interpretar la realidad de los fenómenos aleatorios, y ha mostrado su utilidad en casi en todos los campos de la actividad humana, como la ciencia, la técnica, la política y a gestión (p.255).

Según esto no se pudo pasar por alto el hecho de que los estudiantes del grado undécimo de la IE-LC, a punto de graduarse como bachilleres no tuvieron este aprendizaje, ya fuera por falta de disposición de los docentes, por cuestiones de tiempo en los calendarios como retrasos por pérdida de clases, por paros, por eventos extraescolares o en la organización de los currículos de estudio que, por lo general, su contenido de estadística y probabilidad se instauran en el último periodo escolar.

A continuación, se muestra la tabla de resultados del quiz #6, de acuerdo al desarrollo en la clase, teniendo en cuenta que los estudiantes no habían recibido clases sobre esta temática. Además, el respectivo diagrama pastel donde de manera más general se apreció la cantidad de respuesta correctas e incorrectas en la totalidad del grupo estudiantil.

Tabla 14. Resultados sexto quiz (Probabilidad)

<u>Estudiante</u>	<u>Pregunta</u> <u>1</u>	<u>Pregunta</u> <u>2</u>	<u>Pregunta</u> <u>3</u>	<u>Pregunta</u> <u>4</u>
E-01	Incorrecta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta
E-02	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-03	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-04	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-05	Correcta	Correcta	Correcta	Incorrecta
E-06	Correcta	Correcta	Incorrecta	Correcta
E-07	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-08	Incorrecta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
E-09	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-10	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-11	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta



**Figura 42.** Resultados del quiz#6. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad.

Evidentemente, se siguieron presentando resultados muy dispares como se mostró en la figura 42, en cuanto a la cantidad de respuestas correctas e incorrectas, sobresaliendo el déficit en este tipo de preguntas tipo Saber 11, donde se les dificultó llegar a soluciones que permitan encontrar resultados favorables. Esa falta de conocimiento en el área de probabilidad conllevó a que los estudiantes se apropiaran de manera rápida, superficial y práctica de los conceptos básicos en la probabilidad, sin embargo, fue muy complejo que en dos clases se pueda realizar una enseñanza profunda, lo cual afecta en el momento en que se tengan que enfrentar a problemas que relacionen temáticas como regla de Laplace<sup>14</sup>.

Lo anterior se evidenció en los cuatro estudiantes (E-03, E-04, E09 y E-11) que no contestaron correctamente ninguna de las cuatro preguntas planteadas en el quiz #6.

<sup>14</sup> Regla de Laplace: si en un experimento aleatorio todos los resultados tienen la misma posibilidad de aparecer, para calcular la posibilidad de un suceso se divide el número de casos favorables al suceso entre el número de casos posibles:  $p(A) = \frac{\text{casos favorables a que ocurra } A}{\text{casos posibles}}$ , sucesos seguros o imposibles, diagrama de árbol, etc

PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1. ¿Cuál es el espacio muestral del lanzamiento de 3 monedas?</p> <p>a. CCC, CCS, CSC, CSS, SCS</p> <p><input checked="" type="radio"/> b. CCC, CCS, CSC, CSS, SCC, SCS, SSC, SSS</p> <p>c. SCS, CSS, CCC, SCS</p> <p>d. SCS, CCC, SCC, CCS, CSS, CSC</p>	<p>3 monedas</p> <p>a) CCC</p> <p>b) CCS</p> <p>c) CSC</p> <p>d) CSS</p> <p>e) SCS</p> <p>f) SCC</p> <p>g) SCS</p> <p>h) SSC</p> <p>8 posibilidades</p>	<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p><input checked="" type="radio"/> a) Diagrama de árbol</p> <p><input type="radio"/> b) Suceso seguro</p> <p><input type="radio"/> c) Espacio muestral</p> <p><input type="radio"/> d) Suceso imposible</p>

Figura 43. Solución ejercicio 1 quiz #6 Probabilidad

La figura 43 muestra cómo el estudiante E-01 organizó los posibles sucesos cuando se tiran 3 monedas, fue una solución intuitiva de la situación planteada que conlleva a identificar un suceso seguro en la acción y que dio el espacio muestral del suceso.

#### 4.2.7 Actividad 7. Funciones

La enseñanza del concepto de función fue uno de los más importantes al culminar la educación media, debido a su importancia en temas posteriores como el cálculo, orientado en la mayoría de las carreras afines a las matemáticas y, por tanto, es uno de los más difíciles de aprender por su manejo abstracto y profundo en el área de las matemáticas.

Como nos plantea Garijo (2014):

Muchos autores han realizado análisis experimentales sobre las principales dificultades que entrañan el aprendizaje del tema de funciones y gráficas en alumnos de matemáticas. Son numerosos los estudios que examinan a los estudiantes acerca de la comprensión que tienen sobre el término de función o de sus representaciones gráficas. Se ha observado que los errores de comprensión e interpretación son numerosos. En rasgos generales, podríamos decir que dichos errores pueden estar asociados al concepto de función, a su representación gráfica o al propio lenguaje analítico (p. 19).

Seguidamente se reflejan los resultados globales con el diagrama pastel y particulares con

la tabla 15, obtenidos en el quiz #7 correspondiente a esta temática.

Tabla 15. Resultados séptimo quiz (Funciones)

<u>Estudiante</u>	<u>Pregunta</u> <u>1</u>	<u>Pregunta</u> <u>2</u>	<u>Pregunta</u> <u>3</u>
E-01	Correcta	Correcta	Correcta
E-02	Correcta	Incorrecta	Incorrecta
E-03	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
E-04	Correcta	Correcta	Incorrecta
E-05	Correcta	Incorrecta	Incorrecta
E-06	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
E-07	Correcta	Correcta	Incorrecta
E-08	Correcta	Correcta	Correcta
E-09	Incorrecta	Correcta	Correcta
E-10	Correcta	Correcta	Correcta
E-11	Incorrecta	Correcta	Incorrecta

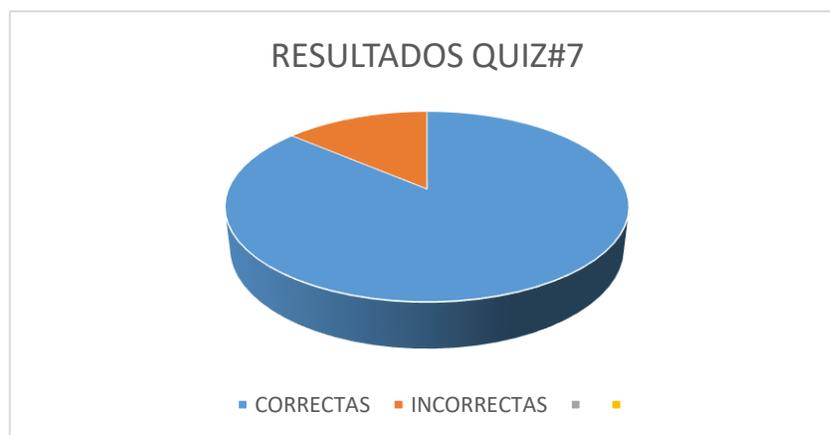


Figura 44. Resultados del quiz#7. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad.

Particularmente, en este caso los resultados reflejaron una buena aceptación por parte de los estudiantes en las preguntas que le correspondieron, esto debido a que el tema de funciones se dictaba en ese periodo del año lectivo donde se realizó la práctica pedagógica y por tanto sus conocimientos estaban presentes de manera reciente.

#### 4.2.8. Actividad 8. Trigonometría

En cuanto al concepto de trigonometría, la clase se consideró óptima, debido a que, el estudiante tenía presente los conceptos básicos, sin embargo fue necesario reforzarlos, debido a

que, con el transcurso de los años escolares se van olvidando o se va desarraigando estas temáticas en las practicas matemáticas posteriores, cosa que no debería ocurrir, sino por el contrario, a medida que se avanza en la temática escolar renovar de manera continua conceptos dados anteriormente para que los estudiantes se familiaricen con lo aprendido.

Reforzando lo visto tomamos como base la siguiente idea:

Los conceptos y propiedades trigonométricos se definen, se conectan, se representan y se demuestran de diversas formas, involucrando conocimientos numéricos, geométricos, métricos, algebraicos y analíticos, por lo que se necesita de un tratamiento didáctico que permita que los estudiantes vean las conexiones ente conceptos, procesos y relaciones mediante las diferentes formas de representación que mencionábamos con anterioridad. (Gutiérrez y Fiallo, 2009, p. 150)

Algunas de las falencias en la resolución de ejercicios relacionados con trigonometría en las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas, se centraron en que no se relacionaban los conceptos trigonométricos con el análisis de situaciones problema, sino que, simplemente se basaban en la aplicación de fórmulas ya establecidas, que se memorizan sin ninguna fundamentación.

Los resultados del quiz #8 de trigonometría se muestran en la siguiente tabla y en el diagrama de pastel, presentado por los 11 estudiantes del grado undécimo de la IE-LC.

Tabla 16. *Resultados octavo quiz (Trigonometría)*

<u>Estudiante</u>	<u>Pregunta</u> <u>1</u>	<u>Pregunta</u> <u>2</u>	<u>Pregunta</u> <u>3</u>	<u>Pregunta</u> <u>4</u>	<u>Pregunta</u> <u>5</u>
E-01	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-02	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
E-03	Incorrecta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-04	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-05	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta

Tabla 16. Resultados octavo quiz (Trigonometría)

Estudiante	Pregunta <u>1</u>	Pregunta <u>2</u>	Pregunta <u>3</u>	Pregunta <u>4</u>	Pregunta <u>5</u>
E-06	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-07	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-08	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta	Correcta
E-09	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta
E-10	Incorrecta	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-11	Correcta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta	Correcta

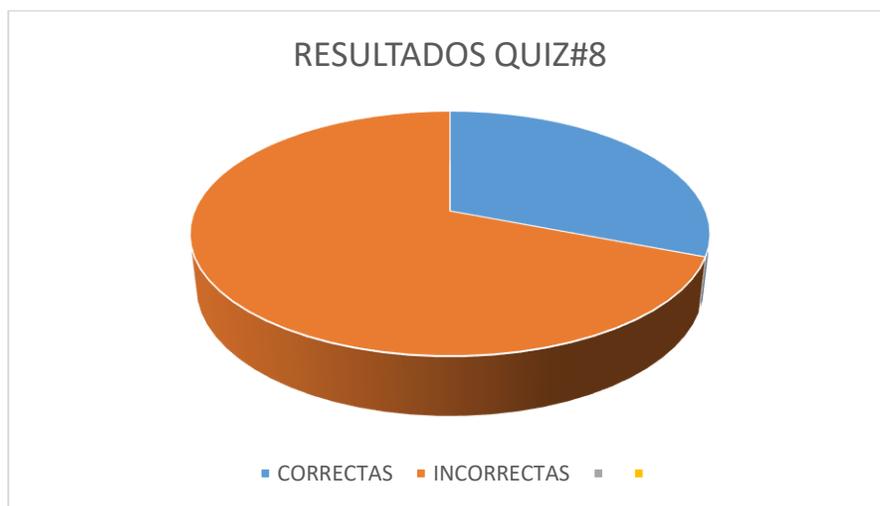


Figura 45. Resultados del quiz#8. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad.

Nuevamente, el diagrama de pastel (figura 45) evidenció un desnivel en las respuesta correctas e incorrectas dadas en la calificación del quiz #8, reflejando un grave problema en esta temática que no debería ocurrir en este grado de escolaridad ya que fue tema de años anteriores que se manejó de forma cotidiana en el currículo escolar.

Ahora centrándose en la tabla 16 y tomando como base al estudiante E-05 se observó en la imagen 46 que su respuesta fue correcta, puesto que uso la identidad del seno para encontrar el valor de la hipotenusa y posteriormente el precio del cable, sin embargo en el punto 2 (imagen 47) donde también se presentaba un triángulo el estudiante automáticamente buscó relacionar los datos dados con alguna función trigonométrica dejando de lado lo que realmente el ejercicio pedía hacer, en este caso debió aplicar el teorema de Pitágoras para encontrar el lado que hace

referencia a la altura del árbol.

Fue así como no se realizó un análisis del ejercicio 2 sino que solo se aplicó fórmulas ya estudiadas tratando de que “encajen” los datos del ejercicio propuesto, pero sin verificar si efectivamente es el proceso correcto para su solución.

PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1. Se desea sujetar un poste de 20 metros de altura con un cable que inicia de la parte superior del mismo hasta el suelo de modo que forme un ángulo de <math>30^\circ</math>.</p> <p>¿Cuál es el precio del cable si cada metro cuesta \$12.000?</p> <p>a. El precio es \$430.000  <input checked="" type="radio"/> b. El precio es \$480.000  c. El precio es \$450.000  d. El precio es \$440.000</p>	<p>Altura: 20m</p>  <p><math>\text{Sen } 30 = \frac{20}{x}</math></p> <p><math>x = \frac{20\text{m}}{\text{sen } 30}</math></p> <p><math>x = \frac{20\text{m} \cdot 2(20\text{m})}{1} = 40\text{m}</math></p> <p>40m (12.000) = 480.000</p>	<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Identidad del coseno  <input checked="" type="radio"/> b) Identidad del seno  c) Teorema de Pitágoras  d) Función trigonométrica</p>

Figura 46. Solución ejercicio 1 quiz #8 Trigonometría

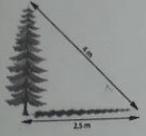
<p>2. Al atardecer, un árbol proyecta una sombra de 2,5 metros de longitud. Si la distancia desde la parte más alta del árbol al extremo más alejado de la sombra es de 4 metros. ¿cuál es la altura del árbol?</p> 	<p>Cateno: 2,5m</p> <p>4m</p>	<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Identidad del seno  <input checked="" type="radio"/> b) Función trigonométrica  c) Teorema de Pitágoras  Identidad del coseno</p>
---	-------------------------------	--

Figura 47. Solución ejercicio 2 quiz #8 Trigonometría

#### 4.2.9 Actividad 9. Plano Cartesiano

El estudio del plano cartesiano es indispensable en diferentes áreas no solo de las matemáticas, permitiendo al estudiante desarrollar su pensamiento variacional y potenciando su conocimiento posicional, la interpretación de gráficas, cálculos aritméticos, manejo de proporcionalidad entre otras.

Según Murillo y Ortiz (2017) algunas de las dificultades que se presentan cuando se

aprende este concepto son: no respetan la proporcionalidad de los valores en los ejes coordenados y dejar incompleta la gráfica indicando solamente los puntos correspondientes a cada par de valores, (además afirma tomando a Díaz y Pérez, 2016) que las gráficas cartesianas son importantes herramientas para la argumentación aunque el sistema escolar no lo tome de este modo, considerándolas sólo como representaciones de una función, restringiendo al estudiante a un dibujo sin un desarrollo de ese lenguaje gráfico.

Realizando la calificación del quiz#9 se plasma en el siguiente diagrama pastel y en la tabla posterior los resultados obtenidos, dados por los 11 estudiantes del grado undécimo.

Tabla 17. Resultados noveno quiz (Plano Cartesiano)

<u>Estudiante</u>	<u>Pregunta</u> <u>1</u>	<u>Pregunta</u> <u>2</u>	<u>Pregunta</u> <u>3</u>
E-01	Correcta	Correcta	Correcta
E-02	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-03	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-04	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-05	Correcta	Correcta	Correcta
E-06	Correcta	Correcta	Incorrecta
E-07	Correcta	Correcta	Correcta
E-08	Incorrecta	Correcta	Correcta
E-09	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-10	Correcta	Correcta	Incorrecta
E-11	Correcta	Correcta	Correcta

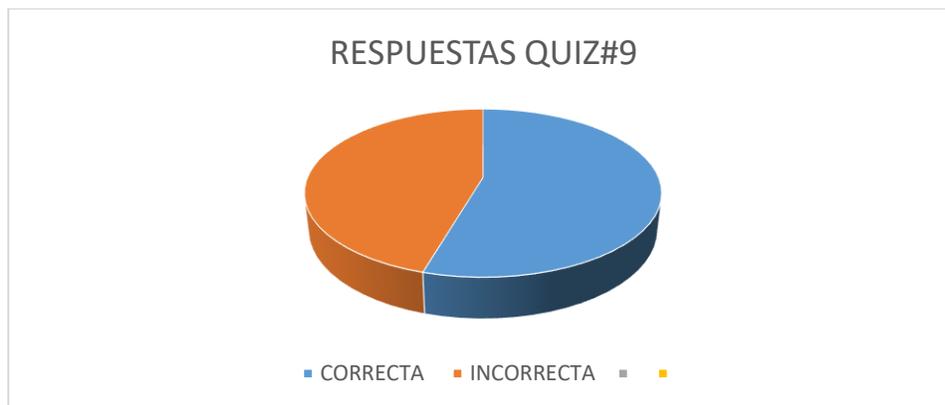


Figura 48. Resultados del quiz#9. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad.

Para este caso según lo indicado en la figura 48, también hubo una leve mejoría en el

ámbito de la temática del plano cartesiano, aunque la diferencia entre la cantidad de respuestas correctas e incorrectas no es muy notable cabe resaltar que fue una de las pocas temáticas donde la mayoría de las respuestas fueron correctas.

#### **4.2.10 Actividad 10. Geometría**

La última actividad que se propuso fue la temática relacionada con el área de geometría, donde la observación y la intuición fueron dos conceptos súper importantes para desarrollar una noción geométrica, sin embargo, se apreció como la memorización de fórmulas y aplicación errónea de conceptos geométricos al momento de querer dar una solución a un problema contextualizado impidió que se obtuviera una respuesta correcta.

Fue así como las clases de geometría están basadas en un método tradicional de enseñanza donde el actor principal era el docente, presentando la teoría, desarrollando ejemplos y formulando ejercicios para posteriormente ser resueltos por los estudiantes, donde estos se enfocan en la aplicación de fórmulas y memorización de procedimientos dejando de lado la visualización, la argumentación y justificación, dando pie a procesos algorítmicos y netamente algebraicos para llegar a la solución de las actividades propuestas.

Según lo anterior, Gamboa y Ballesterro (2010) opinan que;

...la geometría se presenta al alumnado como una “receta” de definiciones, formulas y teoremas totalmente alejada de su realidad y donde los ejemplos y ejercicios no poseen ninguna relación con su contexto. Esta situación provoca que el estudiantado no considere importante el estudio de esta disciplina porque no es aplicable a la vida cotidiana (p.13.)

Los resultados de la temática final que se pudieron evidenciar en la solución del quiz # 10 del tema de geometría se muestran en la tabla 18 y en la figura 49, presentados a continuación:

Tabla 18. Resultados decimo quiz (Geometría)

<u>Estudiante</u>	<u>Pregunta</u> <u>1</u>	<u>Pregunta</u> <u>2</u>	<u>Pregunta</u> <u>3</u>	<u>Pregunta</u> <u>4</u>	<u>Pregunta</u> <u>5</u>
E-01	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-02	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-03	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Correcta
E-04	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-05	Correcta	Correcta	Correcta	Correcta	Correcta
E-06	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-07	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-08	Incorrecta	Incorrecta	Correcta	Incorrecta	Correcta
E-09	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-10	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta
E-11	Correcta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta	Incorrecta

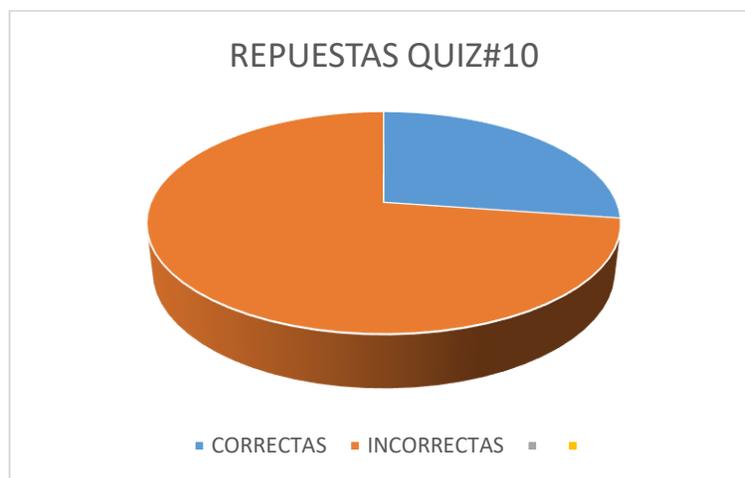


Figura 49. Resultados del quiz#10. Preguntas correctas e incorrecta en su totalidad.

El diagrama de pastel indicó que la gran mayoría de las respuestas fueron incorrectas y por lo tanto esta temática presentó dificultades para los estudiantes originando así que tuvieran problemas en este tipo de preguntas donde se involucró el área de la geometría.

Por tanto, como se puede observar en el siguiente ejemplo del quiz # 10 propuesto en el área de geometría el alumno E-07 resolvió el punto #1 de manera correcta utilizando los datos que se le suministraron y caracterizando la figura geométrica en este caso el triángulo con la

identidad del seno.

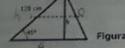
PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1. La línea punteada en la figura muestra un corte realizado a un triángulo. El corte es paralelo a la base y corta por la mitad a la altura que es perpendicular a la base.</p>  <p>Para realizar el corte, se determinó la altura del triángulo usando la fórmula <math>\sin 45^\circ = \frac{h}{120}</math>. Luego se dividió <math>h</math> entre 2. Realizando este procedimiento y teniendo en cuenta que <math>\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0,71</math>, la distancia a la que se cortó la altura del triángulo fue, aproximadamente:</p> <p>a) 85 cm  b) 60 cm  <input checked="" type="radio"/> c) 42 cm  d) 30 cm</p>	$\sin 45^\circ = \frac{h}{120}$ $\sin 45^\circ \times 120 = h$ $\frac{\sqrt{2}}{2} \times 120 = h$ $0,71 \times 120 = \frac{85}{2}$ $42 \approx h$	<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> a) Caracterización de polígonos</li> <li><input type="radio"/> b) Teorema de Pitágoras</li> <li><input type="radio"/> c) Teorema de Tales</li> <li><input type="radio"/> d) Volumen de un objeto</li> </ul>

Figura 50. Solución ejercicio 1 quiz #10 Geometría

Ahora se analizó la pregunta 4 (figura 51), donde la mayoría no respondió correctamente, los estudiantes manifestaron que no recordaban las fórmulas de los volúmenes de las tres figuras, la mitad de una esfera, el cilindro y el cono que ahí aparecen y por tanto no pudieron hacer la comparación que se requería para dar con la solución. En este caso en particular la memoria fue indispensable para este tipo de preguntas, ya que no se les enseña a deducir este tipo de fórmulas.

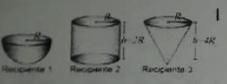
<p>4. Se tienen los siguientes recipientes, uno de forma semiesférica, uno cilíndrico y otro de forma cónica de radio <math>R</math> y altura <math>h</math> como se muestra en la figura.</p>  <p>Respecto a la capacidad de estos recipientes NO es correcto afirmar que</p> <p>a) La capacidad del 2 es el triple del 1.  <input checked="" type="radio"/> b) La capacidad del 3 es el doble del 1.  c) La capacidad del 3 es la mitad del 1.  d) La capacidad del 1 es la tercera parte del 2.</p>	$V = \frac{\pi R^2 h}{2}$	<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> a) Caracterización de polígonos</li> <li><input type="radio"/> b) Teorema de Pitágoras</li> <li><input type="radio"/> c) Teorema de Tales</li> <li><input type="radio"/> d) Volumen de un objeto</li> </ul>
---	---------------------------	--

Figura 51. Solución ejercicio 4 quiz #10 Geometría

### 4.3 Actividades lúdicas para la motivación de los estudiantes en el área de matemáticas de la prueba Saber 11.

Una de las grandes preocupaciones en este trabajo de practica fue la parte motivacional de los estudiantes, en cuanto a su continuidad en al área de la educación superior, por tanto, se

implementó un test de orientación vocacional<sup>15</sup> que evidenció los diferentes perfiles que cada uno de ellos presentaban, para así crear confianza, estímulo en continuar y direccionar un poco sus gustos y posibles aptitudes.

Por otra parte, se diseñó en cada una de las 10 clases, actividades lúdicas que fomentaron el trabajo grupal, el compañerismo, la competitividad, el apoyo entre compañeros y el compartir sus conocimientos para así desarrollar cada actividad. Lo cual fue una de las características del ABP, como metodología usada mencionada anteriormente, ocasionando un aprendizaje que ocurrió en pequeños grupos, motivando a los estudiantes por el aprendizaje autodirigido, recreando un ambiente de estudio más dinámico, estimulante y fomentando las habilidades personales, ya que se tenían ciertos conflictos a nivel personal por parte de algunos estudiantes y con este tipo de actividades ellos dejaron de lado esta situación y se centraron en el desarrollo de las actividades propuestas.

Por otro lado, el manejo de actividades lúdicas permitió que los estudiantes se destacaran y realizaran ciertos papeles dentro de las actividades mostrando fortalezas y debilidades en el momento de resolver los ejercicios, además las practicantes pudieron evidenciar qué fallas y fortalezas tenían cada uno de ellos y así poder guiarlos según estos criterios en el momento de dar las asesorías.

La actividad lúdica sobre el tema de Aritmética se denominó “*A qué conjunto pertenece*”, en toda la actividad los estudiantes mostraron mucho interés por querer participar, en este caso esta primera actividad fue de competencia entre ellos, donde lo recordado anteriormente era su

---

<sup>15</sup> Es un conjunto de preguntas o ejercicios que permite conocer las habilidades, intereses, aptitudes y gustos, para saber las opciones académicas que se adecuen al perfil del estudiante próximo a graduarse de la educación media.

mayor fortaleza, la actividad consistió en que cada uno de ellos tenía un marcador y papel adhesivo para pegar en las carteleras que estaban en la pared (figura 52) con cada uno de los conjuntos numéricos (naturales, enteros, racionales, irracionales y reales) y teniendo en cuenta un número que las practicantes dictaban, este podía ir en uno o más de un conjunto.

Fue de valiosa importancia recalcar que en esta actividad se empezó a generar confianza y comunicación entre las practicantes y los estudiantes, ya que se realizó un trabajo de participación donde los anfitriones eran ellos y las practicantes en este paso solo eran un generador de preguntas para que ellos las respondieran en el menor tiempo posible.



**Figura 52.** *Estudiantes realizando la actividad lúdica de Aritmética*

Con la actividad sobre la temática de álgebra, denominada “domino algebraico”, se pudo identificar cómo los estudiantes al competir por armar el domino se esforzaron y se preocuparon por solucionar cada uno de los problemas algebraicos propuestos, su mayor motivación fue ganar

el juego, conllevando así a la competencia y la disponibilidad por entender la temática e implementar lo aprendido. Además, la cooperación, el trabajo en equipo y la colaboración entre compañeros fue uno de los puntos que se implementó con la metodología ABP, y esto se logró en esta actividad.



**Figura 53.** Estudiantes realizando la actividad lúdica “domino algebraico”

En esta ocasión en la actividad 3, sobre Porcentajes, Razones y Proporciones, llamada “*representa tú porcentaje*”, no se implementó ningún ejercicio de competencia, ya que se prefirió realizar de una manera más autónoma por parte de los estudiantes disponiendo así de su tiempo. Como ya se mencionó anteriormente (en el Capítulo 3), para esta actividad se repartieron cartulinas, las cuales podían ser recortadas por los estudiantes, según el número de partes dadas y ellos debían representarlo según su porcentaje.

En esta parte de la sección se presentó que algunos de los estudiantes mostraron motivación en cuanto a realizar la actividad, en comparación con el resultado del tema de porcentaje en el quiz, que ningún estudiante contestó bien ninguna pregunta.

Ahora en cuanto a la actividad 4, sobre Estadística Descriptiva, descrita en el capítulo 3, se pudo evidenciar como el trabajo en equipo, la competitividad y la manipulación de los datos de forma tangible ocasionaron un interés y un aprendizaje activo de las temáticas a tratar.

El hecho de que dos grupos compitan por desarrollar un taller antes que sus compañeros activan la creatividad, las intenciones de aprender y realizar los cálculos de manera correcta. Además, como se ha manifestado con anterioridad el ABP es una metodología de aprendizaje donde el estudiante crea su propio conocimiento de manera individual o grupal, fue así como al formar grupos que desarrollen cierta actividad se generó en ellos el apoyo de sus compañeros.

Se refleja además que se distribuyeron las acciones dentro de las actividades, mientras unos contaban otros realizaban la tabla de frecuencias y mientras unos calculaban los resultados de las frecuencias otros respondían las preguntas. Otra apreciación sobre la actividad fue que cuando algún estudiante no sabía cómo actuar frente a un problema buscaba apoyo en sus compañeros y entre todos discutían qué hacer para dar con la solución y así efectivamente los dos grupos realizaron un excelente trabajo, aunque uno de los dos fue el “ganador” por cuestión de tiempo.

Para complementar la clase sobre Análisis Combinatorio, se realizó la actividad lúdica, esta vez diferente a las demás, se les pidió a los estudiantes que se pusieran de pie y se planteó el siguiente ejercicio: De este grupo de 11 estudiantes queremos seleccionar un comité para representación de 3 estudiantes ¿De cuantas formas diferentes se puede seleccionar?

Posteriormente quien tuviera la respuesta se le daba un marcador para que lo plasmara su solución en el tablero. Lo primero que los estudiantes empezaron a hacer fue a mezclar los nombres y a hacer grupos de 3 estudiantes, pero no tenían en cuenta la temática que se acababa

de ver, seguidamente una estudiante cayó en cuenta y junto a dos de sus compañeras intentaron resolverlo mentalmente, hasta llegar a la conclusión que era una combinación y de que fórmula debían utilizar para resolverlo.

Pasando a la actividad didáctica 6, Probabilidad, se pudo observar que los estudiantes mediante el juego se interesan más por entender la temática a tratar, en este caso la actividad fue en grupos de dos estudiantes que competían por ganar el juego, en un principio los estudiantes no entendían como ganar ya que debían pasar todas las fichas al otro lado del “rio”, sin embargo, uno de ellos manifestó que era imposible ganar, fue aquí cuando surgieron las preguntas del porqué de su afirmación, fue así como se dieron cuenta de que la ficha en la posición 1 nunca podría pasar el río, debido a que era imposible que al lanzar dos dados la suma diera como resultado 1.



Figura 54. Juego entre los estudiantes E-02 y E-05

Al descubrir esta inconsistencia del juego se generaron aclaraciones a cerca de los sucesos no probables que se habían mencionado, además se pidió a los estudiantes responder el cuestionario (figura 55). Fue así como en la pregunta #7 la mayoría de los estudiantes concuerdan que para ganar el juego se debía evitar poner las fichas en las casillas poco probables como el 1, 2, 3 y 11.

"CRUCEMOS EL RIO"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

CUESTIONARIO

1. ¿Qué sucesos son probables?  
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.
2. ¿Qué sucesos no son probables?  
1.
3. ¿Qué suceso es el más probable?  
12
4. ¿Qué suceso es el menos probable?  
2
5. ¿Tiene posibilidad de ganar alguno de los dos participantes el juego?  
No, porque nunca se podía cruzar en el puesto 1
6. ¿Qué harías para poder ganar el juego?  
Se podría restar los resultados para que de el 1.
7. ¿Qué pasaría si en vez de organizar las fichas en cada una de las 12 casillas, las ubicas donde se desee?  
ASI SI SE PODRIA GANAR MAS FACIL PORQUE NO SE USA EL PUESTO DEL 1.

**Figura 55.** Respuesta al taller por el estudiante E-06 en la Actividad 6.

La actividad para la temática de trigonometría fue muy sencilla ya que lo que se quiso fue ilustrar una demostración del teorema de Pitágoras, para así interiorizar la ecuación que representa esta relación entre los lados del triángulo recto, y no caer en la memorización; al realizar este tipo de demostraciones visuales el estudiante comprendería el porqué de las relaciones y no solamente atendería a la ecuación como algo abstracto y sin sentido.

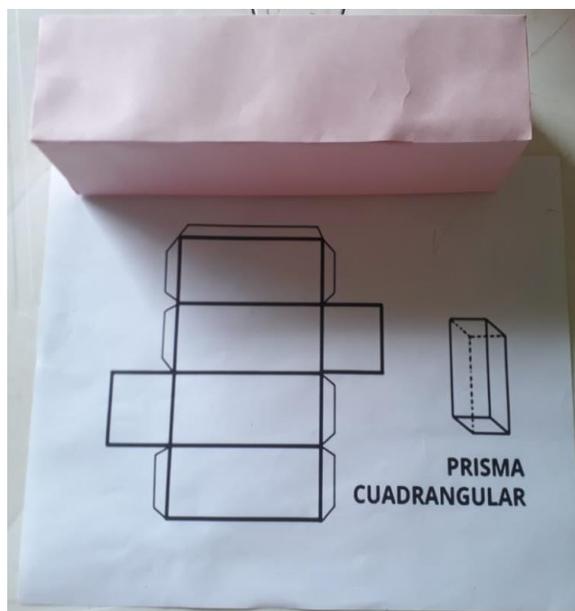
Fue así como cada una de las parejas pudo con sus propias manos trasladar la cantidad de cuadritos que ocupaba el área del cuadrado mayor construido sobre la hipotenusa del triángulo recto a los cuadrados que representan las áreas construidas sobre los dos catetos, concluyendo que era igual. Fue algo que los sorprendió mucho y les causo satisfacción como lo manifestaron al entender con claridad que era lo que la ecuación representaba, a tal punto de decir que no se les iba a olvidar nunca la ecuación de Pitágoras.



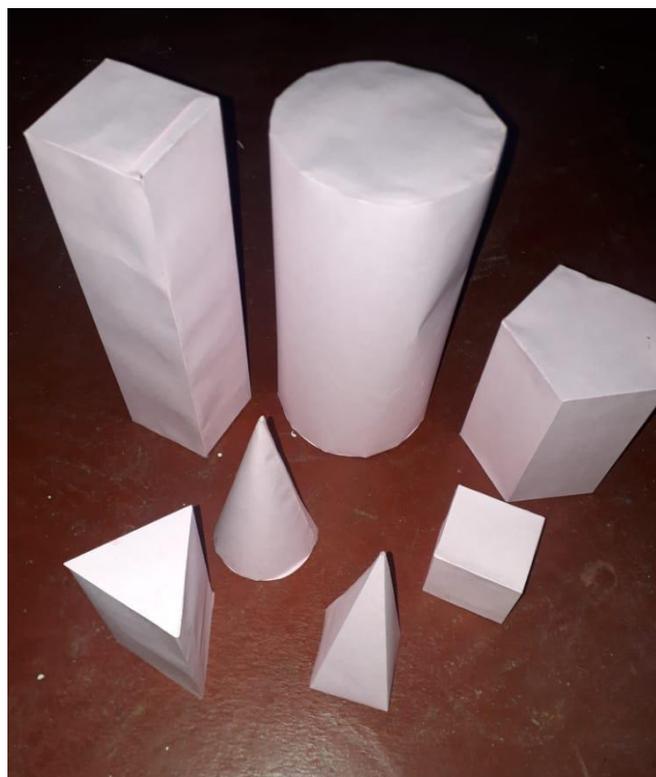
**Figura 56.** Representación del Teorema de Pitágoras realizado en la actividad 6.

Finalmente, se realizó la actividad 10 del tema de geometría dividida en dos fases la primera se requirió del conocimiento en cuanto al manejo de la regla y el transportador para determinar la clasificación de 6 triángulos presentados por las practicantes, eso dependiendo de la medida de sus lados y de sus ángulos, la manipulación de los instrumentos de medición y la visualización de las figuras permitieron que los estudiantes se motivaran por responder la tabla propuesta con más seguridad y solidez. Además, se intensificó sus conocimientos en cuanto a los tipos de triángulos más comunes.

Para la otra fase igualmente se usó la regla y el compás como instrumentos para encontrar el área y el volumen de ciertas figuras. Se requirió en este caso que los estudiantes armaran por medio de moldes ya establecidos 7 figuras en cartulina para posteriormente ser medidos tanto el área de sus lados, sus bases como su volumen, con esta actividad los estudiantes aprendieron a identificar diferentes figuras geométricas y sus volúmenes conociendo la fórmula, la unidad de medida en este caso los centímetros y recrearon con la construcción de las mismas.



**Figura 57.** Molde y figura realizada por el estudiante E-02



**Figura 58.** Figuras geométricas realizadas en la actividad 10

#### **4.4 Algunos factores que obstaculizan el aprendizaje en los estudiantes del grado undécimo en la IE-LC.**

Se presentan los resultados y análisis obtenidos según el último objetivo específico planteado en el capítulo 2, considerando cada uno de los procesos y acontecimientos ocurridos en la intervención pedagógica y las evidencias obtenidas por parte de las practicantes, por la anterior razón se consideró pertinente señalar algunos factores que nos permitieron un flujo natural a la hora de desarrollar un aprendizaje con los estudiantes del grado undécimo en la IE-LC

##### **4.4.1 Social**

Tomando como base las encuestas realizadas tanto a los directivos del plantel educativo, como a los padres de familia y a los estudiantes de la IE-LC, los factores sociales que afectan los estudiantes en su aprendizaje fueron:

- **Dificultades familiares:** se presentan problemas intrafamiliares, hogares disfuncionales, la ausencia de los padres por compromisos laborales, bajo nivel en la escolaridad de los padres y bajos recursos económicos.
- **Transporte:** el medio de transporte es muy escaso y la mayoría de los estudiantes habitan lejos de la institución, además de las vías en mal estado por ser zona rural.
- **Manejo del tiempo libre:** se presenta que los estudiantes no tienen zonas de recreación ni de consultas académicas como salas de internet o bibliotecas adecuadas cerca, lo cual conduce a que sus actividades no sean las apropiadas para su edad, como festivales, galleras, billares, cantinas donde se consume

bebidas alcohólicas generando distorsión en los comportamientos como adolescentes. Además de relaciones amorosas a temprana edad o con personas de mayor edad que ellos.

Además, se refleja la falta de conciencia por parte de los estudiantes por el acceso a instituciones de nivel superior, ya que la mayoría de ellos manifiestan que no pretenden seguir estudiando, sino por el contrario dedicarse al campo como fuente de sustento y futuro medio de trabajo.

#### **4.4.2 Cultural**

Los estudiantes que participaron en este proyecto de practica pedagógica correspondieron a campesinos dedicados a la siembra y cosecha de café, los cuales, en su gran mayoría no tuvieron la intención de acceder a la educación superior, por lo cual, se apreció que este tipo de comunidades son vulnerables en el sentido que impartirles una educación adecuada resulta complicado frente a los mismos obstáculos que ellos presentan.

Otro punto de vista en este aspecto fue que las familias de los estudiantes no tienen arraigado el concepto de estudiar para poder generar ingresos económicos o para desarrollar una labor de manera formal, su formación de generación en generación es dedicarse a sus cultivos y procesos agrarios que sirven de sustento para su hogar.

#### **4.4.3 Académico**

Teniendo en cuenta los resultados del simulacro N°1 (figura 20) se aprecia la deficiencia que se tuvo en este tipo de pruebas Saber 11 en el área de matemáticas no solo por el desconocimiento de la metodología que se usa en estos problemas sino por los vacíos que

presentan los estudiantes a través de sus cursos de matemáticas en el proceso de educación básica y secundaria.

Así como lo menciona Fernández (2013):

Es muy importante tener en cuenta este aspecto, puesto que los contenidos que se imparten en el Área de Matemáticas siguen una línea jerárquica, es decir, para entender conceptos nuevos los alumnos deberían haber interiorizado los anteriores y si ella no ocurre así puede que se desmotive y pierdan el interés por la materia (p.4).

Ahora, según la encuesta realizada a los directivos de la IE-LC, docentes de matemática, rector y psicóloga, algunas desventajas para la formación académica de los estudiantes han sido: el bajo rendimiento y desempeño de las calificaciones del estudiantado, falencias a la hora de aplicar simulacros pagados por los estudiantes y la institución, desinterés en continuar estudios de educación superior, ya sea por falta de apoyo económico y afectivo o por la temprana necesidad de generar ingresos para su subsistir, también fue importante reconocer que su día a día hace parte de un factor principal que muchas veces obstaculiza el óptimo desarrollo de algunos procesos que se deberían llevar a cabo con normalidad.

Adicionando a lo anterior, se presentó aspectos como la desintegración familiar y el no acompañamiento académico de los padres de familia en casa, esto debido a su bajo nivel educativo. Enfocándose en la prueba Saber 11, se refleja un muy bajo nivel en resultados anteriores debido al desinterés y la no preparación académica por parte de los estudiantes y a la falta de comprensión de lectura para solucionar pregunta de este tipo.

Particularmente existen ciertas desventajas que afectan el aprendizaje de los estudiantes como, por ejemplo, la falta de una biblioteca, de equipos de cómputo suficientes, de laboratorios de química y física principalmente, de adecuaciones en la planta física.

En general fueron muchos los aspectos a tener en cuenta cuando se realizó esta práctica pedagógica, no solo el factor académico sino también los factores culturales, económicos, sociales y familiares, fue así como al finalizar esta inmersión pedagógica tan enriquecedora tanto para los estudiantes como para las practicantes se obtuvo un aprendizaje académico, personal y profesional. Además, la implementación de una metodología como el ABP en este proceso de mejoramiento en las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas contribuyó a una visión más amplia tanto para los estudiantes que venían de métodos tradicionales de aprendizaje como a las practicantes que en su proceso de formación no habían tenido un acercamiento real al enfrentarse con un aula de clases y ejecutar su labor de docente.

## 5. Conclusiones

La aplicación de la práctica pedagógica en la IE-LC, con el contenido educativo construido por las practicantes, evidenció que fue posible fortalecer, capacitar y ejecutar el desarrollo del pensamiento matemático encaminado a las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas, implementando el ABP como metodología no tradicional obteniendo buenos resultados en el aula de clase no solo en los estudiantes de último año sino también en grados anteriores, fomentando un aprendizaje significativo que contribuya a la continuación del estudio a nivel superior.

Por otro lado, a pesar que de los estudiantes se notaron motivados por medio de las actividades lúdicas y en general por la metodología aplicada, los conflictos sociales, económicos y familiares suponen barreras que impiden el acceso a la educación en general y con mayor razón a la preparación universitaria, conllevando a que muchos de los estudiantes vean por terminada su vida escolar en el bachillerato, disponiéndose a realizar oficios propios de su región o de manera informal para contribuir a la economía familiar.

Además, en ambientes escolares donde prevalece la clase magistral como único método de enseñanza contribuye a que nuevas metodologías como el ABP sean un reto para su implementación, debido a que los estudiantes deben estar motivados y comprometidos con su autoaprendizaje y no forzados por métodos de evaluación como normalmente se hace. Este mecanismo utilizado fue un gran reto y tuvo una buena acogida debido a la poca cantidad de estudiantes en el grado undécimo y a las propuestas lúdicas que permitieron una participación activa y dinámica de la temática que se trabajó en las 10 actividades propuestas.

En esta metodología se debió tener un tiempo más extenso de dedicación a practicar o

entrenar a los estudiantes en la metodología ABP para que pudiera ser implementada de manera más óptima, cuestión que en el proceso de practica pedagógica no se alcanza a realizar en su totalidad, sin embargo, cabe resaltar que la profesora titular ya venía realizando un trabajo de este tipo en un tiempo atrás no muy lejano.

Otro beneficio que se pudo obtener al utilizar la metodología ABP fue el trabajo en equipo de los estudiantes, esto contribuyó a la convivencia del salón que en muchos casos presentaban problemas de acciones externas al contexto escolar y que dificultaba un ambiente escolar sano y apropiado.

En cuanto al contexto social la escasez de fuentes de acceso a la información como libros, internet, espacios de estudio, asesoría personalizada, etc. dificultan el desarrollo óptimo de los contenidos escolares y por tanto el docente debe proporcionar los materiales requeridos para que los estudiantes accedan a esa información, esto conlleva a un trabajo extra para las practicantes como elaboración de guías impresas, de los simulacros, de los materiales y objetos utilizados en las actividades finales de cada temática.

Adicional a esto la implementación de los simulacros N°1 y N°2, como situaciones de contextualización y preparación para las pruebas Saber 11 en el área de matemáticas permitió conocer el estado en el que se encontraban los estudiantes a nivel emotivo y académico; posteriormente al comparar los resultados en estos dos simulacros, lo que se pudo evidenciar fue que si hubo un mejoramiento en el proceso de la practica pedagógica.

En general, se destaca la preocupación de cada uno de los profesionales por brindarle acompañamiento y disponibilidad para el beneficio de los estudiantes cuando presenten su prueba Saber 11, además en la necesidad de orientar cursos de refuerzos en cuanto a la

comprensión lectora y resolución de problemas matemáticos que conlleven a ser más competitivos en este tipo de evaluaciones. También la necesidad de fomentar en casa, por parte de los padres de familia, el apoyo que los estudiantes necesitan en su formación personal y profesional.

## 6. Bibliografía

Aguilar Cañizalez, M., Inciarte Gonzalez, A., & Parra, y. (2012). Aprendizaje Basado en Problemas y Aprendizaje Cooperativo como Estrategia Didáctica Integrada para la Enseñanza de la Química. *Revista electrónica de humanidades, educación y comunicación social*, 199-219.

Aguirre, H. M. (2006). *Matemáticas Financiers*. México: Grupo GEO Impresores, S.A DE C.V.

Andonegui Zabala, M. (2006). *Razones y Proporciones* . Caracas, Venezuela: Federación Internacional de Fe y Alegría.

Apostol, T. M. (2006). *CALCULUS*. Barcelona, España: Reverté.

Basto, J. R. (2014). *Geometria analítica* . México: Grupo Editorial Patria.

Batanero, C. (2001). *Didactica de la Estadistica*. Granada.

Batanero, C. (2005). Significados de la probabilidad en la educacion secundaria. *Relime volumen 8*, 247-263.

Blanco, J. D. (2013). *mate discretas Joaquín*. Obtenido de <https://matediscretasjoaquin.webnode.es/trabajos/unidad-4-analisis-combinatorio/tarea-de-analisis-combinatorio/>

Castaño, V., & Montante, M. (2007). El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas. *Revista Iberoamericana para la investigación y el Desarrollo Educativo*.

Castillo, C. I. (2011). *Logica y Teoria de Conjuntos*. España.

Celemín Ríos, J. G. (2017). Transposición Didáctica de los conceptos de Análisis Combinatorio y Probabilidad, en Educación Básica y Media. (*trabajo de maestría*). Fransisco José de Caldas de Santa Rosa de Cabal, Pereira, Colombia.

Dou, A. (1970). *Fundamentos de las Matemáticas*. Calabria: Labor S.A.

Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2006). *EL PODER DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS*. PERÚ: Fondo Editorial.

Fernandez, C. (2013). Principales dificultades en el aprendizaje de las Matemáticas. Pautas para maestro de Educaión Primaria. *Universidad Internacional de La Rioja*.

Gamboa Araya , R., & Ballestero Alfaro, E. (2010). La enseñanza y aprendizaje de la geometria en secundaria, la perspectiva de los estudiantes. *revista eñelectronica Educare Vol. XIV, N 2*, 125-142.

Garcia Sevilla, J. (2006). *La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas*. Murcia, España.

Garijo Alonso , L. (2014). Enseñanza de Funciones y Gráficas en 1ro Bachillerato basado en el uso de Geogebra. (*tesis de maestría* ). Universidad Interncional de la Rioja, Barcelona.

Gutiérrez Rodríguez, A., & Fiallo Leal, J. (2009). Enseñanza de la Trigonometria con ayuda de SGD. En A. Gutiérrez Rodríguez, & J. Fiallo Leal, *Geometría Dinámica* (págs. 147-171). Anaya.

Gutierrez, I., & Evilla, J. R. (2011). *Matemáticas básicas con Trigonometría*.

Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte.

Icfes. (2019). *Marco de referencia de la prueba de matemáticas Saber 11*. Bogotá: Dirección de Evaluación, Icfes.

Jiménez Hernández, J. d., Rodríguez García, M. Y., & Rico, R. I. (2006). *Matemáticas I SEP*. México: Umbral.

Landaverde, F. d. (1977). *Curso de Geometría*. México D.F.: Progreso S.A de C.V.  
Obtenido de  
<https://books.google.com.co/books?id=CSVgfc9zVvIC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Masso Sanjuán, O. L. (2013). *Elaboración de objetos físicos como alternativa didáctica para la enseñanza del álgebra en grado 8*. Palmira : Universidad Nacional de Colombia.

MEN. (17 de Marzo de 2010). *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de  
[https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-221588\\_archivo\\_pdf\\_decreto\\_869.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-221588_archivo_pdf_decreto_869.pdf)

MEN. (2016.). *Educación en Colombia*.

Molina Ortiz, J. A., García González, A., Antón Nardiz, M. V., & Pedraz Marcos, A. (2014). Aprendizaje Basado en Problemas: Una alternativa al método tradicional. *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria*. Vol.3 N.2, 79-85.

Molina Ortiz, J. A., Garcia González, A., Pedraz Marcos, A., & Antón Nardiz, M. V. (2014). Apendizaj basado en problemas: una alternativa al método tradicional. *Revista de la red estatal de docencia universitaria*, 79-85.

Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria volumen 13*, 145-157.

Murillo Jurado, G., & Ortiz Bravo, J. (2017). Secuencia Didáctica Basada en el Estudio de las Gráficas Cartesianas que Favorece el Desarrollo del Pensamiento Variacional en el Estudiante de Grado Octavo. (*trabajo de maestría*). Universidad ICESI, Cali.

Perelman, Y. (2015). *Aritmética Recreativa*. Edibook.

Perelman, Y. (s.f.). *Aritmética Recreativa*.

Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2013). *Definición DE*. Obtenido de <https://definicion.de/razon-matematica/>

Pérez Porto, J., & Merino, M. (2015). *Definicion.DE*. Obtenido de <https://definicion.de/aritmetica/>

Perez, M. (7 de febrero de 2020). *Concepto Definición*. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/algebra>

Pradilla, M., Marín, I. D., & Castaño, J. (2015). *PENSAR LAS MATEMÁTICAS, GEOMETRÍA BÁSICA*. Bogotá: Corporación Universitaria Republicana.

Rincón, L. (2007). *Curso elemental de Probabilidad y Estadística*. México DF: Facultad de Ciencias UNAM.

Rodriguez, D. M., & Pineda, L. C. (2009). *SITUACIONES PROBLEMATICAS EN MATEMÁTICAS COMO HERRAMIENTA EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO*. TUNJA: UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE

## COLOMBIA.

Rodriguez, E., Montes, J., & Escobar, R. (2013). Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la enseñanza de la Matemática. *Scientia Et Technica*, vol.18, núm. 3, 542-547.

Rosales Molina, M. J., & Salvo Molina, E. G. (2013). *Influencia de la Comprensión Lectora en la Resolución de Problemas Matemáticos de Contexto en estudiantes de quinto y sexto año básico de dos establecimientos municipales de la comuna de Chillán*. Chillán: UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO.

Ruiz, D., & García, M. (2003). El lenguaje como mediador en el aprendizaje de la aritmética en la primera etapa de educación básica Educere. *Educere*, 321-327.

Rustom, A. (2012). *ESTADISTICA DESCRIPTIVA, PROBABILIDAD E INFERENCIA*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

Serres Voisin, Y. (1 de Enero-Junio de 2011). Iniciación del aprendizaje del álgebra y sus consecuencias para la enseñanza. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 122-142.

Vidagurrí Aguirre, H. M. (2004). *Matemáticas Financieras*. México: International Thomson Editores S.A.

Vidagurrí Aguirre, H. M. (2004). *Matemáticas Financieras*. México: International Thomson Editores S.A. Obtenido de [https://www.academia.edu/24572637/MATEM%C3%81TICAS\\_FINANCIERAS\\_TERCERA\\_EDICI%C3%93N](https://www.academia.edu/24572637/MATEM%C3%81TICAS_FINANCIERAS_TERCERA_EDICI%C3%93N)

## 7. Anexos

### Anexo 1: encuesta realizada al rector, psicóloga y docentes de matemática.

#### Encuesta para plan de mejoramiento de las pruebas saber 11

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Encuesta dirigida a los docentes en Matemáticas, el rector y psicólogo.

1. ¿Cuál es su título profesional?
2. ¿Cuántos años de experiencia laboral tiene en su profesión?
3. ¿Qué beneficios para la formación académica brinda la institución educativa la Cabaña según su opinión?
4. ¿Qué desventajas para la formación académica tiene la institución educativa la Cabaña según su opinión?
5. ¿Interactúa con los padres de familia para conocer si el alumno tiene alguna dificultad de aprendizaje?
6. ¿Qué problemas o dificultades sociales afectan a los alumnos según su opinión?
7. La Institución Educativa fomenta la participación de los docentes en el intercambio de experiencias con otras instituciones educativas?
8. ¿La Institución Educativa ofrece a los docentes acompañamiento, capacitación, supervisión, talleres, u otros mecanismos que sirven para

#### Encuesta para plan de mejoramiento de las pruebas saber 11

- implementar estrategias pedagógicas para apoyar el aprendizaje de los estudiantes?
9. La Institución Educativa recoge propuestas del grupo de docentes para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. ¿Cuáles?
  10. ¿Cómo han sido los resultados del colegio en las pruebas ICFES en los últimos años?
  11. ¿Cuáles son las razones o causas de estos resultados?
  12. ¿Qué estrategias se han implementado para mejorar o mantener los resultados en las pruebas ICFES?
  13. ¿Está de acuerdo con que se implemente mecanismos tecnológicos para la preparación de las pruebas saber 11?
  14. ¿Está de acuerdo con nuestra intervención para la preparación de los estudiantes de la prueba saber 11?
  15. ¿Según su experiencia como profesional, que aspectos se deben tener para preparar a los estudiantes para las pruebas saber 11?
  16. ¿Por qué considera usted que ocurre el bajo rendimiento en las pruebas saber 11 de los estudiantes de la institución educativa la Cabaña?

#### Encuesta para plan de mejoramiento de las pruebas saber 11

17. ¿Los docentes o estudiantes tienen algún incentivo si obtienen buenos o excelentes resultados en las pruebas ICFES?

## Anexo 2: encuesta dirigida a los Padres de familia.

Encuesta para plan de mejoramiento de las pruebas saber 11

Nombre Estudiante: \_\_\_\_\_ Acudiente: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué conoce usted sobre las pruebas saber 11?

\_\_\_\_\_

2. ¿Qué importancia tiene para usted que su hijo presente la prueba saber 11?

\_\_\_\_\_

3. ¿Considera importante para su núcleo familiar, que su hijo ingrese a la universidad y sea profesional? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

4. ¿Si su hijo saca un puntaje óptimo que le permita acceder a la universidad pública, usted lo apoyaría?

\_\_\_\_\_

5. ¿Está de acuerdo que practicantes de la universidad del Cauca preparen a los estudiantes del grado 11, en el área de matemáticas para las pruebas saber 11?

\_\_\_\_\_

6. ¿Qué aportaría usted, para que su hijo obtenga un buen puntaje en las pruebas saber 11?

\_\_\_\_\_

7. ¿Tienen usted y su hijo acceso a internet desde su casa?

a) Si

b) No, ¿Porque?

Encuesta para plan de mejoramiento de las pruebas saber 11

\_\_\_\_\_

8. ¿Tiene usted y su hijo acceso a computador de escritorio, computador portátil y/o smartphone en su casa?

a) Si ¿Cual?

b) No, ¿Porque?

\_\_\_\_\_

## Anexo 3: consentimiento escrito.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES DE FAMILIA**

Universidad  
del Cauca\*

1. Actividades a realizarse:
  - Intervención de clases, enfocadas en pruebas saber 11.
  - Entrevistas.
  - De todas las actividades se dejará registro fotográfico, fílmico o grabaciones magnetofónicas.
2. Tiempo requerido:
  - El tiempo estimado es de 4 horas entre semana y 4 horas los sábados.
3. Riesgos y beneficios.
  - El participante no conlleva ningún riesgo y no recibirá ningún beneficio.
4. Confidencialidad
  - El proceso será estrictamente confidencial. Su nombre no será utilizado en ningún informe cuando los resultados de la investigación sean publicados.
5. ¿A quién contactar en caso de preguntas?
  - Estudiantes

Yesica Sánchez Ordoñez- Sandra Sánchez Mosquera

**AUTORIZACIÓN**

He leído el procedimiento descrito arriba. Voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hijo(a) \_\_\_\_\_ estudiante del grado \_\_\_\_\_ de la Institución Educativa \_\_\_\_\_ del Departamento del Cauca participe en el estudio de las estudiantes **Yesica Sánchez Ordoñez, Sandra Sánchez Mosquera.**

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombres del Padre/Madre o Acudiente \_\_\_\_\_

## Anexo 4: encuesta dirigida a los estudiantes de grado undécimo.

Plan de mejoramiento de las pruebas saber 11		Plan de mejoramiento de las pruebas saber 11	
Encuesta dirigida a los alumnos de grado undécimo del colegio LA CABAÑA.		a) Si	b) No
Nombre: _____	Código: _____	7. ¿Qué miembros de tu familia participan en tu formación académica?	
1. ¿Los docentes están dispuestos a atender cualquier necesidad educativa y emocional?		_____	
a) Siempre      b) A veces      c) Nunca		8. ¿Qué entiende por competencias?	
2. ¿El trato por parte de los docentes es el adecuado?		_____	
a) Siempre      b) A veces      c) Nunca		9. ¿Por qué y para qué aprender una educación por competencias?	
3. ¿Se siente satisfecho con los recursos didácticos y tecnológicos con los que cuenta el centro educativo?		_____	
a) Si, porque?      b) No, porque?		10. ¿Qué sabes de la prueba saber 11?	
_____		_____	
4. ¿Puedes acceder a los recursos que brinda la Institución Educativa La Cabaña, en horarios extra-clase?		11. ¿Te sientes preparado académicamente y emocionalmente para presentar la prueba saber 11?	
a) Si, porque?      b) No, porque?		a) Si      b) No	
_____		12. ¿Qué expectativas tienes cuando termines el bachillerato?	
5. ¿Qué recursos educativos utilizas para desarrollar tareas en casa?		_____	
a) libros    b) internet    c) asesorías    d) ninguno    e) otros, ¿Cuál?		_____	
_____		13. ¿Qué asignatura crees que deberías reforzar para tener un mejor rendimiento en la prueba saber 11? selecciona las que considere	
6. ¿La escuela te brinda además de conocimiento, una formación emocional y personal?		_____	

Plan de mejoramiento de las pruebas saber 11			
a) español	b) matemáticas	c) biología	d) física
e) química	f) inglés	g) sociales	
14. ¿Cuales de las siguientes actividades te gustaría que implementara el docente de matemáticas para que las clases sean más claras?			
a) manualidades	b) videos	c) software	d) imágenes
e) salidas	f) otras, cuales?		
_____			
15. ¿Cómo son los exámenes que presenta en el colegio?			
a) Escritos		b) Orales	
_____			
16. ¿Sabe cómo son las preguntas tipo ICFES? ¿ha presentado alguna vez un simulacro tipo icfes?			
a) Si		b) No	
17. ¿Tiene usted acceso a internet desde su casa?			
a) Si		b) No, ¿Porque?	
_____			
18. ¿Tiene usted acceso a computador de escritorio, computador portátil y/o smarthphone en su casa?			
a) Si ¿cual?		b) No ¿porque?	

## Anexo 5: test vocacional.



**INVENTARIO DE INTERESES Y  
PREFERENCIAS PROFESIONALES**

En esta prueba se pide que indiques tus gustos y preferencias respecto a las frases que contiene este Cuadernillo.

En las páginas siguientes se relacionan diversas actividades y profesiones. Lee atentamente cada frase y marca tu respuesta con una **X** en la Hoja de Respuestas siguiendo las indicaciones escritas en la parte superior de cada página. Siempre debes anotar la contestación en la línea que tenga el mismo número de la pregunta que estás respondiendo.

Debes indicar tus preferencias prescindiendo de otras consideraciones tales como recursos económicos, capacidad para estudiar, posibilidades, prestigio o dinero que se espera obtener, etc.

No hay respuestas correctas ni incorrectas puesto que en ellas se refleja, simplemente la opinión o los intereses de cada persona.

Procura contestar a todas las cuestiones marcando la respuesta que se te ocurra espontáneamente, sin detenerte demasiado y sin consultar con tus compañeros. Tus respuestas debes decidir las tú mismo.

**En cada frase debes marcar:**

<b>A</b> para contestar <b>ME GUSTA</b>	<b>B</b> para contestar <b>ME ES INDIFERENTE O TENGO DUDAS</b>
<b>C</b> para contestar <b>NO ME GUSTA</b>	<b>D</b> si no conoces esa actividad o profesión

1. Investigar y experimentar en el campo de la mecánica, la óptica, la física nuclear, etc.
2. Estudiar la composición y estructura de la atmósfera y los astros (planetas, satélites, etc.).
3. Trabajar como analista clínico.
4. Proyectar y dirigir la construcción de edificios. Preparar los planos de edificios o zonas completas de la ciudad (barrios, parques, zonas comerciales, etc.).
5. Ser arquitecto.
6. Diagnosticar y tratar enfermedades del cuerpo humano.
7. Ser médico.
8. Ser farmacéutico.
9. Investigar los orígenes de la raza humana consultando restos antiguos. Proyectar excavaciones para descubrir restos del pasado.
10. Ejercer la profesión de antropólogo.
11. Escribir novelas, cuentos, relatos u obras literarias para su publicación.
12. Ser escritor profesional.
13. Dar clases en un colegio, en un instituto o en la universidad.
14. Dar clase a niños ciegos, sordos o mentalmente deficientes, utilizando procedimientos especiales.
15. Trabajar como profesor.
16. Formar parte del gobierno de un país. Intervenir en debates, preparación de leyes, decretos, etc.
17. Ser abogado

**En cada frase debes marcar:****A** para contestar **ME GUSTA****B** para contestar **ME ES INDIFERENTE O TENGO DUDAS****C** para contestar **NO ME GUSTA****D** si no conoces esa actividad o profesión

18. Asesorar sobre problemas contables y financieros. Organizar y dirigir los servicios de control de presupuestos y contabilidad.
19. Ejercer la profesión de banquero.
20. Ser empresario.
21. Proyectar y organizar actividades turísticas para ofrecérselas a los clientes.
22. Trabajar como agente de seguros.
23. Realizar anotaciones contables, preparar relaciones de pagos y cobros. Cobrar, pagar y comprobar que esto se ha hecho correctamente.
24. Ser cajero de una empresa o de un banco.
25. Observar y analizar la actuación de los deportistas y enseñarles técnicas para remediar sus fallos.
26. Cuidar caballos y prepararlos para las carreras.
27. Ser árbitro de fútbol.
28. Criar en un acuario crustáceos, peces y moluscos. Organizar controlar y administrar todos los aspectos de esta explotación.
29. Organizar y explotar una hacienda agrícola o forestal para obtener productos de la tierra y venderlos.
30. Realizar el trabajo de ganadero profesional.
31. Actuar en representaciones teatrales, rodajes de cine o televisión. Aprender un papel, ensayar e interpretar el personaje.
32. Tocar uno o varios instrumentos musicales actuando como solista o formando parte de una orquesta o de un grupo musical.
33. Ser bailarín profesional.
34. Crear y realizar dibujos acompañándolos con frases. Realizar ilustraciones para los libros.
35. Diseñar prendas de vestir, complementos (zapatos, bolsos, cinturones, etc.) o joyas.
36. Realizar el trabajo de decorador.
37. Proteger a las personas que puedan encontrarse en un local, evitando que se cometan hechos delictivos en el mismo.
38. Prevenir o apagar incendios, proteger o salvar a las personas durante éstos. Estudiar los riesgos que puedan producirlos, para eliminarlos.
39. Ser agente de seguridad.
40. Hacer canotaje grupal o individual (kayak).
41. Realizar en un circo ejercicios con animales adiestrados (leones, etc.) o actuar en un trapecio.
42. Ser astronauta.
43. Construir edificios y obras colocando ladrillos, puertas, cañerías, instalaciones eléctricas, etc.
44. Manejar y controlar el equipo y los aparatos transmisores en emisoras de radio y televisión.
45. Ejercer la profesión de carpintero.
46. Hacer pronósticos sobre la dirección de las masas de aire, temperatura y humedad del ambiente.
47. Trabajar como astrónomo profesional.
48. Ejercer la profesión de biólogo.
49. Proyectar maquinaria para cultivos agrarios o para ganadería y dirigir su construcción.
50. Ser capitán de barco.
51. Curar por medio de ejercicios físicos o de masajes algunas enfermedades por ejemplo, parálisis, torceduras, enfermedades nerviosas, etc.
52. Ser veterinario.
53. Realizar investigaciones sobre la distribución de las razas humanas y la organización política, social y económica de determinadas zonas.
54. Realizar investigaciones y estudios sobre teología (ciencia que trata de Dios).
55. Ejercer la profesión de arqueólogo.
56. Coordinar la redacción de una publicación (revista, periódico, etc.) examinando los trabajos que se presenten y seleccionando los que se van a publicar. Determinar su colocación en la página. Redactar los titulares, etc.
57. Ser novelista.

**En cada frase debes marcar:**

**A** para contestar **ME GUSTA**      **B** para contestar **ME ES INDIFFERENTE O TENGO DUDAS**  
**C** para contestar **NO ME GUSTA**      **D** si no conoces esa actividad o profesión

58. Preparar pruebas, exámenes y evaluaciones y calificar a los alumnos que los realizan.
59. Trabajar como rehabilitador de adictos.
60. Realizar el trabajo de orientador escolar.
61. Intervenir en contratos y testamentos. Autorizar con tu firma escrituras y contratos.
62. Trabajar como asistente social.
63. Dirigir las actividades de un banco o participar en ellas. Otorgar créditos, invertir dinero, etc.
64. Ser economista.
65. Visitar a los profesionales de la medicina para mostrarles productos farmacéuticos, teniendo la preparación teórica y los conocimientos necesarios para explicar sus características.
66. Recibir a los clientes de un hotel o restaurante. Proporcionarles la información que necesitan.
67. Trabajar como director de ventas.
68. Organizar las tareas de los empleados del departamento administrativo, distribuyendo el trabajo y controlando su realización.
69. Trabajar como técnico de computadora.
70. Realizar ejercicios físicos bajo las órdenes de un entrenador o de un preparador.
71. Entrenar a deportistas o equipos para perfeccionar sus conocimientos y aptitudes y mejorar la práctica del deporte.
72. Trabajar como entrenador deportivo.
73. Dirigir los trabajos de una explotación forestal determinar los árboles que se han de plantar, podar o trasladar y el momento más adecuado de hacerlo.
74. Criar ganado (ovejas, vacas, etc.) para aprovechar su carne, lana, leche u otros productos.
75. Trabajar como director de un zoológico.
76. Crear y escribir composiciones y canciones.
77. Dar recitales de canto o de música, como solista o formando parte de un grupo.
78. Ser actor profesional.
79. Restaurar cuadros, muebles y obras de arte, determinando qué tipo de reparación necesitan.
80. Crear esculturas con madera, arcilla, metal, etc. Crear pinturas figurativas o abstractas utilizando colores al óleo, acuarela u otros procedimientos.
81. Ser dibujante profesional.
82. Detener a los que cometen delitos, perseguirlos y ponerlos a disposición de la autoridad judicial.
83. Pertenecer al ejército y prestar servicio en organismos y establecimientos militares.
84. Ser policía.
85. Descender a cavernas profundas para estudiar las características de la tierra.
86. Investigar con carácter privado casos criminales o robos para descubrir a los autores.
87. Ser submarinista profesional.
88. Confeccionar ropa según un modelo.
89. Ajustar maquinaria e instalar equipos eléctricos o electrónicos en edificios, fábricas, tiendas, etc.
90. Ejercer la profesión de electricista.
91. Estudiar la vida vegetal (árboles y plantas). Hacer experimentos con los cultivos.
92. Trabajar como geólogo profesional.
93. Coordinar las actividades a bordo de un barco. Dirigir las maniobras de entrada y salida de puerto.
94. Aplicar la informática para analizar necesidades y problemas. Elaborar programas para computadora.
95. Ser ingeniero.
96. Aplicar los conocimientos de medicina para el tratamiento de las afecciones dentales. Localizar lesiones de la dentadura, empastes, etc.
97. Ejercer la profesión de auxiliar de enfermería.
98. Difundir una doctrina religiosa, en el país propio o en el extranjero. Prestar desinteresadamente servicios educativos de ayuda, médicos, etc.
99. Ser sacerdote.
100. Trabajar como conservador de museos profesionales.
101. Entrevistar a personas para publicar sus respuestas en la prensa, en la radio o en la televisión.
102. Ser guionista de cine o de televisión.

**En cada frase debes marcar:**

<b>A</b> para contestar <b>ME GUSTA</b>	<b>B</b> para contestar <b>ME ES INDIFERENTE O TENGO DUDAS</b>
<b>C</b> para contestar <b>NO ME GUSTA</b>	<b>D</b> si no conoces esa actividad o profesión

147. Trabajar como locutor o presentador de radio o televisión.
148. Estudiar la conducta de las personas. Investigar problemas psicológicos en el campo de la educación, de la medicina o del trabajo.
149. Realizar el trabajo de psicólogo escolar.
150. Investigar la naturaleza de los problemas de las personas, teniendo en cuenta los factores sociales, económicos, etc. Y las relaciones de las sociedades humanas.
151. Ejercer la profesión de sociólogo.
152. Ser notario.
153. Establecer el plan de una empresa, teniendo en cuenta su situación, resultados y perspectivas futuras.
154. Trabajar como auditor profesional.
155. Contratar pólizas de seguros. Entrevistarse con el cliente, determinar la clase de seguro que necesita y formalizar las pólizas.
156. Ejercer la profesión de publicista.
157. Ordenar, clasificar y archivar documentos y facilitárselos a los jefes cuando lo soliciten. Atender las llamadas telefónicas.
158. Organizar y controlar la recepción, almacenamiento y expedición de mercancías, anotando las entradas y las salidas.
159. Trabajar como digitador.
160. Participar en competiciones deportivas de diverso tipo.
161. Trabajar como cuidador de caballos de carreras.
162. Ser entrenador de fútbol.
163. Cultivar hortalizas, flores o árboles para comercializar sus productos.
164. Trabajar como director de una granja ganadera.
165. Ser ingeniero agrónomo.
166. Idear pasos de baile y enseñar a los bailarines a ejecutarlos. Dirigir los ensayos y representaciones. Bailar en representaciones públicas (teatros, etc.).
167. Ser coreógrafo profesional.
168. Ser músico.
169. Realizar bocetos para amueblar y decorar casas, edificios públicos o teatros. Proyectar la decoración de escaparates.
170. Ser pintor artístico.
171. Trabajar como diseñador de moda.
172. Prevenir, mantener y restaurar la seguridad y el orden público. Velar por la seguridad de las personas y de sus bienes.
173. Trabajar como oficial de prisiones.
174. Ser salvavidas.
175. Participar en viajes espaciales, tanto en su preparación como en su realización. Tripular cohetes.
176. Ser instructor de canotaje.
177. Ser trapecista profesional.
178. Preparar y tratar la madera para obtener tablas y tableros o pasta de papel.
179. Ejercer la profesión de gasfitero.
180. Trabajar como tejedor.
181. Realizar experimentos y análisis para estudiar fenómenos químicos y la composición de sustancias.
182. Ejercer la profesión de físico.
183. Estudiar, proyectos y construir puentes, presas, túneles, instalaciones telegráficas, fábricas, etc.
184. Ser maestro de obra.
185. Realizar intervenciones quirúrgicas para curar enfermedades o accidentes.
186. Investigar en el laboratorio sobre las causas del desarrollo de las enfermedades.
187. Ejercer la profesión de fisioterapeuta.
188. Acompañar a los visitantes de un museo o de los monumentos de una ciudad o un país informándoles, en su idioma, de las características importantes de los mismos.

**En cada frase debes marcar:**

<b>A</b> para contestar <b>ME GUSTA</b>	<b>B</b> para contestar <b>ME ES INDIFFERENTE O TENGO DUDAS</b>
<b>C</b> para contestar <b>NO ME GUSTA</b>	<b>D</b> si no conoces esa actividad o profesión

103. Determinar que personas son adecuadas para realizar determinados estudios o trabajos, estudiando sus aptitudes y su personalidad.
104. Trabajar como profesor de educación especial.
105. Representar a tu país o a tu gobierno en otros países. Proteger los derechos de los compatriotas que viven en el extranjero.
106. Intervenir ante los tribunales de justicia en nombre de la ley, representando a un cliente o al Estado.
107. Ser diplomático.
108. Dirigir un establecimiento comercial propio, organizando y planificando las operaciones de compra y venta de mercancías.
109. Ser gerente de una empresa.
110. Proyectar, crear o diseñar anuncios publicitarios.
111. Trabajar como profesional de relaciones públicas.
112. Ser vendedor profesional.
113. En las ventas de mercancías, recibir el dinero que entregan los clientes y devolver el cambio. Utilizar máquinas registradoras y entregar facturas de las cantidades recibidas.
114. Ser teleoperador.
115. Dirigir las competencias deportivas y aplicar las reglas establecidas para cada caso.
116. Ser atleta profesional.
117. Ejercer la profesión de preparador físico.
118. Preparar redes, dirigir tareas de pesca, capturar pescado y llevarlo a puerto para su venta.
119. Ser ingeniero forestal.
120. Trabajar como agricultor profesional.
121. Dirigir una orquesta, banda de música o conjunto. Elegir las composiciones que se van a interpretar.
122. Ser cantante profesional.
123. Ser compositor.
124. Manejar cámaras de cine o de televisión siguiendo el desarrollo de las escenas.
125. Ser escultor.
126. Trabajar como fotógrafo profesional.
127. Prestar servicios de protección, seguridad y vigilancia en haciendas, establecimientos, oficinas, etc.
128. Ser bombero.
129. Trabajar como seguridad en el palacio de justicia.
130. Conducir autos a gran velocidad participando en carreras y competencias.
131. Ser detective profesional.
132. Ser piloto de carreras.
133. Manejar máquinas para fabricar hilos o tejidos de punto.
134. Ejercer la profesión de modista o sastre.
135. Trabajar como albañil profesional.
136. Investigar por medio de la ciencia estadística. Realizar estudios en el campo de las matemáticas.
137. Ejercer la profesión de matemático.
138. Conducir aviones, disponer las operaciones de despegue, aterrizaje y vuelo. Fijar el rumbo y vigilar los instrumentos del avión.
139. Ser controlador aéreo.
140. Ser piloto de avión.
141. Diagnosticar, prevenir y tratar las enfermedades que padezcan los animales. Administrarles los medicamentos necesarios.
142. Ser dentista.
143. Realizar estudios e investigaciones sobre la actuación del hombre en el pasado y en el presente.
144. Ser historiador.
145. Analizar las cualidades (estéticas, de expresión, etc.) de obras literarias, artísticas, teatrales o musicales y escribir una crítica expresando el juicio que te has formado sobre ellas.
146. Redactar noticias y comentar informaciones para publicarlas en la prensa o difundirlas por radio o por televisión.

**En cada frase debes marcar:**

<b>A</b> para contestar <b>ME GUSTA</b>	<b>B</b> para contestar <b>ME ES INDIFFERENTE O TENGO DUDAS</b>
<b>C</b> para contestar <b>NO ME GUSTA</b>	<b>D</b> si no conoces esa actividad o profesión

189. Ser filósofo.
190. Traducir libros o artículos de un idioma a otro. Revisar las traducciones de textos que se van a publicar para mejorar su calidad.
191. Ser periodista.
192. Trabajar como traductor profesional.
193. Aplicar pruebas psicológicas para determinar la inteligencia, las aptitudes y la personalidad de las personas. Establecer tratamientos para resolver o mejorar problemas emocionales o de adaptación.
194. Ser profesor de universidad.
195. Administrar justicia conforme a las leyes. Oír las alegaciones y dictar sentencias.
196. Ser político profesional.
197. Representar a una empresa en las negociaciones, decidir o aprobar los nombramientos del personal en la misma.
198. Aplicar los principios de la teoría económica para solucionar problemas en empresas o en el país.
199. Trabajar como director financiero de una empresa.
200. Vender haciendas, casas de playa, casas o departamentos, actuando como representante de los propietarios.
201. Trabajar como recepcionista en un centro.
202. Utilizar computadoras y máquinas para llevar las cuentas de una empresa, siguiendo instrucciones o manejando programas.
203. Ejercer la profesión de administración.
204. Trabajar como secretaria.

## Anexo 6: quiz #1

## NOCIONES BÁSICAS ARITMÉTICA

## PRIMER QUIZ (ARITMÉTICA)

(Recuerde que solo tiene 10 minutos para responder)

Nombre: \_\_\_\_\_

PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1. Al multiplicar dos números naturales el resultado siempre será:</p> <p>I. Un natural II. Un racional III. Un Irracional</p> <p>a) I es verdadero b) I y II Son verdaderas c) I, II y III son verdaderos d) Ninguna de las anteriores</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Ecuaciones b) Funciones c) Conjuntos Numéricos d) Números decimales</p>
<p>2. Solucionar ( <math>6 \div - ( 1 + 2 \cdot 3 - 1 ) ) \cdot 2</math></p> <p>a) -2 b) 2 c) 4 d) -4</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Operaciones aritméticas. b) Conjuntos Numéricos c) Números decimales d) Suma y resta de números primos.</p>

## NOCIONES BÁSICAS ARITMÉTICA

<p>3. David tiene 24 dulces para repartir y Fernando tiene 18. Si desean regalar los dulces a sus respectivos familiares de modo que todos tengan la misma cantidad y que sea la mayor posible, ¿cuántos dulces repartirán a cada persona? ¿a cuántos familiares regalará dulces cada uno de ellos?</p> <p>a) 6 dulces b) 8 dulces c) 7 dulces d) 5 dulces</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) m.c.m. b) Logaritmos c) M.C.D. d) Potencias</p>
<p>4. Al multiplicar potencias de igual base</p> <p>a) Se multiplican los exponentes b) Se restan los exponentes c) Se suman los exponentes d) Se dividen los exponentes.</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Propiedades de Ecuaciones b) Propiedades de Funciones c) Propiedades de Potencias d) Propiedades de M.C.D.</p>
<p>5. El logaritmo en base 10 de 1 es 3 porque:</p> <p>a) <math>100 = 1</math> b) <math>10 = 1</math> c) <math>1 = 1</math> d) <math>1000 = 1</math></p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Ecuaciones b) Logaritmo c) Porcentajes d) Números primos.</p>

## Anexo 7 quiz #2

## NOCIONES BÁSICAS ÁLGEBRA

## SEGUNDO SIMULACRO (ÁLGEBRA)

(Recuerde que solo tiene 10 minutos para responder)

Nombre: \_\_\_\_\_

PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1. Se tiene la expresión: <math>3x^2 + 8x + 7 - 6y - 4zy + 15z</math></p> <p>Es correcto afirmar que:</p> <p>a) La expresión tiene 5 términos y 7 es el término independiente</p> <p>b) La expresión tiene 6 términos y 7 es el término independiente</p> <p>c) La expresión tiene 5 términos y 8 es el término independiente</p> <p>d) La expresión tiene 6 términos y 8 es el término independiente</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Factorización de polinomios</p> <p>b) Ecuaciones lineales</p> <p>c) Operación algebraica</p> <p>d) Expresiones algebraicas</p>
<p>2. La suma entre un número par y el triple del siguiente par.</p> <p>¿Cuál es su expresión al lenguaje matemático?</p> <p>a) <math>2k + (2k + 2)^2</math></p> <p>b) <math>2k + 3(4k)</math></p> <p>c) <math>2k + 3(2k + 2)</math></p> <p>d) <math>2k + 3(2k)</math></p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Despeje de ecuaciones</p> <p>b) Operación algebraica</p> <p>c) Expresiones algebraicas</p> <p>d) Factor común</p>
<p>3. Sean :</p> <p><math>f(x) = 6x^2 + 8x - 2</math></p> <p><math>g(x) = 4x - 3x^2 + 5</math></p> <p>La respuesta correcta es:</p> <p>a) <math>f(x) + g(x) = 10x^2 + 11x - 7</math></p> <p>b) <math>f(x).g(x) = -18x^4 + 68x^2 + 32x - 10</math></p> <p>c) <math>f(x) + g(x) = 18x^2 + 32x + 3</math></p> <p>d) <math>f(x).g(x) = 18x^4 + 32x^2 + 30x + 7</math></p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Operación de polinomios</p> <p>b) Resolución de ecuación</p> <p>c) Sistema de ecuaciones</p> <p>d) Ninguna de las anteriores</p>

## NOCIONES BÁSICAS ÁLGEBRA

<p>4. Si <math>bx + b = a + ax</math> entonces cuanto sería <math>x + a = ?</math></p> <p>a) -1</p> <p>b) -a</p> <p>c) <math>1 + a</math></p> <p>d) <math>-1 + a</math></p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Despeje de Ecuaciones</p> <p>b) Factor común</p> <p>c) Operaciones algebraicas</p> <p>d) Todas las anteriores</p>
<p>5. Se tienen dos números <math>x</math> y <math>y</math>, cuya suma es 0 y si a <math>x</math> le sumamos 123 obtenemos el doble del otro. ¿Cuál es el valor de <math>x</math> y de <math>y</math>?</p> <p>a) <math>x = 41, y = -41</math></p> <p>b) <math>x = -41, y = 41</math></p> <p>c) <math>x = 21, y = -21</math></p> <p>d) <math>x = -21, y = 21</math></p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Sistemas de ecuaciones</p> <p>b) Función cuadrática</p> <p>c) Ecuaciones de 2do grado</p> <p>d) Todas las anteriores</p>

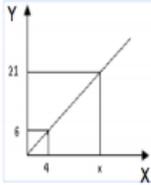
## Anexo 8: quiz #3

## PORCENTAJES, RAZONES Y PROPORCIONES

## TERCER QUIZ (PORCENTAJES, RAZONES Y PROPORCIONES)

(Recuerde que solo tiene 10 minutos para responder)

Nombre: \_\_\_\_\_

PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1. Un automóvil ha empezado a presentar fallas: el primer día, por problemas en el sistema de inyección ha perdido el 10% de eficiencia en el gasto de combustible; el segundo día por fallas con las mangueras de aire del motor, volvió a presentar una pérdida de eficiencia, ahora del 45% respecto al día anterior y el tercer día por fallas en el cableado de alta, volvió a perder un 20% de eficiencia con respecto a la eficiencia anterior. Al finalizar el tercer día, la pérdida total de eficiente en el consumo de combustible del automóvil es:</p> <p>A) 50% B) 60.4% C) 65% D) 63.3%</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Ecuaciones b) Porcentajes c) Conjuntos Numéricos d) Números decimales</p>
<p>De acuerdo al gráfico, ¿cuál es el valor de <math>x</math>?</p> <p>A) 14 B) 19 C) <math>\frac{24}{21}</math> D) Falta información para poder determinarlo.</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Operaciones aritméticas. b) Conjuntos Numéricos c) Números decimales d) Razones y proporciones</p>

## PORCENTAJES, RAZONES Y PROPORCIONES

<p>3. La suma de 6 enteros pares consecutivos es igual a 90. Cuál es la razón entre los dos números centrales?</p> <p>A) 1:2 B) 3:4 C) 6:7 D) 7:8</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Razones b) Logaritmos c) M.C.D. d) Potencias</p>
---	--	---

Anexo 9: quiz #4

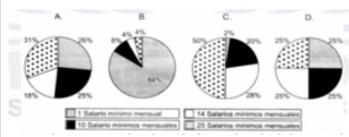
NOCIONES BÁSICAS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

CUARTO QUIZ (ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA)  
(Recuerde que solo tiene 10 minutos para responder)

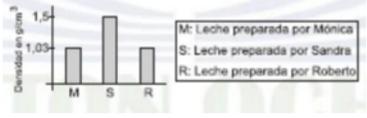
Nombre: \_\_\_\_\_

PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1. Se tienen las siguientes variables estadísticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. El diámetro de las ruedas</li> <li>b. Número de alumnos de tu Instituto</li> <li>c. Profesión que te gusta</li> <li>d. El color de los ojos</li> </ul> <p>De lo anterior, es correcto afirmar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La expresión a) y c) son cualitativas.</li> <li>b) La expresión a) y b) son cuantitativas</li> <li>c) La expresión d) y b) son cualitativas</li> <li>d) La expresión c) y d) son cuantitativas</li> </ul>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizo los conocimientos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Caracterización de datos</li> <li>b) Tabular datos</li> <li>c) Operar datos</li> <li>d) Graficar datos</li> </ul>
<p>2. En el departamento de producción de la empresa trabajan 4 mujeres y 6 hombres. La edad promedio de las mujeres es 30 años y la edad de los hombres es 40. La edad promedio de los trabajadores del departamento de producción es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 30 años</li> <li>b) 35 años</li> <li>c) 36 años</li> <li>d) 40 años</li> </ul>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizo los conocimientos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La mediana</li> <li>b) La moda</li> <li>c) La media ponderada</li> <li>d) La media aritmética</li> </ul>

NOCIONES BÁSICAS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

<p>3. El valor que mejor representa el conjunto de datos sobre el salario mensual del grupo de empleados es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 1 salario mínimo mensual</li> <li>b. 10 salarios mínimo mensuales</li> <li>c. 14 salarios mínimos mensuales</li> <li>d. 25 salarios mínimos mensuales</li> </ul>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizo los conocimientos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La mediana</li> <li>b) La media aritmética</li> <li>c) La media ponderada</li> <li>d) La moda</li> </ul>
<p>4. La grafica que representa correctamente la distribución de los salarios de la empresa es:</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Gráfica A</li> <li>b) Gráfica B</li> <li>c) Gráfica C</li> <li>d) Gráfica D</li> </ul>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizo los conocimientos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Frecuencia relativa</li> <li>b) Frecuencia absoluta</li> <li>c) Grafico histograma</li> <li>d) Medidas de dispersión</li> </ul>

## NOCIONES BÁSICAS ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

<p>5. Mónica prepara un litro de leche, Sandra y Roberto preparan 3 litros cada uno, aunque no todos siguen las instrucciones de la etiqueta para preparar 1 litro de leche. La siguiente grafica muestra la densidad de la leche que cada uno obtuvo en su preparación.</p>  <p>Teniendo en cuenta que la densidad de la leche preparada, según la instrucción de la etiqueta es 1,03 g/cm<sup>3</sup>, es válido afirmar que Mónica obtuvo 1 litro de leche ideal mientras que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sandra obtuvo 1,5 litros de leche ideal.</li> <li>Roberto obtuvo 1,03 litros de leche ideal.</li> <li>Roberto obtuvo 3 litros de leche ideal.</li> <li>Sandra obtuvo 1 litro de leche ideal.</li> </ol>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gráfico pastel</li> <li>Gráfico lineal</li> <li>Gráfico de barras</li> <li>Ninguna de las anteriores</li> </ol>
---	--	---

ANEXO: Según la siguiente información conteste las preguntas: 2), 3) y 4).

## Salarios

Los salarios mensuales de los 25 empleados de una empresa están distribuidos de la siguiente manera

- 21 empleados ganan un salario mínimo mensual
- 2 empleados ganan 10 salarios mínimos mensuales
- 1 empleado gana 14 salarios mínimos mensuales
- 1 empleado gana 25 salarios mínimos mensuales

## Anexo 10: quiz #5

## ANÁLISIS COMBINATORIO

## QUINTO QUIZ (ANÁLISIS COMBINATORIO)

(Recuerde que solo tiene 10 minutos para responder)

Nombre: \_\_\_\_\_

## MUNDIALES DE FUTBOL

Cada cuatro años la FIFA, realiza el campeonato Mundial de Futbol en el que participa 32 selecciones. Las 32 selecciones se distribuyen mediante un sorteo, en 8 grupos de 4 equipos cada uno. Para evitar el enfrentamiento entre favoritos, en la primera ronda eliminatoria los 8 equipos considerados como los mejores se asignan como cabeza de grupo. En la primera ronda cada equipo juega una vez contra cada uno de los demás equipos de su grupo y se eliminan dos equipos de cada grupo. Entre los 16 clasificados se eliminan 8 y en la siguiente ronda se eliminan 4. Entre los 4 que quedan se determinan el campeón, subcampeón, tercero y cuarto.

Responda las siguientes preguntas según el enunciado;

PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1- si en la primera ronda de un campeonato, en uno de los grupos el promedio de goles anotados por partido fue 2.5 goles, el total de goles anotados en este grupo fue</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10</li> <li>15</li> <li>20</li> <li>24</li> </ol>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Permutación</li> <li>Combinatoria</li> <li>Factorial de un número</li> <li>Todas las anteriores</li> </ol>
<p>2- la probabilidad de que en un mundial el equipo campeón, no sea uno de los equipos cabezas de grupo es:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7/8</li> <li>1/8</li> <li>3/4</li> <li>1/4</li> </ol>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Permutación</li> <li>Combinatoria</li> <li>Factorial de un número</li> <li>Ninguna de las anteriores</li> </ol>

## ANÁLISIS COMBINATORIO

<p>3- antes de iniciar un campeonato una persona decide hacer una apuesta sobre los 2 equipos que llegaran a la final. Cuantas apuestas diferentes puede hacer?</p> <p>a) 16 b) 32 c) 16 x 31 d) 32 x 31</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Permutación b) Combinatoria c) Factorial de un número d) Todas las anteriores</p>
<p>4- a las semifinales de un campeonato llegan los equipos A1, A2, A3 y A4 el equipo A1 se debe enfrentar a A3 y A2 a A4. Los ganadores disputaran el primer y segundo lugar y los perdedores el tercero y cuarto. De cuantas maneras diferentes estos equipos pueden ubicarse en el primero, segundo, tercero y cuarto lugar?</p> <p>a) 4 b) 10 c) 16 d) 2</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Permutación b) Combinatoria c) Factorial de un número d) Ninguna de las anteriores</p>

## Anexo 11: quiz #6

**SEXTO QUIZ (PROBABILIDAD)**  
(Recuerde que solo tiene 10 minutos para responder)

Nombre: \_\_\_\_\_

PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1. ¿Cuál es el espacio muestral del lanzamiento de 3 monedas?</p> <p>a. CCC, CCS, CSC, CSS, SCS b. CCC, CCS, CSC, CSS, SCC, SCS, SSC, SSS c. SCS, CSS, CCC, SCS d. SCS, CCC, SCC, CCS, CSS, CSC</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Diagrama de árbol b) Suceso seguro c) Espacio muestral d) Suceso imposible</p>
<p>2. ¿Cuál es la probabilidad de que al lanzar 3 monedas se obtengan al menos 2 caras?</p> <p>a. <math>4/8</math> (100) = 50% b. <math>2/2</math> (100) = 100% c. <math>3/8</math> (100) = 37.5% d. <math>1/3</math> (100) = 33.3%</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Diagrama de árbol b) Sucesos seguro c) Espacio muestral d) Suceso imposible</p>

<p>3. Una bolsa contiene 2 bolas negras, 3 bolas blancas, 4 bolas rojas y 5 bolas verdes. Si se extrae una bola de la bolsa, que probabilidad tengo de sacar una bola de color rojo y una bola que no sea de color negro.</p> <p>a. bola roja es <math>\frac{6}{7}</math> y bolas no negras es <math>\frac{5}{7}</math>  b. bola roja es <math>\frac{6}{7}</math> y bolas no negras es <math>\frac{2}{7}</math>  c. bola roja es <math>\frac{2}{7}</math> y bolas no negras es <math>\frac{6}{7}</math>  d. bola roja es <math>\frac{5}{7}</math> y bolas no negras es <math>\frac{6}{7}</math></p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Diagrama de árbol  b) Suceso seguro  c) Regla de Laplace  d) Suceso imposible</p>																
<p>4. En una institución educativa hay dos cursos en grado undécimo. El número de hombres y mujeres de cada curso se relaciona en la</p> <table border="1" data-bbox="316 646 690 779"> <thead> <tr> <th></th> <th>Curso 11A</th> <th>Curso 11B</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Número de mujeres</td> <td>22</td> <td>23</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Número de hombres</td> <td>18</td> <td>12</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td><b>Total</b></td> <td><b>40</b></td> <td><b>35</b></td> <td><b>75</b></td> </tr> </tbody> </table> <p>tabla:  La probabilidad de escoger un estudiante de grado undécimo, de esta institución, que sea mujer es de <math>\frac{3}{5}</math>. Este valor corresponde a la razón entre el número total de mujeres y</p>		Curso 11A	Curso 11B	Total	Número de mujeres	22	23	45	Número de hombres	18	12	30	<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>75</b>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Diagrama de árbol  b) Regla de Laplace  c) Espacio muestral  d) Suceso seguro</p>
	Curso 11A	Curso 11B	Total															
Número de mujeres	22	23	45															
Número de hombres	18	12	30															
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>75</b>															

<p>a. el número total de estudiantes de grado undécimo.  b. el número total de hombres de grado undécimo.  c. el número total de mujeres del curso 11B  d. el número de hombres del curso 11A</p>		
---	--	--

## Anexo 12: quiz #7

## FUNCIONES

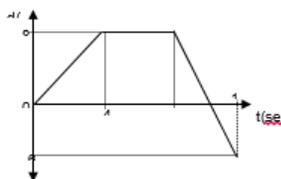
## SEPTIMO QUIZ

(Recuerde que solo tiene 10 minutos para responder)

Nombre: \_\_\_\_\_

## RESPONDA LAS PREGUNTAS 1 A 4 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

El siguiente gráfico representa la posición respecto al tiempo de un cuerpo durante 12 segundos. El movimiento se realiza en tres intervalos de segundos cada uno.



PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1. Respecto al movimiento realizado por el cuerpo en el intervalo de 4 a 8 segundos, podemos afirmar que</p> <p>A. el cuerpo parte de la posición 4 y recorre con velocidad constante 8 metros</p> <p>B. el cuerpo permanece en reposo, ya que mantiene la misma posición, mientras transcurren los 4 segundos</p> <p>C. el cuerpo cambia la dirección del movimiento y recorre 4 metros más en una superficie plana</p> <p>D. el cuerpo recorre 4 metros con velocidad constante en 8 segundos</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) FUNCIONES b) SUMATORIAS c) PROBABILIDAD d) GEOMETRÍA</p>

## FUNCIONES

<p>2. La función que representa el movimiento del cuerpo durante los 12 segundos puede definirse como</p> <p>A. <math>f(t) \begin{cases} 4t, &amp; \text{si } 0 \leq t \leq 4 \\ 0, &amp; \text{si } 4 \leq t \leq 8 \end{cases}</math></p> <p>B. <math>f(t) \begin{cases} 2t, &amp; \text{si } 0 \leq t \leq 4 \\ 8, &amp; \text{si } 4 \leq t \leq 8 \end{cases}</math></p> <p>C. <math>f(t) \begin{cases} 4, &amp; \text{si } 0 \leq t \leq 4 \\ 0, &amp; \text{si } 4 \leq t \leq 8 \end{cases}</math></p> <p>D. <math>f(t) \begin{cases} 2, &amp; \text{si } 0 \leq t \leq 4 \\ 8, &amp; \text{si } 4 \leq t \leq 8 \end{cases}</math></p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) FUNCIONES b) SUMATORIAS c) PROBABILIDAD d) GEOMETRÍA</p>
<p>3. Según la gráfica, se puede inferir que la velocidad del cuerpo en el transcurso de 8 a 12 segundos fue negativa, lo cual indica que</p> <p>A. el cuerpo disminuyó la velocidad que venía manteniendo en el intervalo de 4 a 8 segundos</p> <p>B. el cuerpo se devolvió seis metros más, desde el punto de partida</p> <p>C. el cuerpo redujo el espacio recorrido durante los cuatro segundos respecto a los intervalos anteriores</p> <p>D. el cuerpo recorrió la misma distancia, pero empleó más tiempo que en los intervalos anteriores</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) FUNCIONES b) SUMATORIAS c) PROBABILIDAD d) GEOMETRÍA</p>

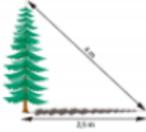
## Anexo 13: quiz #8

## NOCIONES BÁSICAS TRIGONOMETRÍA

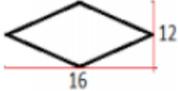
## OCTAVO QUIZ (TRIGONOMETRÍA)

(Recuerde que solo tiene 10 minutos para responder)

Nombre: \_\_\_\_\_

PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1. Se desea sujetar un poste de 20 metros de altura con un cable que inicia de la parte superior del mismo hasta el suelo de modo que forme un ángulo de <math>30^\circ</math>.</p> <p>¿Cuál es el precio del cable si cada metro cuesta \$12.000?</p> <p>a. El precio es \$430.000 b. El precio es \$480.000 c. El precio es \$450.000 d. El precio es \$440.000</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizo los conocimientos de:</p> <p>a) Identidad del coseno b) Identidad del seno c) Teorema de Pitágoras d) Función trigonométrica</p>
<p>2. Al atardecer, un árbol proyecta una sombra de 2,5 metros de longitud. Si la distancia desde la parte más alta del árbol al extremo más alejado de la sombra es de 4 metros. ¿cuál es la altura del árbol?</p> 		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizo los conocimientos de:</p> <p>a) Identidad del seno b) Función trigonométrica c) Teorema de Pitágoras d) Identidad del coseno</p>

## NOCIONES BÁSICAS TRIGONOMETRÍA

<p>a. 6.4m aproximadamente b. 2.7m aproximadamente c. 3.2m aproximadamente d. 4.8m aproximadamente</p>		
<p>3. Calcular el perímetro del siguiente rombo si sabemos que sus diagonales (altura y anchura) miden 16 y 12.</p>  <p>a) Su perímetro es 40 b) Su perímetro es 30 c) Su perímetro es 20 d) Su perímetro es 50</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizo los conocimientos de:</p> <p>a) Identidad del seno b) Teorema de Pitágoras c) Identidad del coseno d) Función trigonométrica</p>

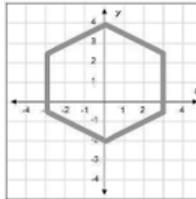
## Anexo 14: quiz #9

## EL PLANO CARTESIANO

## NOVENO QUIZ

(Recuerde que solo tiene 10 minutos para responder)

Nombre: \_\_\_\_\_



PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
1. ¿Cuál es el punto medio de la figura anterior? Expresa sus coordenadas.		Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de: a) Ecuaciones b) Plano cartesiano c) Conjuntos Numéricos d) Números decimales
2. ¿Cuáles serían las coordenadas del punto medio si el hexagonal se mueve dos unidades a la derecha?		Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de: a) Ecuaciones b) Plano cartesiano c) Conjuntos Numéricos d) Números decimales

## EL PLANO CARTESIANO

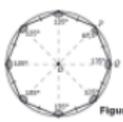
3. Si el punto "a" gira $90^\circ$ en el sentido del reloj y el punto "b" se mantiene en el mismo lugar, ¿cuáles son las nuevas coordenadas del punto "a"?		Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de: a) Ecuaciones b) Plano cartesiano c) Conjuntos Numéricos d) Números decimales
--	--	---

Anexo 15: quiz #10

NOCIONES BÁSICAS GEOMETRÍA

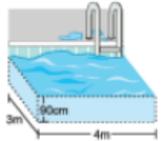
**DÉCIMO QUIZ (GEOMETRÍA)**  
(Recuerde que solo tiene 10 minutos para responder)

Nombre:

PREGUNTA	MÉTODO DE SOLUCIÓN	CONTESTEMOS
<p>1. La línea punteada en la figura muestra un corte realizado a un triángulo. El corte es paralelo a la base y corta por la mitad a la altura que es perpendicular a la base.</p>  <p>Figura</p> <p>Para realizar el corte, se determinó la altura del triángulo usando la fórmula <math>\sin 45^\circ = \frac{h}{120}</math>, luego se dividió <math>h</math> entre 2. Realizando este procedimiento y teniendo en cuenta que <math>\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \approx 0,71</math>; la distancia a la que se cortó la altura del triángulo fue, aproximadamente:</p> <p>a) 85 cm b) 60 cm c) 42 cm d) 30 cm</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Caracterización de polígonos b) Teorema de Pitágoras c) Teorema de Tales d) Volumen de un objeto</p>
<p>2. Un octágono regular es un polígono de ocho lados y ocho ángulos internos congruentes. La figura muestra un octágono regular inscrito en una circunferencia de radio 2.</p>  <p>Figura</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>1. Caracterización de polígonos 2. Teorema de Pitágoras 3. Teorema de Tales 4. Volumen de un objeto</p>

NOCIONES BÁSICAS GEOMETRÍA

<p>Con la expresión <math>\sin 45^\circ = \frac{1}{\sqrt{2}}</math> se puede calcular en el octágono de la figura, la medida del:</p> <p>a) Ángulo OPQ b) Segmento PQ c) Ángulo QOP d) Segmento OQ</p>		
<p>3. Según la figura, ¿Cuál es la distancia entre el chico y la base de la torre (el chico ve la torre reflejada en el agua)?</p>  <p>a) 26.3 m b) 43.3 m c) 33.3 m d) 63.3 m</p>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <p>a) Caracterización de polígonos b) Teorema de Pitágoras c) Teorema de Tales d) Volumen de un objeto</p>

<p>4. Se tienen los siguientes recipientes, uno de forma semiesférica, uno cilíndrico y otro de forma cónica de radio <math>R</math> y altura <math>h</math> como se muestra en la figura.</p>  <p>Respecto a la capacidad de estos recipientes NO es correcto afirmar que</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>La capacidad del 2 es el triple del 1</li> <li>La capacidad del 3 es el doble del 1</li> <li>La capacidad del 3 es la mitad del 1</li> <li>La capacidad del 1 es la tercera parte del 2</li> </ol>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Caracterización de polígonos</li> <li>Teorema de Pitágoras</li> <li>Teorema de Tales</li> <li>Volumen de un objeto</li> </ol>
<p>5. Para recubrir el interior de la piscina (paredes y piso) con un material impermeabilizante, el constructor pide 120 m<sup>2</sup> esta cantidad de material.</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>No es suficiente porque faltaría aproximadamente 7 m<sup>2</sup></li> <li>Es suficiente y sobrarían aproximadamente 22 m<sup>2</sup></li> <li>No es suficiente porque faltaría aproximadamente 14 m<sup>2</sup></li> <li>Es suficiente y sobrarían aproximadamente 12 m<sup>2</sup></li> </ol>		<p>Para la solución de esta pregunta usted utilizó los conocimientos de:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Caracterización de polígonos</li> <li>Teorema de Pitágoras</li> <li>Teorema de Tales</li> <li>Volumen de un objeto</li> </ol>