

**MÉTODO ABP PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA FRACCIÓN COMO
OPERADOR EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MOLDES EN
PATRONAJE INDUSTRIAL**

LINA MARÍA MARTÍNEZ GARCIA

**UNIVERSIDAD ICESI
MAESTRIA EN EDUCACIÓN
SANTIAGO DE CALI - VALLE DEL CAUCA
2017**

**MÉTODO ABP PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA FRACCIÓN COMO
OPERADOR EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MOLDES EN
PATRONAJE INDUSTRIAL**

LINA MARÍA MARTINEZ GARCIA

**Proyecto de grado presentado para optar el título de
Magister En educación**

Asesor:

Mg. Juan Carlos López García

**UNIVERSIDAD ICESI
MAESTRIA EN EDUCACION
SANTIAGO DE CALI - VALLE DEL CAUCA
2017**

PÁGINA DE ACEPTACIÓN

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Santiago de Cali, Marzo 2017

DEDICATORIA

Este proyecto es la motivación que surge del resultado de las vivencias que durante muchos años he observado de mis estudiantes, son sus dificultades las que han impulsado la realización y es esa mirada de angustia de algunos, la que me hace reflexionar sobre los cambios que debe tener mi práctica educativa.

A mis estudiantes...

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la oportunidad para realizar mi maestría con todos los beneficios deseados y darme la fortaleza para seguir siempre adelante valorando las cosas más sencillas de la vida.

A mis padres porque siempre me alientan para confiar en mi....

A mis estudiantes porque con sus necesidades hacen que cada día sea mejor...

A los profesores, ...Solo aquellos que con su práctica y sentido humano lograron contribuir a mi formación para mejorar mi práctica docente, y mirar desde el lado del estudiante todo lo que puede hacer un buen docente y uno no tan bueno. Eso sí en cuestiones del ser.

A todas las personas que cada día vamos conociendo y que nos dan una lección de amistad, compañerismo y solidaridad...

CONTENIDO

RESUMEN	11
ABSTRACT	13
INTRODUCCIÓN.....	15
1. CAPÍTULO 1	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.1 Descripción del problema.....	18
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.3 OBJETIVOS.....	21
1.3.1 Objetivo General.....	21
1.3.2 Objetivos Específicos	21
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	22
2. CAPÍTULO 2	24
MARCO REFERENCIAL	24
2.1 MARCO TEÓRICO	24
2.1.1 El aprendizaje de las matemáticas	24
2.1.2 Números racionales y operaciones	26
2.1.3 Resolución de problemas y la fracción.....	27
2.1.4 Proceso De la Actividad Matemática	29
2.1.5 Tipos de pensamiento matemático	33
2.1.6 Matriz de Referencia	34
2.1.7 Confecciones	36
2.2 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	39
2.2.1 Características del ABP	41
2.2.2 Fases del Método ABP	43
2.2.3 Planificación del ABP. Directrices didácticas.....	45
2.3 MARCO CONTEXTUAL.....	51
2.3.1 Reseña histórica de la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán.....	51
2.3.2 Horizonte institucional	52
2.3.3 Localización.....	54
3. CAPÍTULO 3	56
MARCO METODOLÓGICO	56

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	56
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	60
3.2.1 Población	60
3.2.2 Muestra	60
3.3 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	61
3.4 ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LOS DATOS	61
3.5 FASES DEL PROYECTO	61
3.6 PROCEDIMIENTO	62
3.6.1 Los Roles de los Participantes.....	63
3.7 INSTRUMENTOS ABP	64
4. CAPÍTULO 4	74
RESULTADOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS.....	74
4.1 COMUNICACIÓN.....	74
4.1.1 Resultados Cuantitativos	74
4.2 RAZONAMIENTO	87
4.2.1 Resultados Cuantitativos	87
4.3 RESOLUCIÓN	95
4.3.1 Cuantitativos.....	95
4.3.2 Resultados cualitativos	106
4.4 RESUMEN DE RESULTADOS.....	113
5. CAPITULO 5	117
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	117
5.1 COMUNICACIÓN.....	117
5.2 RAZONAMIENTO	120
5.3 RESOLUCIÓN.....	122
6. CONCLUSIONES.....	125
7. RECOMENDACIONES	129
ANEXO	134
ANEXO01. ACTIVIDAD EVALUATIVA.....	134
ANEXO 2 ACTIVIDADES ABP.....	144

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Secuencia Lógica del ABP.....	45
Figura 2. Imagen Satelital Institución Educativa José Antonio Galán.	54
Figura 3. Cojín ensamblado.....	68
Figura 4. Molde de falda.....	70
Figura 5. Cuadro de tallas.....	73
Figura 6. Estudiantes realizando moldería	92
Figura 7. Estudiante trazando Moldería	95
Figura 8. Armado cartuchera.....	107
Figura 9. Armado cartuchera.....	108
Figura 10. Estudiantes ubicando las piezas para armado	109
Figura 12. Producción de los alumnos.	119

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Los roles de los participantes.....	63
Tabla 2. Formato para registro de resultados de actividad individual	66
Tabla 3. Primera Pregunta: Observe la prenda y seleccione el molde básico del delantero de acuerdo a los criterios de la Antropometría.	75
Tabla 4. Segunda Pregunta: Según la simetría del cuerpo humano la medida total del plano (100%) delantero de una prenda, corresponde a la mitad (1/2) de la medida total de la talla (100%) que se va a trabajar, pero la medida empleada para trazar el molde delantero corresponde a la cuarta parte (1/4) de la medida total.	76
Tabla 5. Tercera Pregunta: Según la simetría del cuerpo humano la medida total del plano posterior de una prenda corresponde a la mitad de la medida total de la talla que se va a trabajar, pero la medida empleada para trazar el molde posterior delantero corresponde a la cuarta parte de la medida total.	78
Tabla 6. Novena Pregunta: La medida del resorte de una pantaloneta corresponde a las tres cuartas partes de la medida total de cintura de la talla trazada. Si la medida de cintura es 72 ¿Cuáles son las tres cuartas partes?.....	80
Tabla 7. Undécima Pregunta: Si un cono de hilaza tiene 500 yardas y tiene un valor de \$3500, con el cual puedo producir 50 prendas. ¿Cuál es el costo de hilaza por prenda?.....	81
Tabla 8. Doceava Pregunta: Si el hilo tiene 500 yardas y con este realizo 80 prendas, la representación correcta de cuánto se gasta por prenda con un número racional es:	83
Tabla 9. Octava Pregunta: El trazo de pantalón, se debe iniciar con un rectángulo que mida el largo total y la cuarta parte de la cadera. Elige el gráfico correcto.	88
Tabla 10. Treceava Pregunta: ¿Qué fracción de las 500 yardas representa el consumo de hilo de una camisa?.....	90
Tabla 11. Cuarta Pregunta: La figura 1 muestra las medidas industriales femeninas para el trazo de blusa. De acuerdo a esta información determine, la cuarta parte de la cintura de una talla 10	96
Tabla 12. Quinta Pregunta: Las medidas empleadas para el trazo del básico del delantero de un pantalón.....	98
Tabla 13. Sexta Pregunta: Para realizar el trazo de la rodilla en la moldearía de pantalón de talla 10 debes realizar la siguiente operación mitad del largo total más cinco cm. Determine la medida correcta.	99
Tabla 14. Séptima Pregunta: La décima parte de la mitad de la cadera es la medida empleada para realizar trazo de tiro. En una talla 14 esa medida es:	101
Tabla 15. Décima Pregunta: Para una prenda necesitas $1\frac{1}{2}$ de tela, si el metro me cuesta \$ 13000 ¿cuál es el costo total de la tela?.....	103
Tabla 16. Catorceava Pregunta: Voy a producir 50 camisas y necesito cortar el intelón de los cuellos, si cada pieza mide 30 x 15 cuál es la proporción de un cuello en 30 cm de tela, teniendo en cuenta que la tela mide 1.50 de ancho? ¿Cuántos cuellos se pueden cortar de 1 metro de tela? ¿Cuál es la proporción de desperdicio del metro de tela?.....	105
Tabla 17. Resultados de las evaluaciones	113
Tabla 18. Aciertos por Competencias	114
Tabla 19. Aciertos por Componentes de Competencias.....	115

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Primera Pregunta	75
Gráfica 2. Segunda Pregunta	77
Gráfica 3. Tercera Pregunta.....	78
Gráfica 4. Novena Pregunta.....	80
Gráfica 5. Onceava Pregunta	82
Gráfica 6. Doceava Pregunta	83
Gráfica 7. Octava Pregunta.....	89
Gráfica 8. Treceava Pregunta	90
Gráfica 9. Cuarta Pregunta	96
Gráfica 10. Sexta Pregunta	100
Gráfica 11. Séptima Pregunta.....	102
Gráfica 12. Décima Pregunta.....	103
Gráfica 13. Catorceava Pregunta	105
Gráfica 14. Resultados Finales	113
Gráfica 15. Comparativo Resultados.....	114
Gráfica 16. Avance en Competencias.....	115
Gráfica 17. Avance en Componentes	116

RESUMEN

El presente trabajo tiene como propósito general, implementar la utilización del método “Aprendizaje Basado en Problemas” (ABP), como estrategia didáctica en la asignatura de Patronaje Industrial, para movilizar conocimientos sobre números racionales, necesarios en el proceso de trazo industrial, corte y confección. La necesidad de realizar un cambio en el paradigma didáctico nace porque los estudiantes del grado 10° de la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán, de la ciudad de Santiago de Cali, presentan dificultades para representar cantidades y resolver situaciones problémicas con las fracciones aplicadas a procesos de trazo industrial, Patronaje y confección.

Esta asignatura tiene lugar en los talleres industriales de confección, en donde los conocimientos que allí se aprenden, son instrumentos importantes para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en las asignaturas obligatorias del currículo escolar y en la fase de aplicación del conocimiento en un contexto productivo.

Se instaura en el aula de clase un proceso de investigación cualitativa, la cual consiste en observación sistemática de las actuaciones de los estudiantes alrededor de actividades basadas en APB, realizadas desde un marco teórico basado en los aportes de Mesa y Barrios (2010), Freudenthal (1983, 1994), Kieren (1988), Godino (s.f.), entre otros.

La metodología ABP, permite que los estudiantes realicen un aprendizaje autónomo, en el cual ellos asumen un rol netamente activo dentro de su proceso formativo; motivado por el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y la orientación del docente, quien en este caso ocupa un rol de orientador y promotor de los aprendizajes.

De acuerdo a lo anterior, se concluye que esta estrategia sirvió para mejorar el nivel de aprendizaje del concepto de número racional y además hizo que fuera más fácil su aplicación en situaciones del contexto requerido, igualmente, cuando los estudiantes participan activamente dentro de su proceso de aprendizaje, todo este proceso conceptual queda asentado en forma significativa como sus conocimientos.

Palabras claves: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), Números Racionales, Fraccionarios, Corte y Confección.

ABSTRACT

The present work has as a general purpose, to implement the use of the method "Problem Based Learning" (ABP), as a didactic strategy in the subject of Industrial Pattern, to mobilize knowledge about rational numbers, necessary in the process of industrial, cutting and making. The need to make a change in the didactic paradigm is born because the students of the 10th grade of the José Antonio Galán Industrial Technical Educational Institution, from the city of Santiago de Cali, present difficulties to represent quantities and solve problematic situations with the fractions applied to processes of industrial line, Pattern making and confection.

This subject takes place in the industrial workshops of clothing, where the knowledge that is learned there, are important tools for the teaching and learning process of mathematics in the compulsory subjects of the school curriculum and in the phase of application of knowledge in a productive context.

A qualitative research process is established in the classroom, which consists of systematic observation of the actions of students around activities based on APB, carried out from a theoretical framework based on the contributions of Mesa and Barrios (2010), Freudenthal (1983, 1994), Kieren (1988), Godino (sf), among others.

The ABP methodology allows students to perform autonomous learning, in which they assume a clearly active role in their training process; motivated by collaborative work, the resolution of problems and the orientation of the teacher, who in this case occupies a role of counselor and promoter of learning.

According to the above, it is concluded that this strategy served to improve the level of learning of the concept of rational number and also made it easier to apply in situations of the required context, also, when students actively participate in the process of learning, all this conceptual process is settled in a significant way as their knowledge.

Keywords: Problem Based Learning (ABP), Rational Numbers, Fractional, Cutting and Making.

INTRODUCCIÓN

Diversas investigaciones en educación matemática (Morales, 2014; Socas, 1997) y los resultados de las últimas pruebas SABER, en el área de matemáticas sobre el aprendizaje del concepto de número racional, muestran que los estudiantes de secundaria, en el ciclo de la media técnica vocacional, presentan dificultades en el aprendizaje.

En particular, en la observación directa realizada por los profesores, a los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán, de la ciudad de Santiago de Cali, se confirma esta deficiencia, en especial, cuando dichos conceptos son aplicados en el contexto de formación para el trabajo propio de los talleres del área técnica de confecciones.

Específicamente, a los estudiantes se les dificulta representar situaciones problemáticas a través de las fracciones aplicadas a procesos de trazo industrial, corte y confección. Igualmente, estos estudiantes tienen dificultades en la comunicación matemática, Razonamiento y Resolución de Problemas (RRP), las cuales son competencias básicas establecidas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).

Esta dificultad, se puede explicar desde la reflexión en la práctica docente, ya que aún se suele trabajar la enseñanza de forma tradicionalista (Guzmán, 2010), como por ejemplo los ejercicios repetitivos, al realizar problemas que no se encuentran coherentes dentro del contexto que manejan los estudiantes, por lo cual, el aprendizaje que realizan no es significativo, de igual forma sucede con los conceptos y fórmulas, cuyo aprendizaje es memorístico, y por la ausencia de didácticas que permitan el desarrollo significativo de los estudiantes (Benítez, Cruces, De Haro y Sarrión, 2010). Aunque, en algunas ocasiones, se incorporan novedosas técnicas y actividades por iniciativa del docente, pero éstas no responden a una buena planeación y argumentación, apoyados desde distintos autores de la educación, si no que suelen ser fruto de la espontaneidad y experiencia en el desarrollo de la labor, pero carente de una visión procesal en el desarrollo cognitivo del estudiante, por eso no se puede tener claridad en el impacto en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En este sentido, las prácticas en los talleres de confección son instrumentos valiosos para un aprendizaje significativo, como lo afirman Islas y Martínez (2008): “los usos de la tecnología permiten una mejor interacción entre docentes y estudiantes, facilitando la capacidad de adquirir nuevos conocimientos y enriqueciendo el proceso de enseñanza aprendizaje”. Como son la elaboración de diferentes productos a través de la utilización de herramientas en diseño y trazo, como también el uso de las máquinas para la confección: maquina plana, fileteadora y collarín.

Con el propósito de generar una estrategia que permita mejorar el desempeño de los estudiantes en la asignatura de Patronaje Industrial aplicada en talleres industriales de confección, se implementa el uso de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como recurso de apoyo que permite potenciar los conocimientos previos de matemáticas, en el tema de números racionales y que permite a través de un ambiente colaborativo generar un espacio de aprendizaje significativo.

La utilización de este recurso ABP, sirve de apoyo para que los estudiantes aumenten sus experiencias en matemáticas y adquieran una nueva visión real sobre el uso y las potencialidades de la materia en la vida cotidiana. En lo relativo al tema de los números racionales, la práctica en los talleres de confección se puede usar para afianzar componentes como el aleatorio, espacial métrico, numérico variacional en el proceso de desarrollo de las competencias, de comunicación, razonamiento, y resolución de problemas.

Para lograr los resultados esperados, se diseñan unas actividades organizadas, y apoyadas en la metodología del ABP, en las que el estudiante hace uso de los Registros Numérico (RN), Registro Gráfico (RG), Registro Algebraico (RA) y Registros Verbal (RV), con los cuales puede comprender, analizar y modelar situaciones y fenómenos en los que está presente el concepto de los números racionales, apoyados por el trabajo desarrollado en los talleres de confección.

La importancia de este trabajo reside en que los estudiantes de décimo grado puedan aprovechar diversas estrategias didácticas apoyadas en las tecnologías de producción presentes en los talleres de confección y desarrollar habilidades que les permita mejorar la interpretación, el análisis y el planteamiento de una situación problémica a través de los números racionales. El interés de este concepto surge por ser uno de los temas con mayor importancia en la enseñanza de las matemáticas, para comprender el comportamiento de fenómenos asociados con la vida real.

Este trabajo está dividido en cuatro capítulos: En el capítulo uno se presenta el problema de la investigación el cual documenta las fuentes consultadas para determinar la fracción como operador como objeto de estudio, la justificación del uso del APB como metodología de intervención en el aula, así como también la pregunta de investigación y sus respectivos objetivos. En el capítulo dos, llamado Marco Referencial, que sustenta la parte teórica de la presente investigación, también se presenta el Marco Contextual de la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán, de la ciudad de Santiago de Cali, Valle del Cauca.

En el capítulo tres, llamado Marco Metodológico, se presenta la propuesta metodológica, que es la descripción de la metodología seleccionada para abordar el problema de la investigación. Igualmente se presenta el enfoque, el diseño y las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de la información del presente trabajo de investigación.

En el capítulo cuatro, denominado Análisis de Resultados, se presentan los análisis de los resultados de las actividades, de los resultados globales y el de casos. Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

1. CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

En el proceso de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes se perciben diversas dificultades, los cuales pueden ser debido a la organización curricular de las matemáticas, conceptualización de los estudiantes, problemas al enseñar, entre otros aspectos (Morales, 2014). Al respecto, Socas (1997) dice que “estas dificultades se conectan y se refuerzan en estructuras más complejas que se concretan en la práctica en forma de obstáculos y se manifiestan en los estudiantes en forma de errores”.

En el campo de las fracciones existen algunas investigaciones, tal es el caso de: La Academia Internacional de Educación (IAE), la cual es una asociación científica sin fines de lucro que promueve la investigación educativa, su difusión y la implementación de sus contenidos. En 1986, crea la Academia, la cual se dedica a fortalecer las contribuciones de la investigación científica, resolviendo problemas críticos de la educación, realizan una investigación completa en manos de Fazio y Siegler, (2011): “Estudiantes de todo el mundo tienen dificultades en el aprendizaje de fracciones. En muchos países el estudiante promedio jamás obtiene un conocimiento conceptual de fracciones. Por ejemplo, en una prueba a nivel nacional solamente 50% de estudiantes americanos del 8vo grado ordenaron correctamente tres fracciones de menor a mayor (Concejo Nacional de Profesores de Matemática, 2007)”.

Aún en países donde la mayoría de los estudiantes obtienen una comprensión conceptual razonablemente buena, como Japón o China, las fracciones son consideradas un tema difícil. Una razón de su dificultad es que, en su primera lección, las fracciones enfrentan a los estudiantes ante una premisa que señala que muchas propiedades son ciertas para números enteros, pero no son verdaderas para todos los números. Por ejemplo, con fracciones, las multiplicaciones no siempre conducen a una respuesta mayor que los multiplicandos; la división no siempre lleva a una respuesta

menor al dividendo; y los números no tienen sucesores únicos. Superar la creencia de que las propiedades son verdaderas para números enteros pero que no lo son para todos los números, es un gran reto. Aún en la secundaria muchos estudiantes no comprenden que hay números infinitos entre dos fracciones (Vamvakoussi y Vosniadou, 2010). Sin embargo, comprender fracciones es esencial para el aprendizaje de álgebra, geometría y otros ámbitos de la matemática superiores. (p.6).

Thomas Kieren desde los años setenta ha venido investigando acerca de los diferentes significados que le son asociados a la fracción, en 1976 realizó una publicación, en la que advierte de al menos siete interpretaciones de los números racionales. Esta polisemia es la razón principal de las dificultades de aprendizaje, tanto relacionadas con el concepto como con las operaciones. (Fandiño, 2009).

En cuanto a la organización curricular del área de matemáticas de la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán, se observa que sus planes de área tienen como eje articulador la resolución de problemas, sin embargo, en las prácticas de aula esto no es evidente.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la institución en el trazo y diseño de moldes de la asignatura de Patronaje industrial del área Técnica en Confecciones, se han hallado en repetidas ocasiones insuficiencias en el manejo de los números racionales, en particular, al aplicar el concepto de número racional como operador en la elaboración de la moldería y en la interpretación de instrucciones precisas relacionadas con los moldes y los conceptos básicos de números racionales necesarios para su elaboración.

A lo anterior se suma el poco hábito por la lectura y pereza de los estudiantes para interpretar las guías de Patronaje, las cuales están elaboradas en instrucciones sencillas utilizan con frecuencia la aplicación de números racionales a las medidas totales empleadas en cada uno de los planos básicos de las prendas.

Lo anterior sucede, porque la enseñanza de las matemáticas se realiza de manera tradicional, básicamente se limita a la ejecución y desarrollo de ejercicios, con procedimientos mecánicos y respuesta única; sin desarrollar en ellos planteamientos de problemas relacionados con un contexto específico, el cual les permita desarrollar un aprendizaje significativo, que les exija la ejecución de un proceso de construcción y el uso de estrategias para encontrar las posibles respuestas al problema.

De igual forma, las Pruebas Saber (MEN, 2014, 2015) reflejan dichas deficiencias en los resultados del área de matemáticas, presentándose un bajo desempeño del estudiante en el análisis y resolución de problemas, debido a que no saben aplicar lo que aprendieron ya que su conocimiento se desarrolló en forma memorística y mecánica, sin ingeniarse el uso adecuado de los saberes en los diferentes campos. Especialmente en el proceso numérico variacional y en el manejo de competencias, de comunicación, razonamiento y resolución.

Todas esas problemáticas se ven directamente reflejadas en el bajo rendimiento académico, de muchos estudiantes, lo que hace necesario que los profesores rediseñen sus prácticas de aula y busquen estrategias y herramientas didácticas que sean motivadoras, interesantes y significativas para los estudiantes, con los cuales estos logren aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones reales, logrando de esta forma desarrollar sus habilidades metacognitivas.

Se considera, entonces, que, mediante el desarrollo de unas actividades sustentadas en el ABP, se puede promover tales prácticas y didácticas, las cuales se centran en el aprendizaje, logrando que los estudiantes tengan que analizar la situación, para encontrar la solución al problema, de igual forma, lograr estimularlos para que apliquen los conocimientos teóricos y experiencias adquiridas, teniendo así una base sólida para el aprendizaje de nuevos conocimientos.

El uso de este método permitirá que los estudiantes sean sus propios artífices de su aprendizaje, logrando así desarrollar diferentes competencias, entre las que se destacan la

resolución de problemas, el trabajo en equipo, habilidades comunicativas y toma de decisiones, entre otras.

Por todo lo anterior, es oportuno diseñar e implementar una estrategia metodológica innovadora que contribuya a mejorar el proceso de aprendizaje de los números racionales, aplicados al Patronaje industrial, en el área Técnica en Confecciones, para los estudiantes del grado 10° de la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán, de la ciudad de Santiago de Cali.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De qué manera las actividades diseñadas mediante aprendizaje basado en problemas (ABP) contribuyen a la movilización del aprendizaje de la fracción como operador y el avance en las competencias de comunicación, razonamiento y resolución de problemas, en el proceso de elaboración de moldes, de la asignatura de Patronaje industrial, del área Técnica en Confecciones, con los estudiantes de grado 10° de la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán, de la ciudad de Santiago de Cali?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Determinar la evolución del aprendizaje de la fracción como operador, y el avance en las competencias de comunicación, razonamiento y resolución de problemas, en el proceso de elaboración de moldes de la asignatura de Patronaje Industrial del área técnica de confecciones, en los estudiantes de grado décimo de la IETI José Antonio Galán mediante el diseño e implementación de actividades basadas en el método ABP.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Elaborar un diagnóstico del nivel de avance de las competencias de comunicación, razonamiento y resolución de problemas aplicadas a números racionales en los estudiantes de grado 10° de la institución.
2. Diseñar unas actividades bajo el método ABP, fundamentada en las temáticas de trazo, corte y confección.
3. Identificar los cambios en el desarrollo de las competencias matemáticas que involucran la fracción como operador.
4. Analizar la información obtenida con parámetros estadísticos y obtener las conclusiones de la investigación.

1.4 JUSTIFICACIÓN

El perfil de la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán, es Técnico Industrial, esto indica que el estudiante debe obtener un desarrollo de habilidades y destrezas vinculadas a los énfasis de la institución, la cual exige la formación integral de los estudiantes en el saber conocer, saber hacer y el saber ser, condiciones del convenio SENA-MEN, para la formación de competencias laborales generales y laborales específicas.

Para mejorar el aprendizaje y desarrollo de las habilidades, sobre el manejo de los números racionales, se utilizarán como estrategia el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), ya que este método permite efectuar diversas actividades en el aula de clase, con el fin de ofrecer a los estudiantes una nueva alternativa de aprendizaje para su formación integral, la cual, se basa en el enfoque constructivista que propugna por el autoaprendizaje y la autoformación.

Es importante llevar a cabo el presente proyecto, porque el diseño e implementación de actividades bajo la metodología del ABP permite:

- Motivar a los docentes a la actualización y utilización de herramientas innovadoras que faciliten el afianzamiento del proceso de los Números Racionales de los estudiantes en el grado 10°.

- Contribuye a mejorar el proceso de aprendizaje del manejo de las propiedades y operaciones con los números racionales de tal forma que los estudiantes van a tener la oportunidad de trabajar de manera colectiva y responsable.

- Con el diseño e implementación de estas actividades se verá beneficiada la comunidad de la Institución Educativa, por medio de la interdisciplinariedad de la tecnología con las matemáticas, para hacer más amigable y divertido el proceso aprendizaje de los números racionales, esto con el fin de que al finalizar con el desarrollo de esta estrategia didáctica se pueda tener como resultados estudiantes con capacidad interpretativa de procesos matemáticos más complejos.

- El diseño e implementación de actividades con el método ABP, para mejorar el aprendizaje de los números racionales se convertirá en la herramienta educativa que ayude a los estudiantes a desarrollar procesos mentales más rápidos, concentrándose específicamente en la solución de actividades problémicas aplicadas a los procesos de trazo, corte y confección, de manera que esta será la reivindicación de las matemáticas como área fundamental en el proceso enseñanza aprendizaje del grado decimo en el nivel cognoscitivo y cognitivo de cada individuo, para que al reelaborar los mapas mentales este pueda extrapolar el conocimiento adquirido en dicho aprendizaje.

2. CAPÍTULO 2

MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 El aprendizaje de las matemáticas

Para Vygotsky, citado por Álvarez (2002): “el contexto social influye en el aprendizaje más que las actitudes y las creencias; tiene una profunda influencia en cómo se piensa y en lo que se piensa. El contexto forma parte del proceso de desarrollo y, en tanto tal, moldea los procesos cognitivos”. El niño gradualmente aprende, pero requiere cierto grado de maduración que le permite desarrollar ciertas actividades o no, lo cual depende de las relaciones que se establezcan entre él y su entorno. Aunque se puede destacar que en algunas áreas es necesario la acumulación de mayores cantidades de aprendizajes que le permitan realizar algo con resultados y que se note un cambio cualitativo.

En el caso específico de la matemáticas, el aprendizaje es desarrollado a través de actividades organizadas y graduales que le permiten al estudiante confrontar y dar sentido a los aprendizajes en situaciones que provocan modificaciones en el conocimiento, donde se requiere que ellos aprendan a través de la interacción con el entorno; a medida que el ser humano se desarrolla, emplea esquemas más complejos para organizar la información que recibe del mundo externo y que va paulatinamente estructurando su inteligencia y pensamiento.

Según Piaget, el hombre desarrolla tres tipos de conocimiento: físico, lógico-matemático y social. El pensamiento lógico matemático: "surge de una abstracción reflexiva" que el niño construye en la medida en que interactúa con los objetos, estructurando su conocimiento de lo más simple a lo más complejo plasmándolo en su memoria una vez han sido procesados. Las operaciones lógico matemáticas requieren de estructuras internas y de la interacción del niño con objetos y sujetos que a partir de la reflexión le permitan adquirir nociones de clasificación, seriación y noción de número, y es a través del acompañamiento

y la planificación en la didáctica donde se deben generar acciones que le permitan interactuar con objetos reales, que sean su realidad: personas, juguetes, ropa, animales, plantas, etc.

Para desarrollar pensamiento lógico matemático se requiere desde la infancia proporcionar a los niños estrategias que permitan desarrollar requisitos necesarios para comprender y poner en práctica procesos de pensamiento lógico-matemático que orienten el proceso de habilidades necesarias para procesar información y asimilación estructurada.

Según los estándares en matemáticas propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el pensamiento lógico y matemático busca que el estudiante sea matemáticamente competente y debe concretarse en los cinco tipos de pensamiento: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional. Para el estudio de las fracciones y su aplicación en el contexto real de los estudiantes es necesario profundizar en los pensamientos numérico y métrico o de medida. Los lineamientos del MEN plantean el desarrollo de procesos curriculares y actividades que se centren en la comprensión del uso y de los significados de los números, la comprensión de las operaciones y las relaciones entre ellos; planteamientos que se enriquecen si además de lo anterior se trabaja con las magnitudes, cantidades y medidas como base para dar significado y comprender mejor los procesos generales relativos al pensamiento numérico y para ligarlo con el pensamiento métrico.

En el caso concreto de los números racionales requieren que se dé un cambio de concepto o reconceptualización de una unidad y del proceso mismo de la medida; el paso que se da del número natural al número racional implica comprender que la unidad de medida no está contenida un número exacto de veces en la cantidad que se desea medir o en la que se necesita expresar una magnitud en relación con otras magnitudes.

Las primeras situaciones llevan al número racional como medidor o como operador, ampliador o reductor (algunos de estos últimos considerados a veces también como ‘partidores’ o ‘fraccionadores’ de la unidad en partes iguales), representado usualmente por una fracción

como “ $\frac{3}{4}$ ”, o por un decimal como “0,75”, o por un porcentaje como “el 75%”. Las otras situaciones llevan al número racional como razón, expresado a veces por frases como “3 de 4”, o “3 por cada 4”, o “la relación de 3 a 4”, o por la abreviatura. (Godino y otros, S.F.).

2.1.2 Números racionales y operaciones

Según Kieren (1988), los números racionales, “son los números expresables como razón o cociente de dos números enteros y, por consiguiente, entre ellos contamos con todas las fracciones, porcentajes y demás decimales representables mediante fracciones, esto es, los decimales finitos y los periódicos”.

Según Mesa y Barrios (2010), Un número Racional $\frac{a}{b}$ ($b \neq 0$) tienen muchas interpretaciones, lo que determina como objetivo de enseñanza que los alumnos lleguen a dotar de significado a las diferentes interpretaciones, pero también establecer relaciones entre ellas. (p. 675).

Estos autores destacan las siguientes interpretaciones del concepto de número racional:

- a. Medida: Relación de una parte y de un todo (sea este continuo o discreto), Las situaciones que configuran esta interpretación del número racional implican situaciones de medida y por tanto consideran un todo dividido en partes. El número racional indica la relación entre la parte y el todo.
- b. Reparto: Cociente y números decimales. Los números racionales pueden ser vistos como un cociente, es decir, como el resultado de una división en situaciones de reparto.

c. Operador: Significado funcional de la preposición $\frac{a}{b}$, la interpretación del número racional como operador se apoya en el significado de función. Un número racional actuando sobre una parte, un grupo o un número modificándolo.

d. Razón: Índice comparativo. Una razón es una comparación de dos cantidades (de igual o diferente magnitud).

e. Relación parte–todo: Para el caso de la interpretación de la fracción como relación parte–todo, proponen siete atributos que caracterizan dicha relación.:

1. Un todo está compuesto por elementos separables, una región o superficie es vista como divisible.
2. La separación se puede realizar en un número determinado de partes. El —todoll se puede dividir en el número de partes pedido.
3. Las subdivisiones cubren el todo.
4. El número de partes no coincide con el número de cortes.
5. Las partes tienen que ser del mismo tamaño.
6. Las partes también se pueden considerar como totalidad
7. El —todoll se conserva. (p.676).

2.1.3 Resolución de problemas y la fracción

Hurtado (2012), afirma que el significado de fracción, el manejo de algoritmos y la multiplicidad de contextos, son las dificultades más frecuentes en el proceso de aprendizaje.

Godino (S.F.) en su revista *Didáctica de las matemáticas para maestros*, afirma: “su estudio está condicionado por la progresiva comprensión de las operaciones aritméticas y de las situaciones de medición de magnitudes no discretas. Los números racionales son el primer conjunto de experiencias numéricas de los niños que no están basadas en los algoritmos de recuento como los números naturales”. Los niños necesitan aplicar los conocimientos sobre las fracciones no solamente en la cotidianidad, también en el aprendizaje desde las diferentes áreas y en los diferentes niveles, incluyendo los estudios superiores. (Hurtado, 2012).

Una de las estrategias didácticas que hace viable el aprendizaje de las fracciones para estos propósitos es la de resolución de problemas con diferentes niveles de dificultad, en donde los estudiantes desarrollan habilidades para comprender y plantear problemas, la capacidad de realizar las operaciones que se requieren y de interpretar los resultados; con estas actividades los estudiantes estimulan el desarrollo de la metacognición. (Hurtado, 2012).

Sobre el aprendizaje a partir de la resolución de problemas como objeto de enseñanza y medio para el aprendizaje, García (S.F.), afirma: “Por diversas razones, la enseñanza de la resolución de problemas se ha reducido, desde hace tiempo, al aprendizaje de procesos rutinarios y de procedimientos algorítmicos que estimulan la mecanización y la memorización sin sentido, minimizando el razonamiento lógico, la búsqueda de soluciones, la crítica y la fundamentación de opiniones”.

La resolución de problemas es una estrategia didáctica, que brinda la oportunidad de hacer que el estudiante, por medio de problemas cotidianos, construya sus conceptos sin necesidad de ser memorizados. Los problemas deben estar diseñados y redactados adecuadamente y tener el nivel de dificultad de acuerdo al rendimiento de los niños. (Hurtado, 2012).

Según Hurtado (2012), el docente debe estar atento a las dudas que surjan en ellos y orientarlos para la formulación de sus soluciones y, de la misma forma, a que las argumenten. Al respecto, Polya (S.F.), plantea un método en la solución de problemas, el cual consiste en cuatro pasos: comprender el problema, concebir un plan, ejecutarlo y examinar la solución. Hace la distinción entre ejercicio y problema; para resolver un ejercicio, solo se aplica un procedimiento rutinario, mientras que solucionar un problema requiere que el niño haga una pausa, reflexione y hasta aplique pasos que no había usado antes para dar solución al mismo. Es aquí donde entra un componente importante en la resolución de problemas y es la creatividad que cada niño tiene, y la oportunidad que se le brinda de enfrentar retos nuevos, que puedan ser solucionados por él. (Hurtado, 2012).

2.1.4 Proceso De la Actividad Matemática

Los cinco procesos generales que se estipulan en los lineamientos curriculares de Matemática son:

Formular y resolver problemas: se fundamenta en situaciones de contexto que están inmersas en el día a día de los estudiantes, las cuales son contempladas en los problemas de matemática.

Modelar procesos y fenómenos de la realidad: hace referencia a la capacidad de abstracción mental que permite al estudiante la construcción de representaciones simbólicas ya sea en la mente del estudiante, los gestos, gráficas o el uso de simbología matemática, para la solución de problemas. Un buen ejemplo de este proceso es cuando el niño(a), se le presenta la información en un texto y el realiza una gráfica para representar la situación.

Comunicar: es la capacidad de dominio que tienen los alumnos de la interpretación simbólica propia de la disciplina y que es capaz de expresarla.

Razonar: se presenta cuando el estudiante es capaz de detectar patrones de regularidades y relaciones en las situaciones presentes en su contexto matemático, hacer predicciones y conjeturas, explicar, proponer interpretaciones y dar respuestas posibles, aceptar o rechazar con el uso de argumentos y razones.

Formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos: involucra el uso de procedimientos de uso mecánico.

A partir del año 2016 el MEN generó un nuevo documento al cual llamó la matriz de referencia para los grados quinto, séptimo, noveno y once, en el cual agrupan los procesos de la actividad matemática en unas categorías conceptuales a las cuales llama competencias, clasificándolas en:

Comunicación: El Ministerio de Educación Nacional, MEN (2006, p 54), afirma:

Podría decirse con Raymond Duval que, si no se dispone al menos de dos formas distintas de expresar y representar un contenido matemático, formas que él llama “registros de representación” o “registros semióticos”, no parece posible aprender y comprender dicho contenido”. Lo que nos indica esta postura desde este autor se observa la necesidad de representar la información del contenido matemático en diferentes formas, como la escrita, grafica, tabulación de datos o expresiones de equivalencia.

Duval (2004), afirma que es necesario acudir a varios registros semióticos de representación, algunos de los cuales han sido desarrollados específicamente para efectuar tratamientos matemáticos (v.g. el álgebra, sistema de numeración posicional, etc.). Por otra parte, los objetos matemáticos nunca son accesibles por la percepción, como podrían serlo la mayoría de objetos de otras disciplinas: la designación de los objetos matemáticos pasan necesariamente por un registro semiótico de representación.

Las representaciones semióticas son elaboraciones formadas por el uso de signos que corresponden a un sistema de representación, el cual tiene sus propios niveles de significado y de funcionamiento, por ejemplo, hay objetos matemáticos que tienen múltiples representaciones como es el caso el concepto de Función Lineal “En matemáticas, la adquisición conceptual de un objeto pasa necesariamente a través de la adquisición de una o más representaciones semióticas. Lo mencionan: Chevallard (1991), Duval (1993, 1995), Godino y Batanero (1994). Citado por (D'amore, 2004).

Con respecto, a la comunicación Bruno D'Amore (2006) dice: La enseñanza es comunicación y uno de sus objetivos es favorecer el aprendizaje de los estudiantes; entonces, en primer lugar, quien comunica debe hacer que el lenguaje utilizado no sea fuente de obstáculos para la comprensión; la solución parecería banal: basta evitar a los estudiantes ese lenguaje específico: toda la comunicación debe darse en la lengua común; la matemática tiene su lenguaje específico (más aún es un lenguaje específico); uno de los principales objetivos de quien enseña es hacer que los estudiantes aprendan y no solo que entiendan,

pero también es que se apropien de ese lenguaje especializado; por lo que, no puede evitarse hacer entrar en contacto a los estudiantes con ese lenguaje específico, es más: al contrario, se necesita presentarlo (¿imponerlo?) para que lo hagan propio. La comunicación, vista como lenguaje. El ser humano crea y recrea continuamente el mundo mediante el lenguaje, pues esta es su herramienta y su sustento.

Además de la información, el lenguaje construye cierta imagen del mundo, de quienes lo usan, de las acciones que realizan sobre ese mundo y de sí mismo, en este caso, sus procedimientos son tan retóricos como metalingüísticos. Estas mediaciones consolidan culturalmente el sentido como sistema dinámico, social y público del cual pueden echar mano los sujetos en sus actos vitales de existencia. (Cárdenas Páez, 2007).

Razonamiento: Según el Ministerio de Educación Nacional. (2006, p 54) este empieza en los primeros años y por medio de este se perciben regularidades y relaciones, también se desarrollan procesos para describir y realizar conjeturas y fortalecer la interpretación; no está limitado por reglas y algoritmos si no que potencializa la capacidad del estudiante en la argumentación y capacidad de dar razones.

Para Rico (2007), es la capacidad que tiene el individuo de establecer su relación con el mundo real y el conocimiento matemático, los estudiantes se enfrentan regularmente a situaciones matemáticas que tienen relación con las necesidades culturales del medio en el cual se desenvuelven cuando compran, viajan, se alimentan, entre otras, en las que usan el razonamiento cuantitativo, relacional o espacial.

Según Talizina (1987), el ser humano se vale de procedimientos para actuar; algunos son procedimientos específicos, como el procedimiento de resolución de ecuaciones matemáticas; otros son procedimientos generales, válidos en cualquier campo del conocimiento, pues garantiza la corrección del pensar, tales como los procedimientos lógicos del pensamiento, que representan los elementos constituyentes del pensamiento lógico.

Cuando el razonamiento, como forma lógica del pensamiento se utiliza dentro de ramas específicas del conocimiento permiten describir su nombre, es así como cuando es

utilizado en las matemáticas para resolver ejercicios y problemas de una forma correcta, se habla de un pensamiento lógico matemático. Según López (1990), en la educación este pensamiento comienza a formarse a partir de las primeras edades de los niños, pero en la escuela y dentro de ésta, la enseñanza de las Matemáticas se ha determinado como la que más puede influir en que el estudiante vaya desarrollando un pensamiento cada vez más lógico y creativo, constituyéndose en un aspecto a tener en cuenta para propuestas enfocadas al desarrollo del pensamiento lógico.

Resolución de problemas: Iriarte (2011), dice que “la resolución de problema se concibe como aquella que genera un proceso mental, en el cual quien aprende combina variedad de elementos, conocimientos, destrezas, habilidades, capacidades, reglas y conceptos adquiridos de manera previa que admiten dar solución a una situación nueva”.

Para el Ministerio de Educación Nacional (2006, p. 54) está conformado por las actividades de formular y resolver problemas, modelar procesos y fenómenos de la realidad, formular, comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos.

Martínez y Majimutov (1983) plantean que la enseñanza problémica concibe el conocimiento como un proceso en el cual se desarrollan formas de pensamiento, es decir, formas de realidad, y en el que interviene y se desarrolla la creatividad. En este proceso se propone al alumno situaciones problemáticas que lo conduzcan a la construcción del conocimiento y al desarrollo de sus habilidades de pensamiento básicas y superiores, en lugar de ejercicios de mecanización y aplicación de fórmulas; y se le exige pensar, participar, proponer y diseñar, es decir, activar su mente en lugar de callar, oír, escribir y memorizar, que es lo usual en la enseñanza tradicional.

A nivel Psicológico, se ha explicado la resolución de problemas a partir de diferentes teorías que han tratado de establecer los elementos y posibles fases que se presentan en el proceso; se encuentra entre ellas la Teoría Asociacionista –la resolución de tareas es una construcción de un laberinto o la realización de un rompecabezas (puzzle), que supone que el sujeto va probando diferentes respuestas hasta que puede resolver el problema, con lo cual

ésta se concibe como un aprendizaje de respuestas-, La Teoría de Gestalt –considera la resolución de los problemas como una transformación que se realiza cuando se relacionan entre sí los elementos de una situación problemática, reorganizándolos para dar solución-, Teoría del Procesamiento de la Información –establece que un problema se describe bajo un esquema de entrada-salida, siendo la entrada la representación inicial donde el individuo tiene del problema y la salida su solución, utilizando estrategias que permiten la selección y aplicación de la información- y por último la Teoría del Significado, la cual considera que en la mente de los individuos existen estructuras cognitivas que han sido construidas con base en acciones y en experiencias pasadas, estructuras que a su vez están constituidas por grupos de esquemas “organización activa de acciones u operaciones que ya han sido realizadas por el sujeto y que están presentes en las respuestas que genera el individuo ante cualquier situación nueva” (Piaget, 1983) .

Dicha teoría es aplicable a la investigación dado que, plantea además que la resolución de problemas radica en la determinación previa de las relaciones existentes entre el problema a resolver con la estructura conceptual y los esquemas de pensamiento –lógico o no- que ya existen en la mente del individuo, para luego interpretar y estructurar la situación nueva, de acuerdo con el esquema particular del pensamiento que haya seleccionado. (García, 2000).

2.1.5 Tipos de pensamiento matemático

Pensamiento lógico y pensamiento matemático: Se desarrolla por medio de la matemática, castellano, lengua extranjera, lectura de textos literarios, filosofía, ciencias, sociales, por nombrar algunas de las áreas de currículo, este pensamiento sirve para el desarrollo del pensamiento matemático. Inhelder y Piaget (1985, p.6) se refiere: “...el pasaje del pensamiento concreto del niño al pensamiento formal del adolescente, es explicar cómo se elabora la lógica de las proposiciones, lógica de la que el niño del nivel concreto se muestra aun incapaz” se hace evidente en la capacidad de argumentación sobre todo en procesos de demostración matemática, actividades de deducción formal.

Pensamiento numérico y espacial: Desde los griegos se pensó la matemática hacia la comprensión de los números, su formas de ser para representar cantidades, las relaciones que existen entre ellos, las operaciones que se efectúan y las diferentes simbologías para representarlos a lo cual se denominó sistemas de numeración, a todo este contexto se denominó pensamiento numérico. Este tipo de pensamiento se inicia, desde las acciones básicas de conteo, cuando se está aprendiendo a hablar y a reconocer su entorno.

La forma de ubicarse y referenciar en el espacio con el uso de las herramientas de la matemática, la comprensión del concepto de plano cartesiano, las dimensiones y la vinculación de estos recursos con figuras geométricas en las transformaciones, traslaciones, rotaciones, simetrías, congruencia y semejanza entre formas y figuras, se denomina pensamiento espacial.

Pensamiento Métrico: Se refleja en la comprensión del concepto de magnitud, cantidad y la medición aplicándolo a objetos tangibles e intangibles como el tiempo; la comprensión de las unidades y los sistemas de medida e instrumentos utilizados para hacerlas.

Pensamiento Aleatorio: Se asocia con los procesos relacionados con la estadística descriptiva e inferencial donde se recolectan datos, se hacen análisis, se transforma información, en sistemas gráficos, se aplican conceptos de probabilidad y se desarrollan estimaciones o predicciones de eventos futuros con el uso de registros históricos.

Pensamiento Variacional: Es la aplicación de la matemática a los fenómenos de procesos de cambio, éste se analiza por medio de las funciones para lo cual es necesario comprender el concepto de variable, representación gráfica, numérica, tabla de datos.

2.1.6 Matriz de Referencia

De acuerdo a estas tipologías de pensamiento el Ministerio de Educación Colombiano, establece una matriz de referencia para que los docentes puedan identificar los procesos de la actividad matemática y los tipos de pensamiento. Esta se desarrolla desde la primaria hasta el bachillerato. A pesar de que la presente investigación se trabaja con alumnos de grado decimo, se apoya en la matriz de referencia de grado séptimo en la cual se dan los lineamientos para el trabajo con los números racionales.

En la matriz se definen los términos para hacer la medición del proceso de avance en las competencias:

Competencia: Es la capacidad que integra el conocimiento, potencialidades, prácticas y acciones, manifestadas a través de los desempeños o acciones de aprendizaje propuestas en cada área. Podemos reconocerla como un saber hacer en situaciones concretas y contextos específicos, las competencias se construyen, se desarrollan y evolucionan permanentemente, de acuerdo con nuestras vivencias y aprendizajes. (Barrows, 1996).

Componentes: Son las categorías conceptuales sobre las cuales se realizan los desempeños de cada área a través de situaciones problematizadoras y acciones que se relacionan con el contexto de los estudiantes. (Barrows, 1996).

Aprendizajes: Corresponden a los conocimientos, capacidades y habilidades de los estudiantes, atendiendo a la pregunta ¿Qué proceso esperamos que adquiera el estudiante frente a las acciones pedagógicas propuestas en una evaluación, situación o contexto determinado? (Barrows, 1996).

Evidencias: Son los productos que pueden observarse y comprobarse para verificar los desempeños o acciones a los que se refieren los aprendizajes. Se relaciona con la siguiente pregunta: ¿Qué deben responder los estudiantes en las pruebas de Lenguaje, Matemáticas y Ciencias Naturales que nos permitan confirmar las competencias, conocimientos o habilidades con los que cuentan? (Barrows, 1996).

2.1.7 Confecciones

El termino confección adquiere un significado en su forma singular referente al diseño y elaboración de algún producto, cualquiera que sea su fin; a diferencia del plural que está relacionado con el sector textil y los elementos que hacen parte de este.

En el sector de las confecciones, especialmente de prendas de vestir y productos textiles, se agrupan las actividades de acuerdo a las máquinas y los tejidos e insumos empleados, también de acuerdo a los procesos de Diseño trazo, corte y confección de las mismas. En el primer caso, y de acuerdo a los tejidos e insumos:

- Confección de prendas exteriores: elaboradas en tejido plano.
- Confección de prendas interiores y deportivas: elaboradas en tejido de punto.
- Confección de Denim o Jeans: elaboradas con máquinas especiales.

En el segundo caso referente al proceso productivo:

- Diseño: Elaboración de figurín de acuerdo a una idea de un producto según requisitos
- Trazo: Elaboración de los patrones o moldes y el escalado correspondiente según las tallas
- Corte: distribución de tendidos de acuerdo a la cantidad de prendas a elaborar.
- Confección: ensamble de piezas de acuerdo a requisitos de ficha técnica y especificaciones de producción.

En términos generales, las confecciones en el marco de la industria textil han tenido una fuerte participación en la economía nacional con más de 100 años de participación en el desarrollo del sector. Según Espinosa (2014), empresas reconocidas a nivel nacional como: Fabricato, Modelia, Valher, Lafayette, Everfit, Protela S.A, Leonisa; han hecho de este un sector productivo que va desde la fabricación de telas hasta la producción de prendas de todo tipo.

2.1.8 Patronaje y Moldería

En el proceso de trazo de una prenda es necesario elaborar los patrones de acuerdo a las medidas dadas por tablas estandarizadas a nivel industrial en cada uno de las líneas: femenina, masculina e infantil; el propósito del Patronaje es desarrollar moldes de acuerdo a unos patrones base, que guían la elaboración de básicos y que se modifican de acuerdo al diseño de la prenda propuesta.

La Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, publica un documento llamado técnicas de Patronaje, el cual manifiesta la importancia de la elaboración de patrones básicos a través de técnicas de trazo concreta. Un patrón básico es un molde que tiene una técnica para su elaboración y siempre se desarrolla en una talla intermedia; en el Patronaje industrial se han desarrollado los básicos de camisa, blusa, pantalón femenino, pantalón masculino y básicos en la línea infantil, los cuales de acuerdo a las características antropométricas se realizan con las mitades y cuartas de las medidas totales y de acuerdo a las tablas de medidas proporcionadas en el trazo industrial.

Conforme a la publicación nombrada, De Modas, (2015) dice:

En la industria de la confección, en cada fábrica o taller, existen los «patrones base» de las prendas principales como blusas, pantalones, faldas, chaquetas, polos, etcétera. Estos patrones base, debidamente transformados, se convierten en el patrón de modelo. Sin embargo, con mucha frecuencia se dan situaciones en las que el patrón base para el modelo diseñado no existe. Por ello es indispensable aprender las técnicas de Patronaje, las cuales permiten desarrollar patrones base nuevos utilizando los ya existentes o simplemente realizar todo un grupo adicional de patrones para la exitosa interpretación del diseño elegido. Luego, es necesario conocer también la técnica de

escalado para producir la serie de patrones en diversas tallas partiendo del patrón base de la talla inicial (p.13).

En la elaboración de patrones es necesario que el diseñador o encargado del trazo, reconozca las medidas industriales y realice con eficiencia procesos matemáticos y geométricos básicos que le permitan comprender el trazo, las medidas ergonómicas, la antropometría del cuerpo humano, para poder elaborar los patrones que se ajusten a las medidas corporales.

Todo diseñador necesita conocer las medidas del cuerpo humano; las características de la figura femenina, masculina e infantil, y tener un conocimiento preciso del público al que se dirige para lograr trasladar este conocimiento a los patrones y conseguir la prenda que se imaginó y se diseñó. Así podrá lograr su propósito: una prenda perfectamente cortada que se ajuste a las medidas anatómicas del consumidor. Asimismo, es necesario que los diseñadores y patronistas dominen el método de construcción de nuevos modelos mediante la transformación de patrones básicos. Deben ser capaces de crear la secuencia para la transformación de estos patrones, utilizando racionalmente los métodos de trazado, construcción de patrones suplementarios y realización de escalado de tallas. Deben también interpretar correctamente el boceto, flat o diseño del modelo, efectuar pruebas en el maniquí y en el cuerpo humano, hacer correcciones y finalmente aprobar el modelo para su producción. El diseñador de patrones —o patronista— es uno de los profesionales con mayor demanda en el mundo de la moda. La experiencia y habilidades técnicas requeridas para esta profesión alcanzan importantes grados de especialización, dependiendo del sector (ropa femenina, masculina e infantil) y el mercado nacional o internacional al que se dirijan. Por lo tanto, esta figura del patronista es fundamental en la industria de la moda. Se trata del intérprete máximo del diseñador, pues es capaz de

traducir un concepto en una prenda tridimensional que cumpla con todas las especificaciones técnicas y de moda requerida. (De Modas, 2015, p.11).

2.2 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

La estrategia del ABP permite que los estudiantes interactúen saberes, y por la dinámica que se genera en el trabajo en grupo, se propicie un ambiente de confianza donde los estudiantes comparten sus conocimientos y sus dudas y se ayudan entre sí, situación que potencia los aprendizajes y la solución de problemas.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es:

Una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importantes, en el ABP un grupo pequeño de alumnos se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje. Durante el proceso de interacción de los alumnos para entender y resolver el problema se logra, además del aprendizaje del conocimiento propio de la materia, que puedan elaborar un diagnóstico de sus propias necesidades de aprendizaje, que comprendan la importancia de trabajar colaborativamente, que desarrollen habilidades de análisis y síntesis de información, además de comprometerse con su proceso de aprendizaje. (Salinas, 2013, p.13).

Díaz (2006, p.2) se refiere al ABP como un enfoque centrado en el alumno, basado en actividades que fomentan la reflexión, el pensamiento complejo, la cooperación y la toma de decisiones. “La habilidad para resolver problemas está relacionada con otras habilidades, como el razonamiento crítico, la interacción social, la metacognición. Existe sinergia entre ellas. El desarrollo de la habilidad para resolver problemas debe hacerse simultáneamente

con otras habilidades” (Restrepo, 2005, p.18), que faciliten la comprensión de conocimientos para lograr aprendizajes significativos.

Mientras que para Norman y Schmidt (1992, en García, 2008, p.12), la metodología ABP es “una colección de problemas cuidadosamente contruidos por grupos de profesores de materias afines que se presentan a pequeños grupos de estudiantes auxiliados por un tutor”. Los problemas, generalmente, consisten en una descripción en lenguaje muy sencillo y poco técnico de conjuntos de hechos o fenómenos observables que plantean un reto o una cuestión, es decir, requieren explicación. La tarea del grupo de estudiantes es discutir estos problemas y producir explicaciones tentativas para los fenómenos describiéndolos en términos fundados de procesos, principios o mecanismos relevantes. (Norman y Schmidt, 1992, En García, 2008, p.12).

Benítez, Cruces, De Haro y Sarrión (2010), definen el ABP, como “una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y competencias transferibles a la práctica profesional resultan esenciales. En el ABP un grupo pequeño de alumnos (entre seis y ocho alumnos) se reúne a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje, guiado por un tutor” (p. 4).

Hernández (2007) elabora una definición del ABP desde el punto de vista del desarrollo de competencias direccionadas al mercado laboral:

Se busca que el alumno adquiriera competencias que le darán un perfil competitivo en el mercado laboral. Como consecuencia de las competencias se generan objetivos específicos de aprendizaje. Estos son la base o guía para el diseño del problema a proponer a los alumnos por parte del facilitador. El tutor o facilitador guía y motiva al alumno a comprometerse con su aprendizaje. El alumno comprometido busca la solución del problema de manera colaborativa con sus compañeros. Durante el proceso de búsqueda de solución e investigación se va dando el aprendizaje de

competencias. Problema.- una duda, dificultad o incertidumbre que se debe resolver de algún modo. Una forma de presentar los problemas es a base de preguntas. La indagación o investigación es una parte integral de esta metodología. (Hernández, 2007, p 23)

Con respecto a las competencias que se desarrollan para ser competitivos en el campo laboral, el ABP permite que a través de la toma de decisiones propia de la dinámica de resolución de problemas, el estudiante adquiriera gradualmente competencias propias de la práctica, de los errores que comete, de la evidencia que encuentra cuando se han tomado decisiones y de la misma evidencia de los resultados obtenidos. Todas estas situaciones hacen que el estudiante progrese en su aprendizaje y comprenda la responsabilidad que tiene frente a la toma de decisiones ante una situación problema.

Gutiérrez, De la Puente, Martínez. y Piña, E. (2012) definen el ABP desde la función cognitiva aplicada en contexto:

El aspecto central del ABP consiste en colocar a los estudiantes frente a un reto, que es un problema no conocido y, a partir de allí desarrollar nuevos conocimientos a través de una estrategia inquisitiva de tipo socrático. Es decir, se parte de una pregunta acerca de algo que se desconoce para avanzar hacia la búsqueda de nuevos conocimientos. (Gutiérrez, De la Puente, Martínez, y Piña, E., 2012, p. 46)

En este trabajo de grado se tomará la definición de Hernández (2007) sobre ABP para el desarrollo del proceso de investigación, ya que esta se ajusta a los criterios establecidos en el decreto de evaluación 1290 del 2002 donde se direcciona la educación con una acción metacognitiva que promueve el desarrollo de competencias.

2.2.1 Características del ABP

Hernández (2007, p.24) se refiere a las características del ABP como un método de trabajo activo, con la participación constante de los alumnos en la generación de conocimientos, orientado a la solución de problemas diseñados para el logro del aprendizaje de ciertos conocimientos, que tiene como objetivo, un aprendizaje centrado en los estudiantes, donde el docente se convierte en tutor o facilitador en el proceso de enseñanza.

Las características fundamentales de esta metodología, que provienen del modelo desarrollado en McMaster, son las siguientes (Barrows, 1996, p. 3-12):

- El aprendizaje está centrado en el alumno.
- El aprendizaje se produce en grupos pequeños de estudiantes.
- Los profesores son tutores o guías del aprendizaje.

- Los problemas forman el foco de organización y estímulo para el aprendizaje.
- Los problemas son un vehículo para el desarrollo de habilidades y/o competencias.
- La nueva información se adquiere a través del aprendizaje auto dirigido.

Mientras que Gutiérrez, De la Puente, Martínez y Piña (2012, p.14-15), dicen que el método ABP debe tener las siguientes características:

- Centrado en el estudiante: En vista que los contenidos y temas deben producir interés en los alumnos y que las metas del aprendizaje sean determinadas por ellos, esto requiere la responsabilidad del estudiante por su propio aprendizaje.

- Aprendizaje activo: Porque los resultados son satisfactorios cuando el estudiante asume la responsabilidad de “aprender haciendo”, no importa si su trabajo es individual o grupal, pero lo importante es que el estudiante construya su propio aprendizaje a través del conocimiento, su actividad psicomotora y el aspecto motivacional.

- Aprendizaje colaborativo: Consiste en el intercambio de conocimientos a través de su relación con pequeños grupos, esto facilita la integración y participación de los alumnos.

- Grupo vs. equipo: Al crear grupos se conforman equipos, desde luego que estos tienen una meta en conjunto, las funciones son bien definidas, cada integrante sabe que espera

el resto de compañeros de él, las decisiones son consensuadas, los conflictos se resuelven de común acuerdo, todos sus integrantes son indispensables, las acciones de todos pueden producir efectos superiores a los esperados, no importa que sus integrantes posean variantes en conocimientos, estilos de vida y experiencias, esto hace que los resultados sean más satisfactorios.

- Razonamiento crítico: Esta característica es importante porque el ABP se enfoca más en el proceso que en el producto, por ello el razonamiento es más que la memorización.

2.2.2 Fases del Método ABP

En cuanto al diseño del ABP, aunque no existe una receta única, la mayoría de los autores parecen coincidir en señalar que la definición de los objetivos que se quieren alcanzar, el número de alumnos con que cuenta el grupo en el que se va a desarrollar la experiencia, el tiempo de duración de la misma, la bibliografía disponible y los recursos con los que cuenta el profesor y la institución, son previos a la construcción del problema que se utilizará como reto para favorecer la consecución de los objetivos planteados. (Benítez, Cruces, De Haro y Sarrión, 2010, p.5).

La capacidad de análisis es un aspecto importante característico del ABP, pues el estudiante se ve enfrentado a darle solución a un problema y de alguna manera debe presentar una solución, la ventaja es que todos los miembros del grupo se apoyan entre sí para debatir circunstancias que están alrededor de la situación problema, generando compromiso y teniendo en cuenta diferentes perspectivas para presentar una decisión que tenga la visión de todos los miembros del grupo.

Méndez y Porto (2008), consideran que:

Uno de los objetivos del método ABP en todas sus fases es que sea capaz de analizar la información que se le presente en cualquier momento y que pueda mejorar sus habilidades en la resolución de problemas, pero sin olvidar que un medio de encontrarle solución a los mismos es la comunicación, porque de esta manera formará un

carácter reflexivo acerca del rol que desempeña en el aprendizaje, por ello se espera que al finalizar el proceso el alumno adquiera las competencias indispensables para tener un pensamiento crítico, elabore juicios y análisis de datos, sin dejar por un lado, la comunicación y cooperación con perseverancia, automotivación y seguridad de encontrar respuestas a sus inquietudes, fortaleciendo la honestidad, responsabilidad y compromiso. Para lograr estas competencias es importante que el docente presente las situaciones, establezca las condiciones y los alumnos clarifiquen el problema, identifiquen sus necesidades y utilicen los procedimientos que le den solución.

Morales y Landa (2004, en Benítez, Cruces, De Haro y Sarrión, 2010, p.6) sintetizan la ruta que deben seguir los estudiantes para desarrollar el ABP en ocho fases que se muestran en la Figura 1. En la fase 1 se pretende que los alumnos clarifiquen términos y conceptos desconocidos en la descripción del problema, teniendo en cuenta que el problema / actividad ha sido diseñada por el profesor o grupo de profesores para que los estudiantes alcancen unos objetivos formativos concretos, por lo que los términos empleados no son caprichosos.

En las fases 2, 3, 4 y 5 los estudiantes plantean diversas alternativas para afrontar la resolución del problema, organizan sus ideas y conocimientos previos, formulan preguntas que permiten determinar lo que saben y lo que no saben, identifican los conceptos importantes y sus posibles interrelaciones y, por último, hacen un listado con lo que creen que hay que aprender / hacer para resolver el problema en el tiempo disponible. (Benítez, Cruces, De Haro y Sarrión, 2010, p. 5-6).

Definir el problema (fase 6) consiste en utilizar la información que se deriva de las fases previas para explicar con claridad lo que el equipo debe resolver, producir, responder, probar o demostrar. En las fases 7 y 8, tras un periodo de trabajo y estudio personal, el equipo organiza, analiza e interpreta la información procedente de distintas fuentes, elabora y presenta un informe de resultados y, por último, participa en la tarea de evaluación del

proceso, tanto a nivel de grupo como a nivel de individuo. (Benítez, Cruces, De Haro y Sarrión, 2010, p. 6-7).

Figura 1. Secuencia Lógica del ABP



Fuente: Desarrollo del proceso de ABP (Morales y Landa, 2004).

2.2.3 Planificación del ABP. Directrices didácticas

De acuerdo al Servicio de Innovación Educativa (2008, p7), es necesario considerar dos aspectos fundamentales antes de planear y utilizar la ABP, “que los conocimientos de los que ya disponen los estudiantes son suficientes y les ayudarán a construir los nuevos aprendizajes que se propondrán en el problema, y que el contexto y el entorno favorezca el trabajo autónomo y en equipo que los estudiantes llevarán a cabo (comunicación con docentes, acceso a fuentes de información, espacios suficientes, etc.)”.

Así, para la implementación de la metodología del ABP se debe tener en cuenta que los estudiantes deben poseer unos conocimientos mínimos que sirvan como punto de partida,

con el propósito de conjugar los conocimientos previos con los nuevos para generar un aprendizaje eficiente, de esta forma, es necesario evaluar si se posee el conocimiento requerido para la solución de los problemas. Igualmente, se debe efectuar un análisis del entorno con el objetivo de establecer si contribuye a la implementación de este método didáctico. Si no se presentan estos elementos, se restará eficiencia al proceso de aprendizaje, y no se obtendrán los resultados deseados. (Mazabuel, 2016, p.13).

En relación a la elección del problema, siguiendo a Benítez, Cruces, De Haro y Sarrión (2010), sobre que “los alumnos tendrán que trabajar para aprender nuevos conocimientos y cubrir los objetivos propuestos, los alumnos se sentirán involucrados y con mayor compromiso en la medida en que identifican en el problema un reto y una posibilidad de aprendizaje significativo” (p.6). Algunas indicaciones sobre las cuestiones a tener en cuenta en su elección son (ITESM, 2004; Morales y Landa, 2004; Escribano y Valle, 2008):

- Su relación con el contexto en el que se imparte la materia, con los objetivos del curso y conectados con problemas o situaciones de la realidad y de la futura práctica profesional de los estudiantes.
- El fomento de la toma de decisiones, los juicios y la información lógica y fundamentada.
- Con una complejidad suficiente para que suponga un reto para los estudiantes y requiera de la colaboración de todos para abordarlo de manera eficiente, se motive la búsqueda independiente de información y genere discusión en el grupo.
- Las preguntas de inicio deben ser abiertas, ligadas a los conocimientos previos y relativas a temas amplios, de modo que los alumnos puedan formularse nuevas preguntas y abordar la problemática con una visión de conjunto, pero sin que esta amplitud llegue a desmotivarles o crearles ansiedad.

Dentro del proceso de trabajo del ABP “el alumno también tiene la responsabilidad de ser honesto a la hora de evaluar las actividades y resultados conseguidos por el grupo, a sus compañeros, a él mismo y al profesor/tutor. En este sentido, es importante que el alumno conozca con antelación las características que se consideran deseables y las

actividades/responsabilidades que se esperan de cada una de las partes, así como cuáles serán los criterios de evaluación”. (Benítez, Cruces, De Haro y Sarrión, 2010, p. 7).

La base teórica para esta técnica que proporciona la psicología cognitiva establece tres principios relacionados con el aprendizaje y los procesos cognitivos: el aprendizaje es un proceso constructivo y no receptivo, la metacognición afecta el aprendizaje y los factores sociales y contextuales ejercen influencia en el aprendizaje (Morales y Landa, 2004, p. 147). De acuerdo con Cataldi, Lage y Cabrero (2010, p. 9), los estudiantes son los responsables de sus propios avances y su rol se orienta a sus propias necesidades y motivaciones, investigando, resolviendo, confrontando opiniones y tomando decisiones por propia iniciativa, donde los docentes juegan un rol de guía o tutor.

2.2.4 Estado del arte

Algunas investigaciones realizadas en los últimos años permiten evidenciar el interés por la enseñanza y aprendizaje de las fracciones, también por aquellas dedicadas a utilizar la metodología del ABP como metodología eficiente en el proceso de enseñanza.

Con respecto a la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas ABP se relacionan:

Flores, Rincón y Zúñiga (2014) en su trabajo denominado “El ABP en la enseñanza de las matemáticas como un estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en el nivel medio básico y modalidad telesecundaria. En su estudio buscan dar solución a la problemática que presenta el modelo de telesecundaria donde se pretende preparar a los estudiantes para el uso del conocimiento, el análisis y las diferentes herramientas que se proporcionan en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Esta investigación empleó la estrategia didáctica que se utiliza en el modelo de telesecundaria para la enseñanza de la matemática y su relación con el desarrollo del pensamiento crítico, para tal fin utilizan como referentes las consideraciones del autor Saiz

(2002) quien a través de una guía denominada FRISCO propone unas pautas para determinar la solución de problemas utilizando como técnica didáctica el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) aplicado al aprendizaje de las ecuaciones lineales y de proporcionalidad.

Ante la dificultad que se tiene y con el objetivo de conocer en qué medida el ABP permite que los estudiantes mejoren su desempeño en ecuaciones lineales y proporcionalidad, se realizan actividades diagnosticas que permiten evaluar el nivel inicial de los estudiantes para determinar en pruebas posteriores el efecto que tiene sobre el grupo poblacional al cual se aplica la prueba; además, se elabora el plan de trabajo, se aplican las pruebas a la muestra elegida y se valoran los resultados, los cuales permiten concluir que es el proceso empleado en la enseñanza de la matemática la que permite la eficiencia en el aprendizaje del estudiante, y como tal, la técnica didáctica del ABP permite a los estudiante formular procedimientos de manera autónoma en torno a las cuestiones problemáticas en el entorno matemático.

De otro lado y referente al tema del aprendizaje de las fracciones se relacionan algunas investigaciones:

Los autores Gallardo y Saavedra (2011), en su trabajo denominado “Significados de los números negativos fraccionarios en estudiantes de secundaria”, se enfocaron en dar respuesta inicialmente a las dificultades presentadas por los estudiantes en el aprendizaje de las fracciones negativas y diagnosticar las implicaciones para la enseñanza de fracciones negativas en educación secundaria.

El trabajo se desarrolló en un ambiente de aula, de una escuela con alumnos del tercer grado de primaria; eligieron este grado porque se consideraba que era ahí donde se posibilitaba de una manera más clara la visualización de las nociones previas para el manejo de la enseñanza de las fracciones negativas y los problemas que se generaban durante el tratamiento del tema.

Para desarrollar los interrogantes planteados, utilizaron la metodología de corte cualitativo, ya que este paradigma según su investigación, realiza importantes aportes en la realización de estudios sobre los procesos cognitivos del sujeto y durante la adquisición

de conceptos matemáticos. Además, se apoyaron en los aspectos metodológicos de los Modelos Teóricos Locales (MTL), donde desempeña un papel central la idea de que lo que se elabora es tanto para organizar una investigación, como para organizar los resultados de la investigación.

El modelo de la investigación presentó un modelo de carácter descriptivo, explicativo y predictivo y los resultados obtenidos en esta investigación apuntan a la necesidad de que los estudiantes dominen el significado de fracción positiva para poder dotar de sentido a la fracción negativa en problemas no rutinarios. Se concluyó que el significado más frecuente de la fracción positiva encontrado en los alumnos, es el de medida, perteneciente al mecanismo constructivo de partición, el que permite concebir la fracción negativa, al igual que los significados de operador y cociente.

Igualmente, Los autores Yáñez, Rojas y Flores (2013), en su trabajo denominado “Caracterización del conocimiento matemático para la enseñanza de los números racionales. Avances de investigación en Educación Matemática”, se enfocaron a analizar el conocimiento matemático y sus características en la práctica en el aula.

Para lograr conseguir sus objetivos se diseñaron herramientas que permitieron hacer operativo el proceso de la identificación de conocimiento, de modo que pudieran profundizar en su caracterización. Para ello, en este trabajo se presentaron la relación teórica establecida entre el modelo de conocimiento matemático para la enseñanza y el procedimiento de análisis didáctico, los que permitieron identificar el conocimiento a partir de la acción docente.

En este trabajo se empleó el análisis didáctico como una herramienta que permitió a sus investigadores tener una recopilación de información respecto a los contenidos, pero además, como un medio para articular los distintos tipos de conocimiento matemático con la enseñanza y la práctica docente. Se empleó el método cualitativo vinculado al paradigma interpretativo; la naturaleza para los datos fue verbal, para lo cual, consideraron las notas de campos y para la recolección de los datos emplearon los registros de baja inferencia como observaciones de audio y vídeo.

Las conclusiones del estudio permitieron ejemplificar las características en los diferentes episodios de clase, la eficiencia en las metodologías empleadas en la enseñanza de la matemática y los comportamientos que asumen los estudiantes frente a la metodología el docente y su impacto en la valoración final del aprendizaje.

De otro lado, se relaciona una investigación que conecta el aprendizaje de las fracciones con la metodología ABP:

El autor Choque (2015), en su trabajo denominado “ABP y aprendizaje cooperativo para la resolución de problemas sobre fracciones en estudiantes de segundo grado de secundaria”, utilizó la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para su investigación, cuyo propósito general fue utilizar esta metodología con el fin de fortalecer el aprendizaje de los números fraccionarios en la competencia de resolución de problemas, del área de matemáticas, en los estudiantes de segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Telésforo Catacora de Ate Vitarte (Lima).

Con el fin de conseguir los objetivos propuestos se empleó el enfoque cualitativo educacional de tipo aplicado proyectivo, cuyo sustento teórico estuvo representado en los aportes de los constructivistas de Ausubel, Vigotsky, Eggen y Kauchak.

Las actividades estuvieron enfocadas a las operaciones algorítmicas y al contexto real y matemático. Para la aplicación de las actividades y el desarrollo de la investigación se seleccionó una muestra conformada por veintisiete estudiantes y cuatro profesores. Para llevar a cabo el proceso de diagnóstico, se utilizaron como instrumentos: la prueba pedagógica, el cuestionario y la lista de cotejo del cuaderno del estudiante, lo que permitió evidenciar dificultades en la resolución de problemas sobre los números fraccionarios.

Las conclusiones de la investigación permitieron determinar las dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de fracciones y la efectividad de la metodología ABP como una herramienta de trabajo colaborativo que permitió mejorar el desempeño de los estudiantes en el aula de clase y considerar el papel del profesor como guía para motivar el aprendizaje.

2.3 MARCO CONTEXTUAL

2.3.1 Reseña histórica de la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán

Hacia el año 1940 el médico y filántropo caleño Alfonso Palao hizo la donación del lote, y en el año de 1942 el Instituto de Crédito Territorial, durante la administración del Gobernador Oscar Muñoz Colmenares, construyó la escuela a la que se le dio el nombre de “Alfonso Palao”, en honor a su benefactor.

Después de la explosión del 7 de agosto de 1957, y debido a los daños ocasionados por esta a la planta física de la Escuela “Santo Tomás de Aquino”, los estudiantes fueron trasladados a nuestra escuela “Alfonso Palao”. Comenzando a funcionar simultáneamente la primera, en la jornada de la tarde y la segunda en la jornada de la mañana.

Así mismo el número de estudiantes aumentó considerablemente en la escuela “Alfonso Palao”, situación que originó algunas diferencias entre los miembros de la comunidad educativa. En el año de 1969 el señor Luís Rodríguez Bueno, superior de Educación en la época, propuso el nombre del gran líder colombiano “José Antonio Galán” a la escuela, nombre que lleva en la actualidad. Funcionando en su sede propia la Escuela José Antonio Galán en dos jornadas: mañana y tarde con 28 grupos, dirección técnica y con la especialidad de sexo masculino.

Una vez la administración departamental, construye de nuevo la escuela “Santo Tomas de Aquino” era necesario definir un nombre para esa nueva escuela y la comunidad educativa hacia esfuerzos para que tomara un nombre, unos querían que el nombre fuera Santo Tomas de Aquino y otros que fuera “Alfonso Palao”.

Año tras año como puede observarse en las estadísticas, el número de estudiantes fue disminuyendo y las plazas de educadores se trasladaron a otros sectores donde había

necesidad del servicio. Durante el año 1985-1986 se creó el kínder y la escuela se convirtió de carácter mixta. Con 8 docentes y un directivo.

Hacia el año 2004 -2005 con una nueva dirección y amparados en el articulado de la ley general de Educación, con respecto a los tres ciclos: preescolar, educación básica (1° a 9°), y educación media (10 y 11), se implementa la educación básica hasta 9° la cual fue aprobada y este tomó el nombre de Colegio Básico José Antonio Galán. Este proceso estuvo a cargo de la Licenciada Miryam Aydeé Benítez Cano quien es la encargada de presentar el proyecto y lograr su aprobación.

El proyecto tenía como objetivos primordiales los siguientes: a) Captar un número mayor de estudiantes y b) Extender el servicio educativo en la escuela “José Antonio Galán” hasta grado noveno como una estrategia para satisfacer las necesidades de la población circundante; para la ampliación del servicio educativo hasta grados noveno en su plan de estudios se incorporan los proyectos pedagógicos productivos como una área optativa obligatoria de gran impacto ligado a la productividad.

En la actualidad, la institución cuenta con un promedio de 780 estudiantes en las dos sedes educativas: Sede Principal José Antonio Galán y Sede #2 Rafael Zamorano. Gracias al sector productivo de la comuna 04 en alianza estratégica con la SEM y Cementos ARGOS se reparó completamente la Sede Rafael Zamorano, la cual de aspecto antiguo pasó a ser una locación construida con la recomendación de la Pedagogía Moderna.

Así pues, la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán muestra un entorno amigable adecuado para la construcción del conocimiento con lineamientos modernos y pasando de centro docente a Institución Educativa en busca de mejorar la oferta a la comunidad desde preescolar hasta el grado undécimo e incorporándose a la jornada única, con el fin de ofrecer calidad en la formación de los estudiantes Galanistas.

2.3.2 Horizonte institucional

Misión: En la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán de Santiago de Cali, formamos estudiantes en competencias básicas, ciudadanas y laborales, con énfasis en confecciones, alimentos; fundamentadas en principios de equidad, calidad y pertinencia; posibilitando la adquisición y desarrollo de habilidades para mejorar su calidad de vida, ejercer un liderazgo en la sociedad y en el desarrollo del sector industrial y comercial de Valle del Cauca.

Visión: En el 2015 la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán, será reconocida en el municipio de Santiago de Cali, como una institución Líder en la formación de estudiantes con énfasis en competencias básicas, ciudadanas y laborales acordes con las necesidades de su área de influencia. Para esto se diversificará en sus especialidades ofrecidas y realizará convenios con instituciones de educación del orden técnico, tecnológico y profesional.

Valores: Autonomía: Es actuar Libre y responsablemente en la toma de decisiones frente a mi quehacer.

Respeto: Consiste en saber valorar y reconocer los intereses y necesidades del otro.

Sociabilidad: Asumir compromisos que faciliten la interacción con los demás.

Responsabilidad: Cumplir con las actividades y compromisos asignados.

Laboriosidad: Trabajar con esmero y dedicación para el logro de nuestros objetivos.

Creatividad: Es la capacidad de hacer y proponer cosas nuevas que contribuyan a nuestro mejor.

Objetivos institucionales:

1. Liderar proyectos tendientes a superar la problemática social que incide en la prestación del servicio educativo de la institución.
2. Brindar un servicio educativo que responda a las necesidades y expectativas de la comunidad.
3. Fortalecer la gestión de los procesos en busca de los requerimientos institucionales.
4. Implementar las TIC's en la Institución Educativa.

Política de calidad: la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán se compromete a brindar a los niños y jóvenes de Santiago de Cali, un servicio educativo integral e incluyente. Esto, a través del desarrollo de las competencias básicas, ciudadanas y laborales, con énfasis en Confecciones (patronaje-escalado) y en Alimentos. Todo, mediante el mejoramiento continuo de sus procesos.

Sistema gestión de calidad: la implementación del Sistema de Gestión de Calidad en la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán responde a la necesidad de iniciar un proceso de mejoramiento que conlleve a satisfacer las necesidades de los usuarios de nuestro servicio educativo, preparándolos para continuar sus estudios postsecundarios y/o para tener buenas oportunidades laborales. Esto, sobre la base de los requisitos de las Normas NTC—GP1000:2004 e ISO 9001:200

2.3.3 Localización

La Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán, Sede Central se encuentra ubicada en la Calle 41 # 3N 11; tiene grados de Pre-escolar, Básica, Media Técnica con énfasis en Confecciones y Alimentos, y bachillerato por ciclos.

Figura 2. Imagen Satelital Institución Educativa José Antonio Galán.



Fuente: Google Maps.

Está ubicada en la comuna 4 de la ciudad de Cali, sector comercial e industrial que ofrece alternativas de vinculación laboral en los sectores de la industria de las confecciones, el sector bancario, la manufactura de diferentes bienes y servicios y su comercialización.

3. CAPÍTULO 3

MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se aplicará para el desarrollo de este trabajo se sitúa sobre los lineamientos de la Investigación-Acción (IA). El enfoque metodológico del estudio es cualitativo y está constituido por el análisis de sucesos que se dan en un caso elegido por el investigador, en este caso, los estudiantes de grado decimo de la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán, de la ciudad de Santiago de Cali, departamento del Valle del Cauca. En este sentido, cabe resaltar que “el enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos” (Sampieri, Fernández y Baptista, 2014, p.7).

Para la realización de este trabajo se tuvo en cuenta que “en los estudios de investigación-acción regularmente se elabora más de un reporte de resultados. Como mínimo, se elabora uno, producto de la recolección de los datos sobre el problema de investigación o problemática y las necesidades (reporte de diagnóstico), y otro con los resultados de la implementación del plan o solución (reporte del cuarto ciclo)”. (Sampieri, Fernández y Baptista, 2014, p.525). Mediante la investigación-acción se pueden lograr desarrollos teóricos, pero también transformaciones sociales, ya que según Sampieri, Fernández y Baptista (2014), “la finalidad de la investigación-acción es comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un ambiente (grupo, programa, organización o comunidad)”. (p. 525).

Así mismo, se centra en aportar información que guíe la toma de decisiones para proyectos, procesos y reformas estructurales. De acuerdo a lo anterior, podría afirmarse que el concepto fundamental detrás del término investigación-acción se refiere a una serie de

estrategias realizadas en este trabajo no solo para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, sino además el entorno económico y social de los estudiantes.

En este sentido, Sandín (2003 citado en Sampieri, Fernández y Baptista, 2014, p.496-497) señala que:

La investigación-acción pretende, esencialmente, propiciar el cambio social, transformar la realidad (social, educativa, económica, administrativa, etc.) y que las personas tomen conciencia de su papel en ese proceso de transformación. Por ello, implica la total colaboración de los participantes en: la detección de necesidades (ya que ellos conocen mejor que nadie la problemática a resolver), el involucramiento con la estructura a modificar, el proceso a mejorar, las prácticas que requieren cambiarse y la implementación de los resultados del estudio.

En el contexto de este trabajo, el objetivo primordial de la investigación-acción fue permitir que, a través del estudio de una situación social particular, se pudiera analizar cómo implementar el uso de la metodología “Aprendizaje Basado en Problemas” (ABP), como recurso de apoyo a la asignatura de Patronaje Industrial, para mejorar los conocimientos previos sobre números racionales, y lograr avanzar en las competencias de comunicación, razonamiento y resolución en el proceso de trazo industrial, corte y confección, además se pudiera impactar en la forma cómo los estudiantes lograban intervenir en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en las asignaturas obligatorias del currículo escolar y en la fase de aplicación del conocimiento en un contexto productivo.

Como el ABP, permite un aprendizaje autónomo, en el cual el estudiante asume un rol netamente activo de su proceso formativo, el docente ocupa un rol observador y promotor u orientador de los aprendizajes con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma, pero también aportar una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales en las cuales el estudio pretende intervenir, de modo que las acciones van

encaminadas a modificar la realidad, luego de hacer una comprensión más profunda de los fenómenos y problemas, dado que la metodología es participativa, los estudiantes que participaron y trabajaron, también lo hicieron con la intención de mejorar sus prácticas a través del perfeccionamiento de sus capacidades. Por ejemplo, “los diseños investigación-acción también representan una forma de intervención y algunos autores los consideran diseños mixtos, pues normalmente recolectan datos cuantitativos y cualitativos, y se mueven de manera simultánea entre el esquema inductivo y el deductivo”. (Sampieri, Fernández y Baptista, 2014, p.500). Si bien en esta investigación se obtuvieron resultados cuantitativos y cualitativos, en el marco de la investigación-acción no se busca determinar cuáles son las respuestas correctas o incorrectas, porque ese no es el propósito de la investigación, sino que se buscan alternativas o soluciones basadas en estrategias cualitativas que los datos del mismo estudio aportarán.

La importancia de la investigación cualitativa en este trabajo radica en que aporta una metodología de investigación que permite una mejor comprensión del fenómeno o problema que se pretende abordar, en el cual se debe interpretar y construir de forma sistemática el significado de los procesos y de los resultados a través de las experiencias que se llevan a cabo. Por ejemplo, según el MEN (2006), en los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, “(...) las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas y, por ende, sean más significativas para los alumnos. Estos problemas pueden surgir del mundo cotidiano cercano o lejano, pero también de otras ciencias y de las mismas matemáticas, convirtiéndose en ricas redes de interconexión e interdisciplinariedad” (p.52).

Como en este enfoque metodológico es posible realizar una aproximación interdisciplinar que permite el análisis de las complejas relaciones que se dan en la vida cotidiana, es necesario reconocer la pertinencia de la investigación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, teniendo en cuenta que quizás la característica más notable de esta metodología cualitativa radica en que hace posible el estudio de cómo las personas construyen, dan sentido y significado a sus experiencias cotidianas; en el caso

de la escuela como centro de la investigación cualitativa, es muy importante la comprensión e interpretación de la realidad que se haya en cada fenómeno, en la cual es crucial la intervención del maestro y los métodos que éste emplea.

Si bien la relación entre la investigación cualitativa en el campo de las matemáticas merece especial consideración, debido a que por un lado podría pensarse que los axiomas poco o nada tienen que ver con la interpretación de la realidad, por otro lado, los estudios cualitativos desde esta perspectiva permitirían, además, el estudio de las estructuras cognitivas de los estudiantes, partiendo de la relevancia que tienen los procesos de aprendizaje dentro del contexto sociocultural en el aprendizaje de las matemáticas.

De este modo, podría afirmarse que en Colombia, “(...) los cinco procesos generales que se contemplaron en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas: formular y resolver problemas; modelar procesos y fenómenos de la realidad; comunicar; razonar, y formular comparar y ejercitar procedimientos y algoritmos” (MEN, 2006,p.51), aportan un punto de partida para entender cómo el contexto histórico y social de los estudiantes también es importante para la organización y estructuración de los planes de área de matemáticas, en los cuales no solo se tienen en cuenta las necesidades de la comunidad educativa, sino que además se recogen todas las variables que intervienen en la construcción social de la realidad.

Finalmente, según Sampieri, Fernández y Baptista (2014):

El enfoque cualitativo puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo “visible”, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos. Es naturalista (porque estudia los fenómenos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales y en su cotidianidad) e interpretativo (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en función de los significados que las personas les otorgan). (p.9).

Así pues, se debe partir del reconocimiento de las relaciones que el investigador descubre cuando recoge los datos, esto puede verse por ejemplo en las preguntas que diseña éste, ya que en términos generales los estudios cualitativos no se rigen necesariamente por una teoría ni por una hipótesis como en las investigaciones cuantitativas, por lo cual los estudios cualitativos pueden abordarse de una manera abierta, abordando el fenómeno de forma tal, que permite al investigador operar un instrumento más de la investigación. Por último, las características distintivas de los estudios cualitativos se pueden observar en la forma cómo se relacionan los datos con los individuos, abordando integralmente el fenómeno que se estudia, ya que como se dijo antes, el contexto es tan importante como los demás elementos que intervienen.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 Población

El universo objeto de estudio está conformado por el conjunto de personas la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán, de la ciudad de Santiago de Cali, con un total 780 estudiantes, 43 docentes y 23 grupos de grado 0° a 11°.

La población objeto de estudio, está conformada por los estudiantes del grado decimo (10°) de la básica secundaria con un total de 38. De los cuales se trabajó en la investigación con un el grupo conformado por estudiantes de 10-1 y 10-2 para un total 18 estudiantes, con edades comprendidas entre 14 y 17 años.

3.2.2 Muestra

La muestra fue representada por un grupo de 18 estudiantes, pertenecientes al grupo 10-1 y 10-2, cuyas edades oscilan entre los 14 y 17 años, que proceden, en su mayoría, de los estratos socioeconómicos 1 y 2, y algunos de barrios o sectores subnormales (margen del Río Cali). La crisis económica, la falta de educación, y el desempleo han dificultado aún más la estabilidad familiar. Los estudiantes provienen de hogares donde la madre es la cabeza de

hogar. Estas mujeres cumplen con una doble función: obtener los recursos para el sostenimiento y cuidar a sus hijos.

3.3 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

La recolección de datos se hizo a través la aplicación de actividades, con el método ABP, las cuales se desarrollaron de forma colaborativa. Se realizaron utilizando como contenidos didácticos el abordaje de la resolución de problemas con números racionales. Los estudiantes a partir del planteamiento de un escenario definieron un problema haciendo uso de los siete pasos considerados por la estrategia didáctica del ABP. Igualmente se utilizó una prueba diagnóstica, y la observación directa.

3.4 ANÁLISIS Y TRATAMIENTO DE LOS DATOS

El tratamiento estadístico que se utilizó para el presente estudio es de tipo inferencial, por cuanto, se recolectaron datos a través de las pruebas que se aplicaron a la muestra, a través del software Excel.

Este procedimiento permitió determinar la distribución de frecuencias absolutas, relativas y porcentajes de la información recolectada, las cuales se presentaron en tablas y gráficos respectivamente, esto permitió una visión clara de los resultados obtenidos, en fin de precisar el nivel de conocimientos en los estudiantes de grado 10° Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán, de la ciudad de Santiago de Cali, a partir de la implementación de actividades ABP, como recurso didáctico. Los datos se obtuvieron de examen diagnóstico y la Post-Prueba.

3.5 FASES DEL PROYECTO

La metodología durante el trabajo de campo se divide en cuatro fases:

Fase 1: Diagnóstica: En primer lugar, se aplica una evaluación inicial (Prueba diagnóstica, ver anexo 1) para valorar el nivel de la competencia matemática sobre el tema de los números racionales, aplicado al proceso de trazo, corte y confección, de la asignatura de Patronaje Industrial, del área técnica de confecciones, a la población de 18 estudiantes, que de los grupos 10-1 y 10-2 de décimo grado de la Institución Educativa Técnica Industrial José Antonio Galán.

Fase2: Diseño del ABP: En ésta fase se consideran las diversas actividades para trabajarlas con la metodología ABP, sobre los números racionales. Se diseñan actividades con el tema de los números racionales, aplicado al proceso de trazo, corte y confección, de la asignatura de Patronaje Industrial, del área técnica de confecciones.

Fase 3: Implementación ABP: Los contenidos didácticos abordados fueron aplicaciones de los números racionales al proceso de trazo, corte y confección. Los estudiantes a partir del planteamiento de un escenario definen un problema haciendo uso de los siete pasos considerados por la estrategia didáctica del ABP.

Las actividades realizadas en cada temática se desarrollan a lo largo de varias sesiones: se realizan seis sesiones de seis horas y una sesión de 3 horas.

Luego de la implementación de las actividades con el método ABP, se realiza una segunda prueba o post-prueba, siendo otro instrumento, para el análisis.

Fase 4: Análisis de resultados: Se analizan los resultados de las actividades con el método ABP, se realiza el trabajo final, con las conclusiones y recomendaciones finales.

3.6 PROCEDIMIENTO

Para el diseño de las actividades, se diseñan problemas que permiten abordar los objetivos de la materia planteados para cada nivel de desarrollo del programa del curso.

Cada problema incluye claramente los objetivos de aprendizaje correspondientes al tema.

3.6.1 Los Roles de los Participantes

En la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) el rol más relevante lo desempeña el estudiante, sin embargo, el docente debe acompañar al educando en su experiencia de aprendizaje autónomo mediante una participación pasiva, pero puntual. En este sentido, las reglas de trabajo y las características de los roles deben ser establecidas con anticipación y deben ser compartidas y claras para todos los miembros del grupo.

Tabla 1. Los roles de los participantes.

PROFESOR	ESTUDIANTE GRADO 10^o
1. Cede el rol de protagonista al estudiante en la construcción de su aprendizaje	1. Asume su responsabilidad ante el nuevo reto de aprendizaje.
2. Da información previa a cada escenario y designa cada uno de ellos.	2. Trabaja individual y colectivamente en los argumentos para la predicción según el escenario.
3. Apoya los logros de sus estudiantes.	3. Trabaja activamente en las actividades acordadas y consensuadas en grupos de trabajo.
4. Observa en forma no participante las actividades de sus estudiantes.	4. Colabora en la consecución de información inherente al tema y en la elaboración y socialización de las actividades.
5. Evalúa los resultados de las actividades de sus estudiantes.	5. Es autónomo en su proceso de aprendizaje.

Fuente: Adaptada de Salinas (2012).

3.6.2 Sesiones de trabajo con los estudiantes

En primer lugar, el grupo identifica los puntos clave del problema: En la primera parte de la sesión se plantea un problema a los estudiantes, utilizando el ABP como base para la búsqueda de soluciones, con la intención de que los estudiantes utilicen sus propios recursos y conocimientos previos, para analizar y reflexionar acerca de los procedimientos matemáticos con los que se puede resolver el problema planteado.

Luego se hace la formulación de hipótesis y reconocimiento de la información necesaria para comprobar la(s) hipótesis, se genera una lista de temas a estudiar. Los cuestionamientos se orientan a facilitar en los estudiantes la comprensión del planteamiento, con la finalidad de estimular su razonamiento crítico y creativo, así como la posibilidad de comunicar sus ideas y conceptos a otros. Se incluyen cuestionamientos que incitan a controversias y que dan lugar a distintos puntos de vista, para que de esta forma los integrantes del equipo participen activamente en definir el procedimiento o secuencia de operaciones a llevar a cabo para resolver el problema de manera eficiente. (Díaz, 2006).

3.7 INSTRUMENTOS ABP

Actividad 1

Tiempo requerido: 3 horas

Objetivo: representar en registro figura y en la recta numérica fracciones desde un registro simbólico.

1. Represente con una figura y en la recta numérica cada una de las siguientes fracciones:

- a. $\frac{1}{2}$
- b. $\frac{1}{4}$
- c. $\frac{1}{6}$
- d. $\frac{1}{10}$
- e. $\frac{1}{10} \times \frac{1}{2}$
- f. $(\frac{1}{2}) / 10$

g. $\frac{3}{10}$

2. Represente en número fraccionario la cantidad que indica el docente:

- a. Tres decimos
- b. Un decimo
- c. Decimo de la mitad
- d. Mitad de decimo
- e. Un sexto
- f. Un cuarto
- g. Dos tercios
- h. Un medio

Actividad 2

Tiempo requerido 6 horas

Materiales:

- 1 Bolsa con instrucciones de color rojo (dadas en números fraccionarios)
- 2 Bolsa de premios color amarillo (contiene papelitos indicando una fracción del valor obtenido en el juego)
- 3 Bolsa de tiras de papel para medir
- 4 Tabla de registro de actividad individual
- 5 Tiras de papel de diferentes medidas
- 6 Metro
- 7 1 lapicero
- 8 300 gomas

Instrucciones del juego:

- 1. Realice un círculo con todos los integrantes del grupo
- 2. Elijan un estudiante que iniciara sacando una instrucción de la bolsa y una tira de papel al azar.

3. El estudiante debe manifestar al grupo la instrucción y la medida que tiene su tira de papel, para que cada uno registre su respuesta en la tabla. Ejemplo: saqué $\frac{3}{4}$ y la tira mide 28 cm
4. Luego de esto, cada estudiante debe calcular la fracción de la cantidad dada en la tira de papel, de acuerdo al ejemplo escogido calcular $\frac{3}{4}$ de 28. (Se debe revisar que todos hayan registrado su respuesta individual).
5. Cada respuesta debe ser socializada y explicada en el grupo.
6. Recordemos que la bolsa de instrucciones contiene solo números fraccionarios, que significan la parte de la fracción que debe aplicarse a la medida de la tira de papel, que el estudiante saca al azar.
7. El estudiante que tenga el turno, si registra su respuesta correcta. Obtendrá la fracción de gomas que indique el papel que extraiga de la bolsa de premios, de la respuesta dada. Siguiendo con el mismo ejemplo sería: Las $\frac{3}{4}$ de 28 son 21 y si saca el papelito que dice $\frac{1}{10}$ parte. Debe calcular este último valor sobre 21 para obtener su premio que es 2. (el valor que resulta de sacar la $\frac{1}{10}$ de 21 es exactamente 2,1 (pero se aproxima de acuerdo a la regla de redondeo de números decimales)
8. Si el estudiante al sacar de la bolsa de premios responde incorrectamente solo obtendrá la $\frac{1}{2}$ del premio.

Tabla 2. Formato para registro de resultados de actividad individual

PARTICIPANTE	MEDIDA DE TIRA DE PAPEL Tomada en centímetros	INSTRUCCIÓN Debe Registrarse en número fraccionario	RESULTADO
Ejemplo	72	$\frac{1}{2}$	36

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 3

Tiempo requerido: 12 horas

Con la actividad se pretende que, a través de una muestra física de una cartuchera, ubiques las medidas correctas de un tejido en uno de los lados del producto teniendo en cuenta el planteamiento de la actividad.

Para la elaboración del producto recibirás un cuadrado de tela de 30 x 30 y de acuerdo a la muestra física deberás debatir con tus compañeros de forma grupal que debes hacer para ubicar un tejido en el centro en forma horizontal y de manera que tenga una apariencia estética, es decir que el tejido tenga una proporción considerable en la medida total de uno de los lados de la cartuchera.

Para efectuar esta actividad deberás tener en cuenta el siguiente procedimiento:

1. Hacer un listado de la información que les puede servir para elaborar el producto (medida superior de la cartuchera, medida lateral, medida de base y otro tipo de información que pueda servir para elaborar el producto).
2. Información que necesitan adquirir (medida del tejido)
3. ¿Qué deben hacer para que el tejido se ubique en el centro del lado de la cartuchera?
4. ¿Cuál es la ubicación precisa del tejido en la tela y cuáles son sus medidas exactas?

- Describe en la ficha técnica el proceso de elaboración del producto teniendo en cuenta las medidas utilizadas y de acuerdo a la fase de preparación, ensamble y terminación, debes tener en cuenta que las expresiones deben estar dadas en las medidas de acuerdo a la proporción real.

Actividad 4 (Individual)

Tiempo requerido: 12 horas

Como práctica en el aula se realizará un producto que ha sido previamente elegido por el estudiante, en el cual deberán realizar la moldería y el promedio de consumo de acuerdo de acuerdo a la fotografía, el producto elegido por ustedes es el cojín del lado izquierdo de la (figura 7).

Figura 3. Cojín ensamblado



Fuente: imágenes de Google

Para la elaboración del cojín deberán realizar primero el molde y deben tener en cuenta inicialmente la medida total del cojín para iniciar el trazo. Para realizar correctamente los moldes debes tener en cuenta los siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la medida del cojín que deseas realizar?

2. Cuanto corresponde la medida total de la cabeza del búho con respecto a la medida total, debes expresar en número racional y su relación en número entero.
3. Cuanto corresponde la medida total del cuerpo del búho con respecto a la medida total, debes expresar en número racional y su relación en número entero.
4. ¿Cuánto corresponde la medida total de cada uno de los boleros con respecto a la medida total del cuerpo? debes expresaren número racional y su relación en número entero.
5. ¿Qué modificación debes hacer a los boleros para que se vean con apariencia de capa, es decir uno sobre otro?
6. Teniendo en cuenta la medida de la cabeza del cojín de tu elección, es recomendable que el diámetro de la circunferencia de los ojos externos corresponda a la $\frac{1}{6}$ parte de la medida del ancho total del cojín. ¿Cuál es esa medida?
7. Y la medida del diámetro de la circunferencia de los ojos internos a las $\frac{3}{4}$ partes de la medida de la circunferencia del ojo externo. ¿Cuál es esa medida?
8. El pico se representa con una proporción de los ojos internos y es un triángulo equilátero, define según tu observación cual es esa proporción y exprésala en número racional y en entero.
9. las alas al igual que el pico representan una proporción de la medida del cuerpo del búho. ¿Cuál es esa proporción con respecto a la medida total del tronco? Representála en número racional y en entero y realízala igualmente como un triángulo equilátero o según tu criterio.
10. Para elaborar el cojín necesitas conocer una información:
 - a. Cuanto vas a gastar en tela para la cabeza, para el cuerpo, para los boleros, y para la parte de atrás del cojín.
 - b. ¿Cuál es el costo de cada una de estas piezas?
 - c. ¿Que necesitas para saber el costo de hilo, su promedio de consumo y demás insumos necesarios para elaborarlo?Trata de llevar un registro y de organizar la información que tienes, la que necesitas y que requieres para iniciar el trabajo.
¡Manos a la obra!!!!

Actividad 5 (Individual)

Tiempo requerido 6 horas

A. Realice el siguiente trazo de básico de falda teniendo en cuenta las instrucciones de la imagen.

Las medidas que se utilizaran en este caso corresponden al cuadro de tallas de trazo industrial de patrones de talla 12.

A. Trazo del molde posterior de básico de falda

1. Según la gráfica, para iniciar el trazo usted debe tener en cuenta las medidas empleadas en la talla 12, con base a la siguiente información:

Contorno de cintura: 72 cm

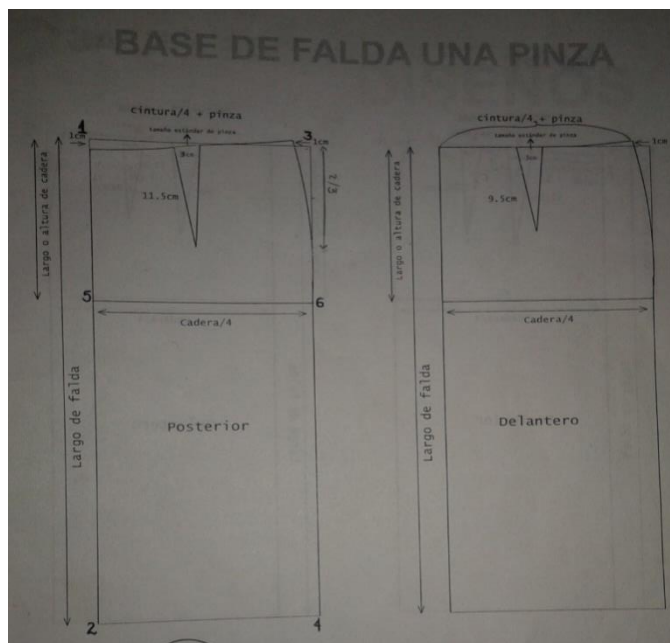
Contorno de cadera: 100 cm

Largo total: 60.5 cm

Altura de cadera: 18.25 cm

Pinza: 3 cm

Figura 4. Molde de falda



Fuente: Elaboración propia.

Antes de iniciar el trazo lea todas las instrucciones y escriba en el espacio la medida correspondiente que deberá utilizar. (Se anexa patrón guía)

- a. Tome el papel en forma horizontal
 - b. Trace una margen de 2 cm
 - c. Traza un rectángulo en la margen superior izquierda, que mida $\frac{1}{4}$ de cadera en forma horizontal, por el largo total en forma vertical.
 - d. ¿Cuánto es la $\frac{1}{4}$ de la medida de cadera? _____.
2. La línea de 1 a 3 se denominará línea de cintura, que corresponde en la talla 12, línea de 1 a 2 se denominará línea de largo total.
 - a. ¿Cuánto mide la línea de 2 a 4?
 - b. ¿Cuánto corresponde esa medida, de la medida total de cadera?
 3. En el punto 1 y en forma vertical trace la altura de cadera allí se generará el punto 5, escuadre y únalo con el otro extremo horizontal del rectángulo, que será el punto 6; Esta será la línea de cadera.
 - a. ¿Cuál es la medida que hay del punto 5 al punto 6?
 - b. ¿Cuánto corresponde esa medida de la medida total de cadera?
 4. En el punto 1 marque 1 cm hacia abajo y mida en forma horizontal sobre la línea de cintura (1 a 3) la $\frac{1}{4}$ de cintura + 3, en este punto suba 1 cm y únalo con el centímetro modificado en el punto 1 realizando una leve curva. Allí obtendrá la línea de cintura modificada.
 - a. ¿Cuánto es la $\frac{1}{4}$ de cadera?
 5. En la línea trazada del punto 3 al 6 mida $\frac{2}{3}$ partes de esa medida hacia abajo desde el punto 3.
 - a. ¿Cuál es la medida que hay del punto 3 al 6?
 - a. ¿Cuál es la $\frac{1}{3}$ parte de la medida de altura de cadera?
 - b. ¿Cuánto es $\frac{2}{3}$ de la medida que hay del punto 3 al 6?
 - c. ¿Es lo mismo decir que ubique la $\frac{1}{4}$ de la medida total del punto 3 al 6 desde el punto 6 y decir que ubique los $\frac{2}{3}$ de la medida total del punto 3 al 6 desde el punto 3? Explique su respuesta.

- d. Después de argumentar su respuesta ubique el punto mencionado uniéndolo con la línea de cintura modificada (lado derecho vertical) realizando una leve curva.
 - e. ¿Cuál es la $\frac{1}{4}$ de línea de cintura empleada para realizar el trazo inicial?
 - f. ¿Cuál es la medida total de cintura rediseñada?
6. Para trazar la pinza como se observa en el gráfico, usted deberá marcar la $\frac{1}{2}$ de la medida de separación de busto desde el punto 1 hacia la derecha. En ese punto debe ubicar una escuadra de forma paralela a la línea de cintura modificada y trazar la perpendicular hacia abajo tomando como base 11.5.
 7. Ubíquese nuevamente en el punto marcado de la $\frac{1}{2}$ de la medida de separación de busto, En ese punto medir la $\frac{1}{2}$ de la medida de la pinza hacia el lado derecho y la $\frac{1}{2}$ hacia el lado izquierdo; y forme la pinza como se observa en el gráfico inicial.
 - a. ¿Cuál es la $\frac{1}{2}$ de la medida de la pinza?
 - b. ¿Cuál es la medida de separación de busto?

B. Trazo del molde posterior de básico de falda

El procedimiento para el trazo de delantero es el mismo con dos modificaciones:

- A. En el punto 5 mida en forma horizontal sobre la línea de cintura (1 a 3) la $\frac{1}{4}$ de cintura + 3, en este punto suba 1 cm y únalo con el punto 1. Allí obtendrá la línea de cintura modificada.
- B. En el punto 7 la pinza se traza de la misma forma, pero debes modificar la medida del largo de la pinza Para trazar la pinza como se observa en el gráfico, usted deberá marcar la $\frac{1}{2}$ de la medida de separación de busto desde el punto 1 hacia la derecha. En ese punto debe ubicar una escuadra de forma paralela a la línea de cintura modificada y trazar la perpendicular hacia abajo tomando como base 9.5 cm.
- C. En el cuadro de tallas observas las medidas para el trazo de patrones línea femenina, teniendo él cuenta el trazo anterior de básico de falda, realiza un cuadro de acuerdo a las medidas que se deben emplear en las tallas 6, 8, 10, 14, 16,18. Emplee como guía el trazo realizado de la talla m.

Figura 5. Cuadro de tallas

CUADRO DE TALLAS
FEMENINA
Medidas anatómicas sin desahue
Medidas en centímetros

MEDIDAS	6	8	10	12	14	16	18
Contorno de Busto	84	88	92	96	100	105	112
Contorno de Cintura	60	64	68	72	76	82	88
Contorno de Cadera	88	92	96	100	104	110	116
Ancho de Espalda	33	34	35	36	37	38,5	40
Ancho de Pecho	31	32	33	34	35	36,5	38
Talle Frente	43,5	44	44,5	45	45,5	46,25	47
Talle Atrás Espaldas	41,5	42	42,5	43	43,5	44,25	45
Centro Frente I	36,5	36,75	37	37,25	37,5	37,875	38,25
Centro Atrás	39,5	40	40,5	41	41,5	42,25	43
Costado	18,75	19	19,25	19,5	19,75	20,125	20,50
Hombro	11,5	11,75	12	12,25	12,5	12,875	13,25
Contorno de Cuello	33	34,5	36	37,5	39	41,25	43,5
Cuello Delantero	20	21	22	23	24	25,5	27
Cuello Espalda	13	13,5	14	14,5	15	15,75	16,5
Largo de Manga	59	59,5	60	60,5	61	61,75	62,5
Largo int. de Manga	45,5	45,75	46	46,25	46,5	46,875	47,25
Largo de Blusa	61	61,5	62	62,5	63	63,75	64,5
Largo de Falda	59	59,5	60	60,5	61	61,75	62,5
Altura de Cadera	17,5	17,75	18	18,25	18,5	18,875	19,25
Largo de Pantalón	103	104	105	106	107	108,5	110
Tiro	24	25	26	27	28	29,5	31
Rodilla	19	19,5	20	20,5	21	21,75	22,5
Bota	17	17,5	18	18,5	19	19,75	20,5
Largo de Bota	100,5	101,5	102,5	103,5	104,5	106	107,5
Largo de Chaqueta	60	60,5	61	61,5	62	62,75	63,5
Largo de Tera	60	60,5	61	61,5	62	62,75	63,5
Largo de Abrigo	105	105,5	106	106,5	107	107,75	108,5
Separación de busto	17	17,5	18	18,5	19	19,75	20,5
Altura de busto	25,5	25,75	26	26,25	26,5	26,75	27

Fuente: Manual de Patronaje SENA

4. CAPÍTULO 4

RESULTADOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS

4.1 COMUNICACIÓN

4.1.1 Resultados Cuantitativos

Pregunta 1

Competencia: Comunicación

Componente: Espacial Métrico

Aprendizaje: Reconocer características de objetos geométricos y métricos

Evidencia: Identificar relaciones entre figuras bidimensionales y tridimensionales.

Para poder responder correctamente esta pregunta el estudiante debe tener claridad en el concepto de la mitad en una figura.

En la tabla 2 se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba se ve que el 83,33% (15 personas) de ellos no acertaron en la respuesta, tan sólo lo hizo el 16,67%, correspondiente a 3 personas del total.

En la prueba final se muestra una alta concentración de 77,8% de aciertos, mientras que únicamente el 22,2% no lo hicieron. Lo que evidencia una clara mejoría con respecto a la primera prueba, en el proceso de comunicación, al mostrar más claridad los estudiantes frente al concepto de mitad. Se puede ver como en ambas pruebas, se muestran diferencias en las competencias comunicativas, y en el componente espacial métrico donde en la prueba diagnóstica no se reconocen características de objetos geométricos y métricos, no se identifican relaciones entre figuras bidimensionales y tridimensionales, en la prueba final se evidencia un cambio positivo en este aspecto, como resultado del trabajo realizado en las

actividad 3, 4 y 5 que permiten desarrollar en el estudiante su capacidad para visualizar imágenes y lograr su interpretación.

Tabla 3. Primera Pregunta: Observe la prenda y seleccione el molde básico del delantero de acuerdo a los criterios de la Antropometría.

Prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	9	9	50,00%	50%
B	3	12	16,67%	66,67%
C	3	15	16,67%	83,33%
D	3	18	16,67%	100,00%

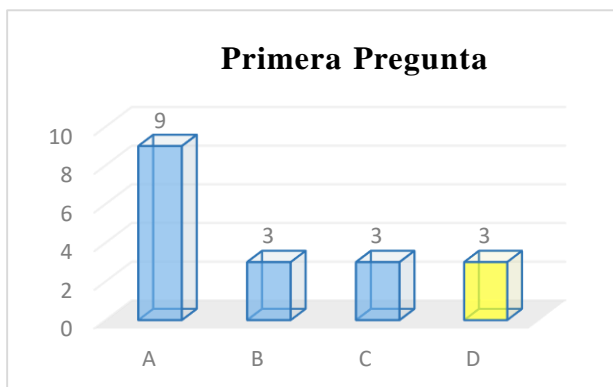
Prueba Final

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	0	0	0,00%	0%
B	1	1	5,56%	5,56%
C	3	4	16,67%	22,22%
D	14	18	77,78%	100,00%

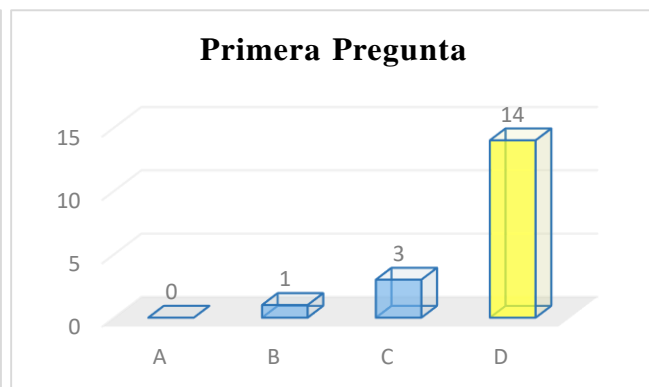
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 1. Primera Pregunta

Prueba diagnóstica



Prueba Final



Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 2

Competencia: Comunicación

Componente: Espacial Métrico

Aprendizaje: Reconocer características de objetos geométricos y métricos

Evidencia: Utilizar sistemas de referencia para representar la ubicación de objetos geométricos.

En la tabla 3, se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba los resultados son dicentes, el 83,33% (15 personas) de ellos no acertaron en la respuesta, tan sólo lo hizo el 16,67%, correspondiente a 3 personas del total. Para la prueba final, el 61% de los encuestados pudieron contestar positivamente mientras que el 39% de los mismos, no lo hicieron repartiéndose casi que por igual las respuestas no acertadas entre las opciones B, C y D. Se observa una mejoría frente al componente Espacial Métrico al evidenciar un aprendizaje en el reconocimiento de las características geométricas y métricas.

Tabla 4. Segunda Pregunta: Según la simetría del cuerpo humano la medida total del plano (100%) delantero de una prenda, corresponde a la mitad (1/2) de la medida total de la talla (100%) que se va a trabajar, pero la medida empleada para trazar el molde delantero corresponde a la cuarta parte (1/4) de la medida total.

Prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	3	3	16,67%	17%
B	3	6	16,67%	33,33%
C	0	6	0,00%	33,33%
D	12	18	66,67%	100,00%

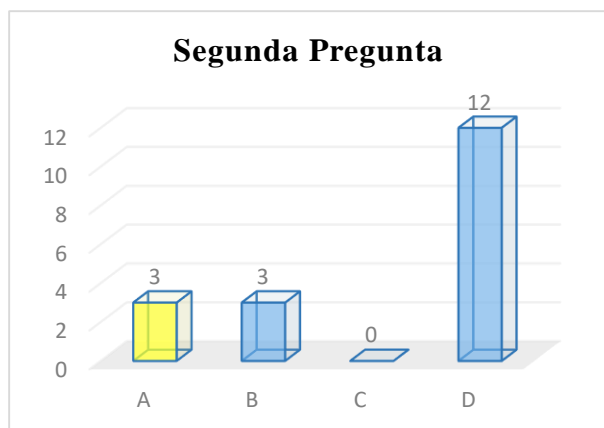
Fuente: Elaboración propia

Prueba Final

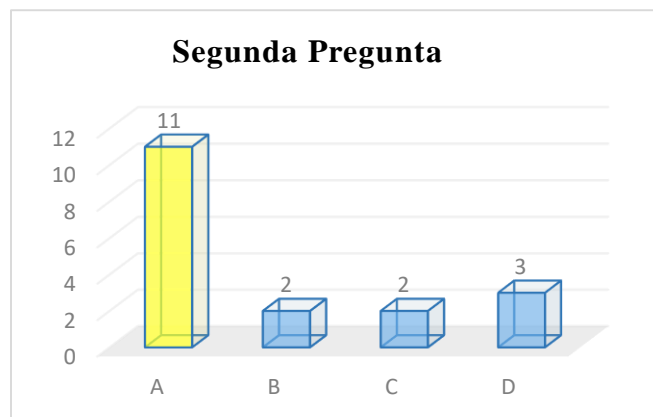
PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	11	11	61,11%	61%
B	2	13	11,11%	72,22%
C	2	15	11,11%	83,33%
D	3	18	16,67%	100,00%

Gráfica 2. Segunda Pregunta

Prueba diagnóstica



Prueba Final



Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 3.

Competencia	Comunicación
Componente	Espacial Métrico
Aprendizaje	Reconocer características de objetos geométricos y métricos
Evidencia	Utilizar sistemas de referencia para representar la ubicación de objetos geométricos.

Para responder correctamente esta pregunta, el estudiante debe tener claro cómo usar la fracción como operador al identificar la cuarta parte de una figura ($1/4$) y la mitad ($1/2$).

En la tabla 4, se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba sigue la tendencia, con tan sólo el 22% de aciertos, mientras que el 78% de la población erró en la respuesta, demarcándose la mayor concentración en la respuesta B con el 44,4% del total. En la prueba final se obtuvo que el 72% de respuestas fueran correctas, dejando únicamente el 28% para las no acertadas, repartiéndose las negativas entre las opciones B, C y D respectivamente. Se evidencia un

avance en cómo debe usar la fracción como operador al identificar la cuarta parte de una figura ($1/4$) y la mitad ($1/2$).

Tabla 5. Tercera Pregunta: Según la simetría del cuerpo humano la medida total del plano posterior de una prenda corresponde a la mitad de la medida total de la talla que se va a trabajar, pero la medida empleada para trazar el molde posterior delantero corresponde a la cuarta parte de la medida total.

Prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	4	4	22,22%	22%
B	8	12	44,44%	66,67%
C	3	15	16,67%	83,33%
D	3	18	16,67%	100,00%

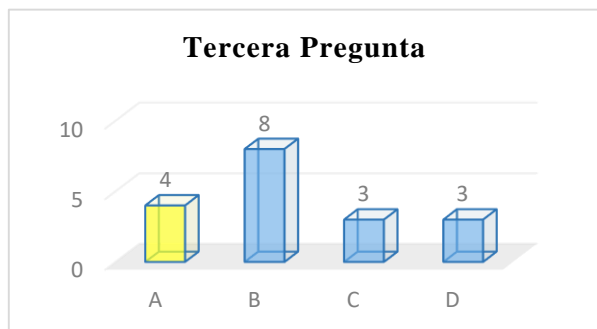
Fuente: Elaboración propia.

Prueba Final

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	13	13	72,22%	72%
B	2	15	11,11%	83,33%
C	2	17	11,11%	94,44%
D	1	18	5,56%	100,00%

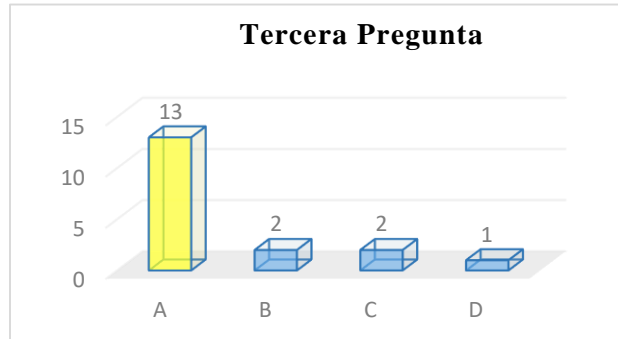
Gráfica 3. Tercera Pregunta

Prueba diagnóstica



Fuente: Elaboración propia.

Prueba Final



Pregunta 9

Competencia: Comunicación

Componente: Numérico Variacional.

Aprendizaje: Describir y representar situaciones cuantitativas o de variación en diversas representaciones y contextos, usando números racionales.

Evidencia: Reconocer equivalencias entre expresiones algebraicas básicas en diferentes contextos.

Para la solución del ejercicio el estudiante debe tener claridad en el concepto de número racional y la multiplicación de números racionales al desarrollar la operación $\frac{3}{4} * 72 = 54$.

En la tabla 5, se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba de la población el 77,78% de los evaluados no contestó positivamente, quedando tan sólo el 22,22% para los que no lo hicieron. La respuesta de los que no lo hicieron se repartió 38,9% por lo opción A y por la B y D, con el 27,8% y 11,11% respectivamente.

Mientras que en la prueba final se mantiene la tendencia a la baja para esta pregunta únicamente el 27,78% logró acertar en la respuesta verdadera, mientras que el 72,22% no lo hicieron, mostrando pocas competencias comunicativas, y en el componente espacial métrico no reconocen características de objetos geométricos y métricas, no identifican relaciones entre figuras bidimensionales y tridimensionales. Se evidencia una claridad en 1/3 de la población en la solución del ejercicio al mostrar claridad en el concepto de número racional y la multiplicación de números racionales al desarrollar la operación $\frac{3}{4} * 72 = 54$. En este tipo de situaciones los estudiantes presentan dificultades para aplicar la fracción como operador, además de la dificultad que tienen para comprender y hacer análisis de una pregunta y el proceso que se debe seguir.

Tabla 6. Novena Pregunta: La medida del resorte de una pantaloneta corresponde a las tres cuartas partes de la medida total de cintura de la talla trazada. Si la medida de cintura es 72 ¿Cuáles son las tres cuartas partes?

Prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	7	7	38,89%	39%
B	5	12	27,78%	66,67%
C	4	16	22,22%	88,89%
D	2	18	11,11%	100,00%

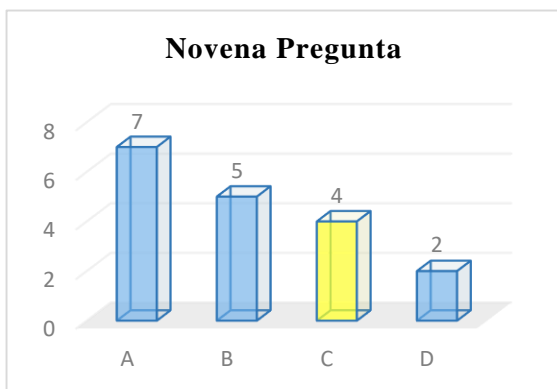
Fuente: Elaboración propia.

Prueba Final

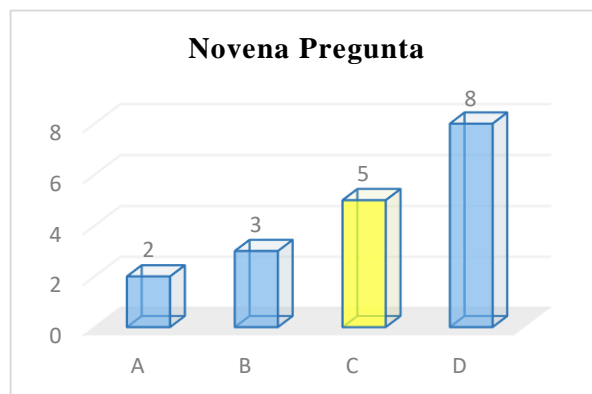
PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	2	2	11,11%	11%
B	3	5	16,67%	27,78%
C	5	10	27,78%	55,56%
D	8	18	44,44%	100,00%

Gráfica 4. Novena Pregunta

Prueba diagnóstica



Prueba Final



Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 11

Competencia: Comunicación

Componente: Numérico Variacional.

Aprendizaje: Describir y representar situaciones cuantitativas o de variación en diversas representaciones y contextos, usando números racionales.

Evidencia: Reconocer equivalencias entre expresiones algebraicas básicas en diferentes contextos.

Para solucionar el problema el estudiante debe tener claridad en el planteamiento, de problemas con el uso de números racionales y su solución al plantear: $3500/50=70$

En la tabla 6, se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como en la prueba final, en la primera prueba el 100% de los estudiantes evaluados contestan de manera incorrecta. Evidenciando la falta de competencias en la comunicación, y en el componente espacial métrico, no reconocen características de objetos geométricos y métricos, no identifican relaciones entre figuras bidimensionales y tridimensionales.

En este caso, en la prueba final las respuestas fueron iguales, ya que comparten justamente el 50% para cada uno, los que lograron acertar y los que no lo hicieron, respectivamente. Se evidencia que no hay un avance con respecto al planteamiento de este tipo de situaciones, que se presentan de manera permanente al momento de proporcionar materiales e insumos, directamente relacionado con el componente numérico variacional y el uso de números racionales y su solución

Tabla 7. Undécima Pregunta: Si un cono de hilaza tiene 500 yardas y tiene un valor de \$3500, con el cual puedo producir 50 prendas. ¿Cuál es el costo de hilaza por prenda?

Prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	9	9	50,00%	50%
B	3	12	16,67%	66,67%
C	6	18	33,33%	100,00%
D	0	18	0,00%	100,00%

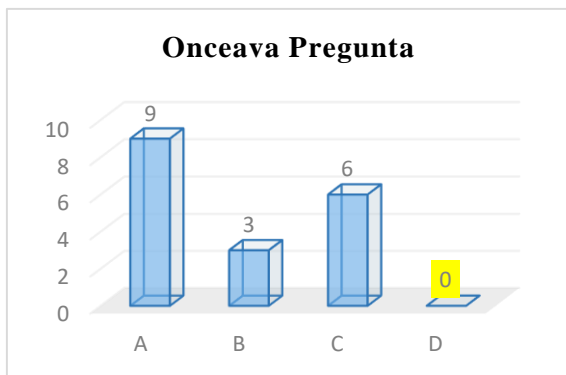
Fuente: Elaboración propia.

Prueba Final

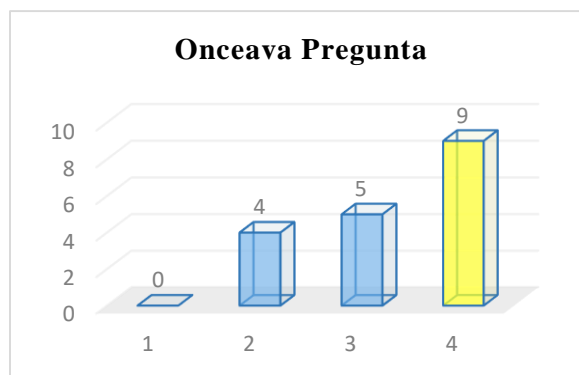
PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	0	0	0,00%	0%
B	4	4	22,22%	22,22%
C	5	9	27,78%	50,00%
D	9	18	50,00%	100,00%

Gráfica 5. Onceava Pregunta

Prueba diagnóstica



Prueba Final



Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 12

Competencia: Comunicación

Componente: Numérico variacional

Aprendizaje: Describir y representar situaciones cuantitativas o de variación en diversas representaciones y contextos, usando números racionales.

Evidencia: Identificar características básicas de información numérica presentada en distintos tipos de registros.

Para la solución de este problema el estudiante debe tener claridad en la representación numérica de los racionales y sus formas equivalentes al simplificar la fracción $500/80 = 25/4$.

En la tabla 7, se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba las opciones fueron casi que, por igual, en donde el 44,44% acertó positivamente en la respuesta correcta (opción A), dejando el 55,56% para respuestas no acertadas. Para la prueba final únicamente el 33,33% logró acertar en la respuesta verdadera, mientras que el 66,67% se equivocaron a la hora de responder. Se evidencia pocas competencias comunicativas, en el caso del componente numérico variacional, igualmente se les dificulta describir y representar situaciones cuantitativas o de variación en diversas representaciones y contextos usando los números racionales, al simplificar fracciones.

Tabla 8. Doceava Pregunta: Si el hilo tiene 500 yardas y con este realizo 80 prendas, la representación correcta de cuánto se gasta por prenda con un número racional es:

Prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	8	8	44,44%	44%
B	9	17	50,00%	94,44%
C	1	18	5,56%	100,00%
D	0	18	0,00%	100,00%

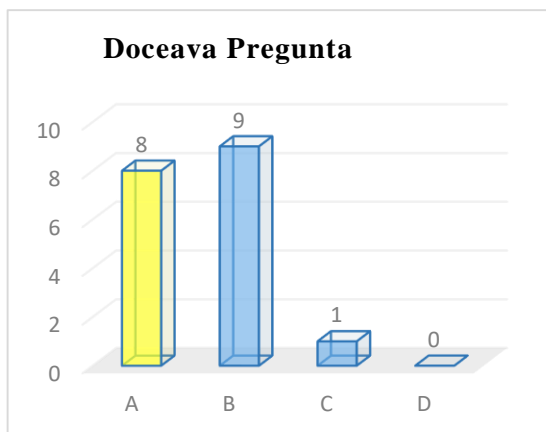
Fuente: Elaboración propia.

Prueba Final

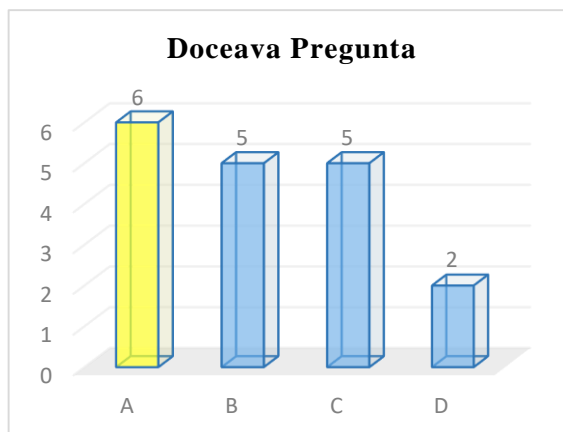
PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	6	6	33,33%	33%
B	5	11	27,78%	61,11%
C	5	16	27,78%	88,89%
D	2	18	11,11%	100,00%

Gráfica 6 Doceava Pregunta

Prueba diagnóstica



Prueba Final



Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Resultados Cualitativos

Actividad 1

La actividad 1 como actividad introductoria, busca que el estudiante a través de la identificación de diferentes fracciones las reconozca y comprenda cómo se realizan en registro figural y en la recta numérica, pretende además relacionar al estudiante con la comprensión de los términos de fracción más empleados en el trazo de moldería. En términos generales, en las dos partes de la actividad se desea que el estudiante codifique y decodifique el lenguaje de la fracción, situaciones similares que se reflejan en la pregunta 2, 3 y 9 donde el estudiante para responder correctamente debe tener claro cómo usar la fracción como operador al identificar la cuarta parte de una figura ($1/4$) y la mitad ($1/2$) y comprender como ellas funcionan como operador de una medida de un molde.

Los estudiantes deben realizar una actividad introductoria, que les permita ubicarse en contexto y desarrollar así la actividad número 2 de forma dinámica y con la participación de todos.

Con esta actividad se pretende reforzar los conocimientos previos de los estudiantes, para garantizar la construcción de los aprendizajes en las situaciones problemas que se

plantearon en actividades según instrumentos que aparecen en la metodología de la presente investigación.

Para realizar esta actividad los estudiantes se organizan en grupos de 4 y resuelven de manera grupal el cuestionario. Al iniciar la actividad los estudiantes empiezan a debatir y en algunos grupos se presenta una situación particular: dos estudiantes presentan confusión entre la fracción $1/2$ con $1\ 1/2$, pero al explicarles la situación, ellos de manera verbal, lo reconocen, pero se confunden cuando ven el registro simbólico de la fracción y requieren representarla. La forma en que ellos ubican la fracción en la recta demuestra que hay deficiencias en la competencia de comunicación, específicamente en el componente espacial métrico.

Actividad 2

Esta actividad se realiza con el propósito de trabajar de manera grupal, implementando un principio del aprendizaje basado en problemas, que expone la importancia del trabajo en equipo como metodología para el aprendizaje significativo y apoyo de los aprendizajes individuales de los estudiantes, como se observó en la actividad número 1, actividad introductoria, en donde algunos estudiantes tienen claros los conceptos y cómo aplicarlos en situaciones de contexto, lo que ayuda a los demás integrantes del grupo a involucrarse en el proceso, dado que el juego incita a todos los estudiantes a participar y construir su conocimiento a través de la dinámica de la actividad.

Al iniciar la actividad, los estudiantes reciben la hoja de registro y se explica cómo se diligencia, realizando una prueba sencilla del juego con los mismos estudiantes, se organizan sentados en un círculo, se explica cómo se realiza la actividad y su finalidad que es al igual que la actividad número 1, reforzar conocimientos previos.

Se observa que las estudiantes preguntan y expresan dudas, también niños que acompañan a sus compañeros compartiendo conocimiento desde lo cual se empieza a

fortalecer la competencia de la comunicación, específicamente en el componente espacial métrico.

Para iniciar la actividad se colocan tres bolsas de tela en el centro del círculo, amarilla, roja y azul; la amarilla contiene instrucciones para recibir premio, la bolsa roja contiene instrucciones dadas en números fraccionarios y la azul contiene una tira de papel marcada con un número. Un estudiante debe sacar un papel de cada una de las bolsas y realizar el siguiente procedimiento:

1. Tomar la tira de papel y medirla con el metro pronunciando en voz alta su valor, si es correcto podrá continuar, si no el siguiente estudiante en el orden del círculo deberá continuar.
2. Al pronunciar la medida correcta del papel, se deberá sacar el papel de la bolsa azul, pronunciarlo y esperar que todos los estudiantes registren en su hoja el valor correspondiente.
3. Este estudiante deberá decir el valor que el registró.
4. Si el valor es correcto sacará un papel de la bolsa amarilla, donde hay instrucciones correspondientes al número de gomas que tiene derecho y las cuales corresponden a una fracción de la respuesta que él ha dado.

Al desarrollar la actividad los estudiantes inicialmente tardan un poco para lograr incorporarse al juego, en el desarrollo de la misma se observan situaciones particulares:

- a. Cuando la instrucción a los estudiantes está dada en letras les cuesta trabajo realizar el registro y aplicarlo en la práctica, muestran el papel de la instrucción y no la leen, cuando se logra leer con la ayuda de los participantes todos escriben, caso contrario sucede cuando el estudiante sabe leer el fraccionario, los estudiantes se confunden y empiezan a preguntar: “profe y cómo se escribe?”, los estudiantes logran poco a poco avanzar en el registro de representación de los fraccionarios dada la dinámica del juego y la aplicación de la fracción como operador en la fracción que corresponde de su premio representado en gomas.

Actividad 4

Para desarrollar la actividad se presenta a los estudiantes la opción de realizar un producto que ellos quieran elaborar, después de muchas opciones ellos deciden que quieren elaborar los cojines, pero para ello deben realizar la moltería y el promedio de consumo correspondiente.

Para iniciar el trabajo se entrega la actividad por grupos e inician de acuerdo a las recomendaciones dadas en el mismo. Para iniciar la actividad los grupos de trabajo empiezan a dar opciones tentativas de medidas de un cojín, aproximando el valor de medida al de un maletín, algunos grupos dicen que la cabeza corresponde a la mitad de todo el cojín e igual el cuerpo, pero en algunos grupos si logran observar el tamaño y expresan: “el cojín mide 45 cm x 45 cm, la cabeza mide un poco menos de la mitad, puede ser 20 o 15, no mejor 20” “si son 20 entonces la cabeza ¿no se a cuánto corresponde!, dice un estudiante. El trabajo grupal contribuye a que ellos presenten opciones individuales de respuesta y que sea refutada por los demás, a través de la comprobación, ellos empiezan a realizar diferentes operaciones matemáticas para realizar la instrucción correcta de la medida de la cabeza con respecto a la medida total del cojín propuesto por cada grupo de trabajo y de la medida del cuerpo con respecto a la medida total del cojín.

En el desarrollo de la actividad los estudiantes deben expresar permanentemente los resultados en números racionales, situación que para algunos es un poco difícil expresarla y representarla en registro figural, en algunos grupos en particular los estudiantes que tienen mayor competencia comunicativa explican a sus compañeros y logran por ejemplo con la gráfica de una parte de un todo explicar a sus compañeros lo que se está tratando de realizar.

4.2 RAZONAMIENTO

4.2.1 Resultados Cuantitativos

Pregunta 8

Competencia: Razonamiento

Componente: Espacial Métrico

Aprendizaje: Establecer relaciones utilizando características métricas y geométricas de distintos tipos de figuras bidimensionales y tridimensionales.

Evidencia Clasificar figuras bidimensionales de acuerdo con características específicas, ya sean estas geométricas o métricas.

Para la solución de la situación problema el estudiante debe reconocer que el trazo por la condición de la prenda se hace de forma vertical, el valor de 102 lo obtiene de la tabla de talla industrial y debe reconocer las relaciones de equivalencia de los números racionales al identificar que $96/4 = 24$.

En la tabla 8, se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba muestra que tan sólo el 22,22% respondió acertadamente a la pregunta y el 77,78% no lo hizo. Por su parte, el 44,44% se inclinó por la respuesta B y por las respuestas C y D lo hicieron el 16,67% respectivamente.

Para la prueba final, en esta pregunta cerca del 39% logró acertar en la respuesta verdadera, dejando el 61% para los que no lograron hacerlo. Se evidencia que 2/5 de la población muestran avance en la solución de la situación problema.

Tabla 9. Octava Pregunta: El trazo de pantalón, se debe iniciar con un rectángulo que mida el largo total y la cuarta parte de la cadera. Elige el gráfico correcto.

Prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	4	4	22,22%	22%

Prueba Final

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	7	7	38,89%	39%

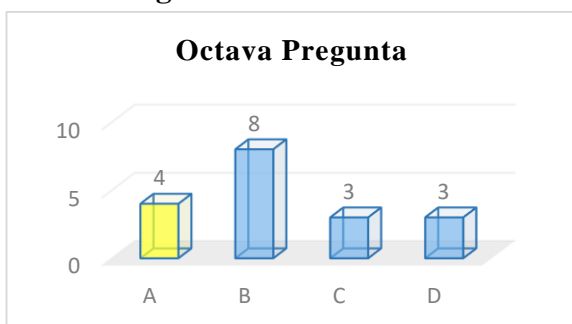
B	8	12	44,44%	66,67%
C	3	15	16,67%	83,33%
D	3	18	16,67%	100,00%

B	5	12	27,78%	66,67%
C	5	17	27,78%	94,44%
D	1	18	5,56%	100,00%

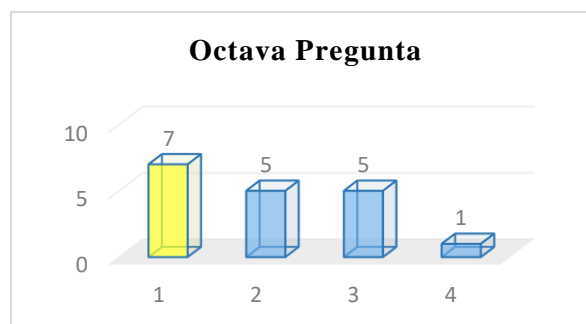
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 7. Octava Pregunta

Prueba diagnóstica



Prueba Final



Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 13

Competencia: Razonamiento.

Componente: Numérico variacional.

Aprendizaje: Establecer características numéricas y relaciones variacionales que permiten describir conjuntos de números racionales.

Evidencia: Reconocer características comunes y regularidades en los elementos de un conjunto de números racionales.

Para solucionar la situación debe tener claridad en el conjunto de los números racionales al identificar el cono como la unidad, la cual se divide en 80 partes que son las unidades producidas, con esta información interpreta que una camisa corresponde a $1/80$.

En la tabla 9, se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba tan solo el 16,67% logró responder

acertadamente, mientras que el 83,33% de los mismos (15 personas) no lo hicieron. Concentrándose casi el 70% de los que no acertaron en las respuestas B y D con el 33,33% cada uno.

Mientras que, en la prueba final, las respuestas fueron muy parecidas, ya que comparten justamente el 50% para cada uno, de los que lograron acertar. No se evidencia avance al utilizar diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas con números racionales que involucra contenido numérico variacional.

Tabla 10. Treceava Pregunta: ¿Qué fracción de las 500 yardas representa el consumo de hilo de una camisa?

Prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	3	3	16,67%	17%
B	6	9	33,33%	50,00%
C	3	12	16,67%	66,67%
D	6	18	33,33%	100,00%

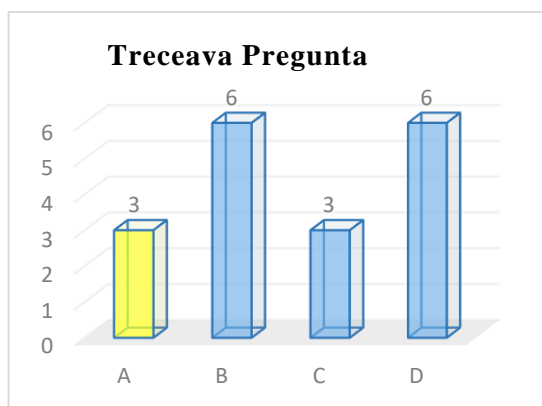
Prueba final

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	9	9	50,00%	50%
B	2	11	11,11%	61,11%
C	2	13	11,11%	72,22%
D	5	18	27,78%	100,00%

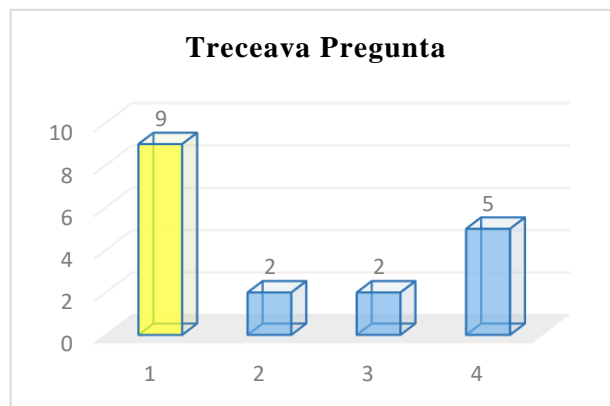
Fuente: Elaboración propia.

Grafica 8 Treceava Pregunta

Prueba diagnóstica



Prueba Final



Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Resultados Cualitativos

Actividad 1

Cuando realizan el registro en forma figural algún estudiante siempre toma la vocería cuestionando acerca de la relación de unidad en la recta numérica con respecto a la gráfica, es allí donde se empieza a replantear la respuesta a través de la indagación.

En el caso del décimo de la mitad los estudiantes expresan en 3 de los grupos de trabajo: “es la mitad de 10”, pero cuando se les propone que lo traten de graficar o realizar utilizando pedacitos de un todo, logran comprender lo que sucede realmente con la expresión. (Emplean una hoja de papel y la recortan hasta lograr encontrar el resultado.

De otro lado, en esta actividad se observa de forma general como los estudiantes se les dificulta comprender el termino de algunas fracciones y la función que estas tienen cuando funcionan como operador y su representación en la recta numérica, de forma particular algunos estudiantes tienen mayor comprensión de la situación, y a través de la argumentación de la situación buscan persuadir a sus compañeros de la forma en que cada uno cree se puede resolver.

En el caso de las expresiones: $1/10 \times 1/2$ y $(1/2) / 10$ los estudiantes expresan de diversas formas lo que esto significa y como se representa e inician como en los demás casos de la actividad, tratando de hacer más sencilla la expresión a través de la representación gráfica por medio de dibujos o pedazos de papel. Se presentan situaciones diversas y ellos

piden que se les explique lo que esto significa, porque no pueden representarlo y también no comprenden lo que la expresión como tal significa en otra forma de representación.

Actividad numero 2

Al presentarse instrucciones como la décima de la mitad, el estudiante A le cuesta dificultad mostrar su resultado en la cinta de papel la cual representa un entero y donde la fracción funciona como operador, en este caso se le pide a algún estudiante voluntario que explique cómo se obtiene el resultado.

En este caso particular, inicialmente una estudiante A explica: “yo creo que debo buscar primero la mitad de 26, porque el papel que tiene el estudiante B mide eso, entonces me da 13 y a esos 13 les debo sacar la décima ósea que me da 1.3”, pero la estudiante C refuta y dice: “pues yo creo que debo realizar la operación con la fracción como lo hemos visto en matemática, pero no me acuerdo cual es la fórmula”.

En todo caso se observa como los estudiantes empiezan a debatir y preguntarse entre ellos mismos cual debería ser el proceso correcto si no tuvieran la formula, y llegan a la conclusión que la forma más fácil es la que propuso la estudiante A.

Actividad 4

Figura 6. Estudiantes realizando moldería



Fuente: Elaboración propia.

En uno de los grupos realizan la operación de la medida de la cabeza simplificando: quinta de 20 igual a 4 y quinta de 45 es 9, al igual que la medida del cuerpo: quinta de 25 es 5 y quinta de 45 igual a 9.

Para obtener las medidas de los boleros, los estudiantes toman de igual manera, solo la medida del cuerpo y manifiestan entonces que se debe hacer el mismo procedimiento del cuerpo y la cabeza: “ahí se ven 9 boleros, sería la novena parte de la medida del cuerpo” entonces: 25 dividido 9 es 2.8, en un caso particular la estudiante D manifiesta: “entonces son $25/9$?, allí se explica que se está sacando $1/9$ de 25 que es la medida del cuerpo y que el operador es $1/9$.

En el caso de los boleros, de forma grupal entregan resultados como $1/8 + 2$ en donde expresan que si se debe realizar primero la fracción sobre la medida total y luego realizar el aumento para que se dé la apariencia de uno sobre otro, en donde de manera implícita ellos comprenden y aplican la teoría con respecto a la priorización de las operaciones.

Al completar la información sobre cada una de las medidas de las piezas de los moldes, se inicia el trazo de los mismos y en su ejecución se encuentran algunas situaciones:

- Modificaciones a la medida vertical y horizontal de la cabeza del cojín (solo se modifican las medidas verticales)
- Piezas de los moldes con medidas incorrectas, situación que se presenta porque se no se utiliza bien la fracción como operador.

Actividad 5

La actividad número 5 es la actividad que se realiza de manera permanente en el taller de confección de la institución, al realizar esta actividad previa las actividades 1, 2, 3 y 4. Los estudiantes realizan con mayor fluidez el trazo de la moldería de la falda ubicándose mejor en el espacio y empleando con agilidad la cinta métrica.

En algunos casos se nota como los estudiantes que son poco propositivos presentan duda y buscan a los compañeros con los cuales trabajaron en las actividades grupales; Pero la mayor dificultad se nota en las preguntas que corresponden por ejemplo a: ¿Cuál es medida que hay del punto 3 al 6? ¿Cuál es la medida que hay del punto 5 al 6? Y esto responde a que estas medidas son dadas por la aplicación de la fracción como operador, lo cual genera un poco de inseguridad en los estudiantes.

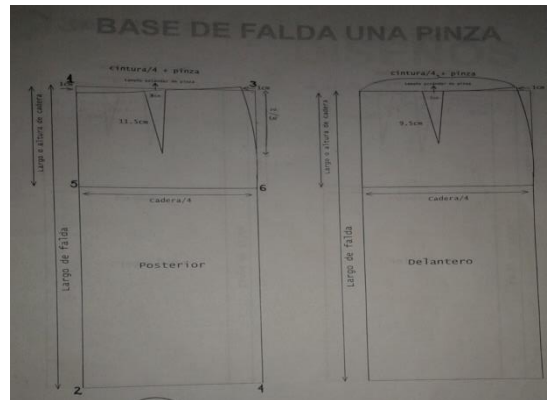
En uno de los momentos de la actividad, la estudiante E al dibujar la medida de cintura en su molde plantea: “profe, es que la medida de la cintura en mi molde se ve muy pequeña”, al realizar la revisión se le pide al estudiante E que explique cómo sacó la medida y este explica: “claro profe, la medida de cintura es 72 en la talla que estamos realizando, y en la gráfica dice: $4 +$ la pinza que son 3; al realizar la operación $72 / 7$ me da 10.3.

El estudiante E, a través de las actividades anteriores no interiorizó las medidas que se trabajan en el trazo, que son las cuartas y realiza la operación de manera incorrecta, pues a la cuarta de cintura se le suman 3 de pinza.

En otro caso particular la estudiante F manifiesta: “si la medida que hay del punto 3 al punto 6 es 20 entonces yo creo que se debe trazar 6, porque $3 \times 2 = 6$, al pedirle que explique su respuesta, ella manifiesta que esta adivinando pues en la gráfica se puede deducir que podría ser esa medida, se le explica nuevamente el proceso de cómo funciona la fracción como operador en el caso de las medidas de los trazos de moldes.

En la realización de esta actividad los estudiantes de manera general demuestran un avance en la realización de los trazos y el promedio de medidas para elaboración de moldes.

Figura7 Estudiante trazando Moldería



Fuente: Elaboración propia.

4.3 RESOLUCIÓN

4.3.1 Cuantitativos

Pregunta 4

Competencia: Resolución

Componente: Numérico Variacional

Aprendizaje: Utilizar diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas con contenido numérico y variacional.

Evidencia: Resolver problemas que se modelan mediante el uso de relaciones de proporcionalidad entre variables.

Para dar respuesta a este problema el estudiante debe tener la claridad en el concepto de simplificación de un número racional al reducir la expresión $72/4$.

En la tabla 10, se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba tan sólo el 11,11% acertaron en la respuesta mientras que el 88,9% no respondieron acertadamente con la respuesta correcta. Para la prueba final, el 61,11% de los encuestados pudieron contestar positivamente mientras

que el 38,89% de los mismos, no lo hicieron concentrándose las no acertadas el 27,78% en la respuesta D y el 11,11% en la C. Se logró evidenciar un mejoramiento en nivel de desempeño con respecto al concepto de simplificación de un número racional al reducir la expresión $72/4$, el cual hace referencia a la competencia de Resolución en el componente numérico variacional.

Tabla 11 Cuarta Pregunta: La figura 1 muestra las medidas industriales femeninas para el trazo de blusa. De acuerdo a esta información determine, la cuarta parte de la cintura de una talla 10

Prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	6	6	33,33%	33%
B	2	8	11,11%	44,44%
C	0	8	0,00%	44,44%
D	10	18	55,56%	100,00%

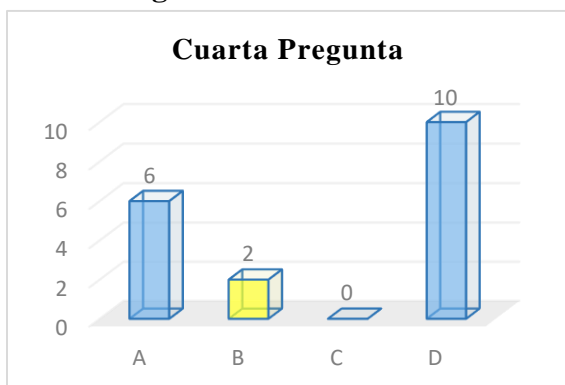
Prueba Final

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	1	1	5,56%	6%
B	10	11	55,56%	61,11%
C	2	13	11,11%	72,22%
D	5	18	27,78%	100,00%

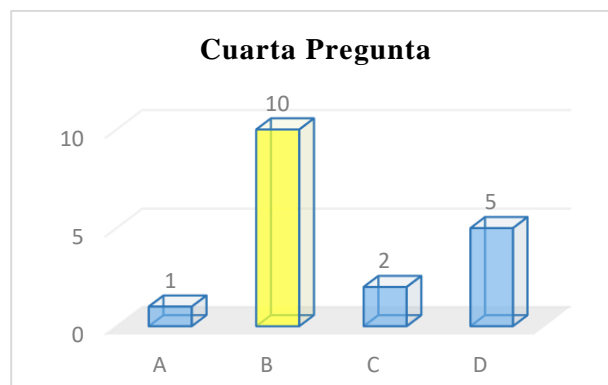
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 9. Cuarta Pregunta

Prueba diagnóstica



Prueba Final



Fuente: Elaboración propia.

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 5

Competencia	Resolución
Componente	Métrico Espacial
Aprendizaje	Aplicar estrategias geométricas o métricas en la solución de problemas.
Evidencia	Determinar medidas de atributos de figuras geométricas o procedimientos que permitan calcularlos.

Para resolver correctamente la pregunta el estudiante debe manejar los conceptos de orden en los números racionales ($>$, $<$, $=$) al realizar las comparaciones en la medida básica para el trazo identificando $\frac{1}{4} < \frac{1}{2}$.

En la tabla 11, se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba se obtiene que el 27,78% han acertado en la respuesta C, mientras que el 72,22% no lo hicieron. De los que no acertaron a la pregunta se reparte casi por igual entre las respuestas A, B y D. Para la prueba final, los resultados mejoran un poco, obteniendo el 38,89% de los aciertos a la pregunta, y el 61,11% no lograron acertar a la misma. Se evidencia un avance aproximadamente de $\frac{2}{5}$ de la población en la competencia de Resolución y en el componente métrico espacial con respecto a la resolución y el manejo de los conceptos de orden en los números racionales ($>$, $<$, $=$).

Al realizar las comparaciones en la medida básica para el trazo identificando $\frac{1}{4} < \frac{1}{2}$. Igualmente, sigue la tendencia de los resultados, indicando deficiencia en las competencias comunicativas. En cuanto al componente espacial métrico, no reconocen características de objetos geométricos y métricos, tampoco logran identificar relaciones entre figuras bidimensionales y tridimensionales.

Tabla 12 Quinta Pregunta: Las medidas empleadas para el trazo del básico del delantero de un pantalón.

Prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	5	5	27,78%	28%
B	4	9	22,22%	50,00%
C	5	14	27,78%	77,78%
D	4	18	22,22%	100,00%

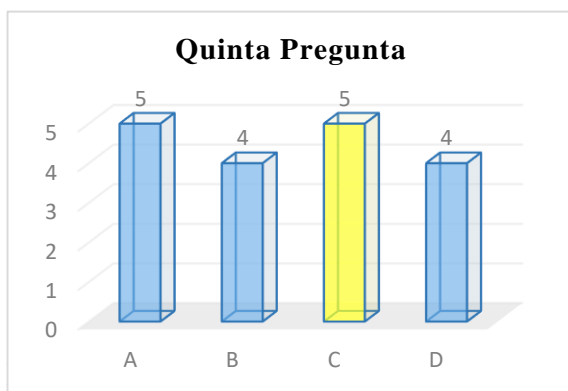
Fuente: Elaboración propia.

Prueba Final

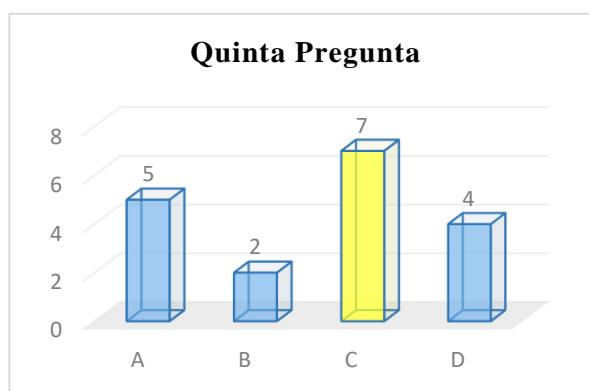
PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	5	5	27,78%	28%
B	2	7	11,11%	38,89%
C	7	14	38,89%	77,78%
D	4	18	22,22%	100,00%

Gráfica 10. Quinta Pregunta.

Prueba diagnóstica



Prueba Final



Pregunta 6

Competencia: Resolución

Componente: Numérico Variacional

Aprendizaje: Utilizar diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas con contenido numérico y variacional.

Evidencia: Resolver problemas mediante el uso de modelos numéricos básicos que involucren operaciones entre números racionales (suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación).

Para solucionar la situación problémica, el estudiante debe tener claridad en la suma de los números racionales y el orden operacional. La operación que debe realizar es $105/2+5 = 62,5$.

En la tabla 12, se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba el 22,22% de las respuestas fue positiva, y el 77,78% no contestaron acertadamente, destacándose el mismo comportamiento de las anteriores. De los estudiantes que no acertaron a la pregunta se distribuyen en proporciones muy similares entre las respuestas A, B y D.

Mientras que, en la prueba final, la tendencia es la misma, con tan sólo el 38.89% de los aciertos en la pregunta, y el 61,11% no lograron acertar a la misma, dividiéndose casi que por igual las no acertadas entre la A, B y D, con el 16,67%, y 22,22% respectivamente.

Con respecto a estos resultados se evidencia una movilización de conocimiento en la solución de la situación problémica, cuando el estudiante demuestra tener claridad en la suma de los números racionales y el orden operacional, comprendiendo que la operación que debe realizar es $105/2+5 = 62,5$

Tabla 13. Sexta Pregunta: Para realizar el trazo de la rodilla en la moldería de pantalón de talla 10, debes realizar la siguiente operación: mitad del largo total más cinco cm. Determine la medida correcta.

Prueba diagnóstica

Prueba Final

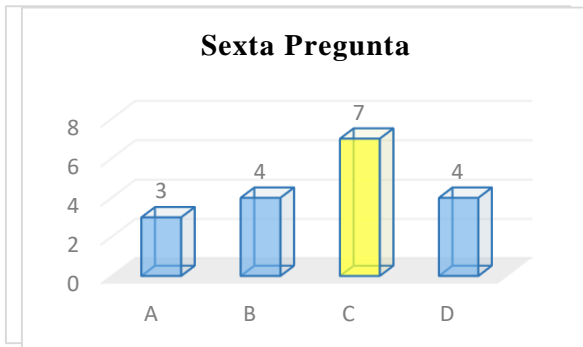
PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	5	5	27,78%	28%
	4	9	22,22%	50,00%
C	4	13	22,22%	72,22%
D	5	18	27,78%	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	3	3	16,67%	17%
B	4	7	22,22%	38,89%
C	7	14	38,89%	77,78%
D	4	18	22,22%	100,00%

Gráfica 10. Sexta Pregunta

Prueba diagnóstica



Fuente: Elaboración propia.

Prueba Final

Pregunta 7

Competencia: Resolución

Componente: Numérico Variacional

Aprendizaje: Utilizar diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas con contenido numérico y variacional.

Evidencia: Resolver problemas en los que se presenta un modelo algebraico relacionando variables.

Para la solución del problema el estudiante debe tener conocimiento de la división entre números racionales, para efectuar la operación $104/2/10$ y para obtener el resultado de 5,2.

En la tabla 13, se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba solo el 5,56% acertaron en la respuesta mientras que el 94,4% de casi la totalidad de la muestra no contestó acertadamente en la respuesta correcta y de los estudiantes que contestaron negativamente el 44,44% se inclinaron por las respuestas B y D respectivamente.

Mientras que en la prueba final continua el mismo comportamiento de las dos preguntas anteriores, mostrando que solo el 33,3% tuvieron aciertos en resolver problemas en los que se presenta un modelo algebraico relacionando variables. La respuesta C, muestra que el 66,67% no lograron acertar a la misma, dividiéndose casi que por igual las no acertadas entre la A y D, con el 33,33%, cada una de las no acertadas. Se presenta un avance de la competencia de resolución al solucionar el problema, aproximadamente $1/3$ de la población donde se demuestra tener conocimiento de la división entre números racionales al efectuar la operación $104/2/10$ para obtener el resultado de 5,2.

Tabla 14 Séptima Pregunta: La décima parte de la mitad de la cadera es la medida empleada para realizar trazo de tiro. En una talla 14 esa medida es:

Prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	1	1	5,56%	6%

Prueba Final

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	6	6	33,33%	33%

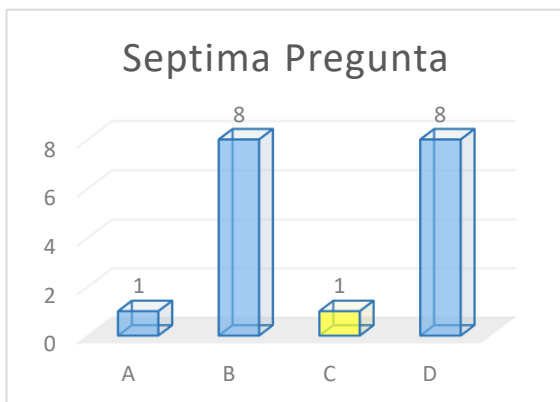
B	8	9	44,44%	50,00%
C	1	10	5,56%	55,56%
D	8	18	44,44%	100,00%

B	0	6	0,00%	33,33%
C	6	12	33,33%	66,67%
D	6	18	33,33%	100,00%

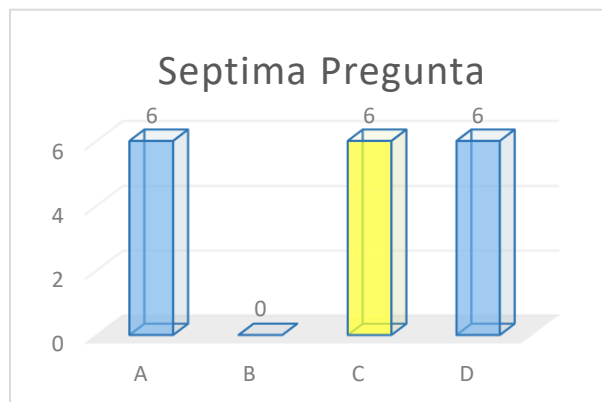
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 11. Séptima Pregunta

Prueba diagnóstica



Prueba Final



Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 10

Competencia: Resolución

Componente Métrico Espacial

Aprendizaje Aplicar estrategias geométricas o métricas en la solución de problemas.

Evidencia Resolver problemas métricos o geométricos que involucran factores escalares.

Para solucionar el problema el estudiante debe tener claridad en reconocer las fracciones impropias, y las operaciones con estas al plantear $1\frac{1}{2} = \frac{3}{2}$
 $\frac{3}{2} * \$13000 = \19.500 .

En la tabla 14 se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba el 33,33% contestaron positivamente con la respuesta C, el 66,67% restante no lo hicieron. La respuesta D obtiene el mismo 33,3% en el cual se concentraron la mayoría de las respuestas equivocadas.

Tabla 15. Décima Pregunta: Para una prenda necesitas $1\frac{1}{2}$ de tela, si el metro cuesta \$13000 ¿cuál es el costo total de la tela?

Prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	2	2	11,11%	11%
B	4	6	22,22%	33,33%
C	6	12	33,33%	66,67%
D	6	18	33,33%	100,00%

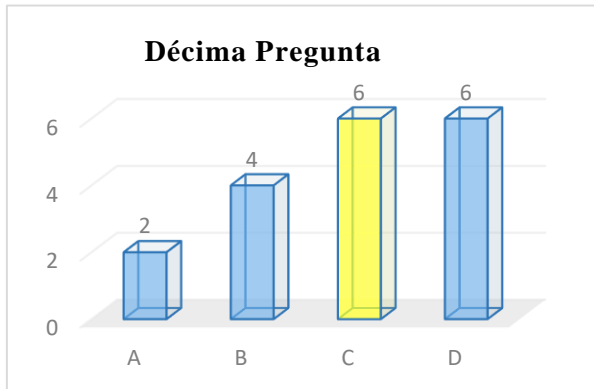
Prueba Final

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	5	5	27,78%	28%
B	5	10	27,78%	55,56%
C	7	17	38,89%	94,44%
D	1	18	5,56%	100,00%

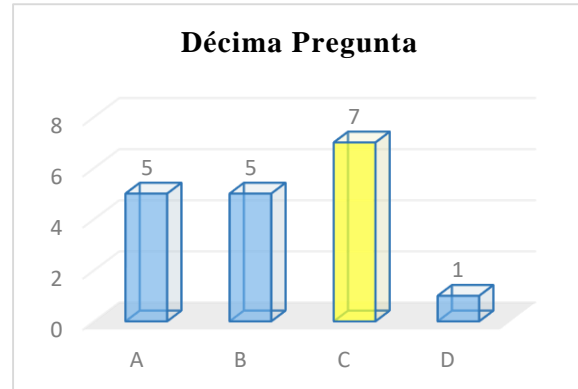
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 12 Décima Pregunta

Prueba diagnóstica



Prueba Final



Fuente: Elaboración propia.

Pregunta 14

Competencia: Resolución

Componente: Numérico Variacional

Aprendizaje: Utilizar diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas con contenido numérico y variacional.

Evidencia: Resolver problemas en los que se presenta un modelo algebraico relacionando variables.

Para solucionar el problema el estudiante debe plantear la relación entre el ancho de la tela (150cm) y el ancho de un cuello (15cm) para obtener el resultado de $1/10 - 15/150 = 1/10$.

En la tabla 15, se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba el 88,89% no acertó la respuesta indicada, el 66,67% de los mismos optaron por la opción B, mientras que el 22,2% se concentraron en la C y D. Tan solo el 11,11% acertó en la respuesta verdadera.

Mientras que la prueba final, el 55,56% lograron acertar positivamente en la respuesta de dicha pregunta y por su parte, el 44,44% no lo hicieron. Evidenciando muy pocas competencias comunicativas, no reconocen características de objetos geométricos y métricas con respecto al componente espacial métrico y no identifican relaciones entre figuras bidimensionales y tridimensionales.

Tabla 16. Catorceava Pregunta: Voy a producir 50 camisas y necesito cortar el intelón de los cuellos, si cada pieza mide 30 x 15 cuál es la proporción de un cuello en 30 cm de tela, teniendo en cuenta que la tela mide 1.50 de ancho? ¿Cuantos cuellos se pueden cortar de 1 metro de tela? ¿Cuál es la proporción de desperdicio del metro de tela?

Prueba diagnóstica

PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	2	2	11,11%	11%
B	12	14	66,67%	77,78%
C	2	16	11,11%	88,89%
D	2	18	11,11%	100,00%

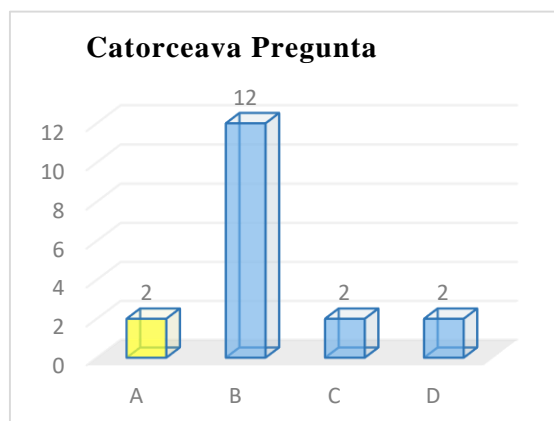
Fuente: Elaboración propia.

Prueba Final

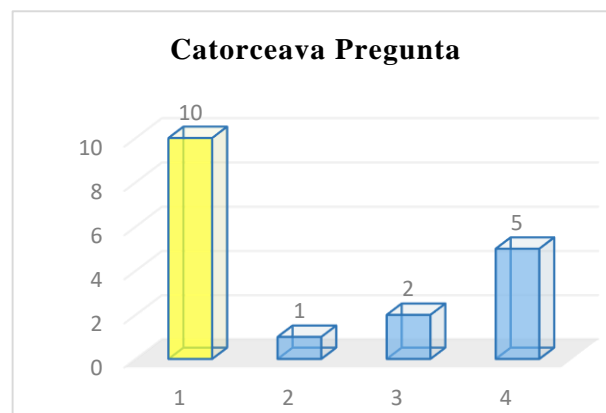
PORCENTAJE DE SELECCIÓN SEGÚN OPCIONES DE RESPUESTA				
A	10	10	55,56%	56%
B	1	11	5,56%	61,11%
C	2	13	11,11%	72,22%
D	5	18	27,78%	100,00%

Gráfica 13. Catorceava Pregunta

Prueba diagnóstica



Prueba Final



Fuente: Elaboración propia.

4.3.2 Resultados cualitativos

Actividad 1

En esta actividad los estudiantes se encuentran con el planteamiento de dos fracciones que tienen el mismo resultado pero se expresan de manera diferente, al encontrar la expresión $1/10 \times 1/2$, no comprenden lo que significa y tampoco como debe graficarse en la recta numérica; de forma grupal y con la ayuda del docente logran comprender el significado de la expresión y así graficarla. En el caso de la expresión: $(1/2) / 10$ sucede lo mismo.

Con respecto a la situación anterior el estudiante G dice: “Eso se hace con la ley de la oreja, El profesor X la enseñó pero se me olvidó! ¡Eso no se llama ley de la oreja!, dice la estudiante H, pero tampoco me acuerdo como se llama”.

En estos dos puntos en particular el estudiante demuestra que tiene dificultad para resolver problemas matemáticos, porque sus saberes previos están condicionados a la fórmula. Si se cambia un dato o se cambia el orden de los factores, él se sentirá acorralado. Para dar solución a la misma solicitan ayuda tratando de comprender como deben resolver la situación presentada.

Actividad 2

Al iniciar esta actividad, los estudiantes en un 90% les cuesta trabajo realizar con agilidad operaciones sencillas y requieren representar en el papel o con la ayuda de un gráfico lo que el enunciado representa en una situación real.

Al finalizar la actividad se nota como a través de la repetición permanente de los procesos, los estudiantes van adquiriendo agilidad para dar sus respuestas y con mayor propiedad aplican las fracciones en los términos del juego, situación que se logra con el

trabajo en equipo y la resolución de situaciones que requieren del razonamiento de los enunciados que resultan de la actividad.

Al iniciar la actividad los estudiantes demuestran temor para dar respuestas que puedan ser equivocadas, pero en la dinámica comprenden que en el caso de las fracciones como operador se realiza el mismo procedimiento como parte de un todo.

De otro lado el apoyo que ellos sienten del docente como mediador, permite que se logre avance en la actividad y en el propósito de aplicar de manera correcta los diferentes registros de representación de la fracción. En la tabla de registro se observa como los estudiantes al iniciar el juego, cometen algunos errores, pero como a medida que se avanza en el juego se evidencia progreso en las respuestas.

Actividad 3

Para desarrollar esta actividad los estudiantes se reúnen en grupos de 4, deben elaborar una cartuchera de acuerdo a una muestra física y de acuerdo a los criterios individuales deben ubicar un tejido en uno de los lados de la cartuchera.

Para elaborar la cartuchera se les entrega un cuadro de tela de 30 cm x 30 cm, una muestra física de una cartuchera terminada sin tejido y una lista de aspectos que deben tener en cuenta para poder elaborar la cartuchera.

Al iniciar la actividad los estudiantes se sienten muy confundidos y empiezan a mirar la cartuchera de muestra con el cuadro de tela que se les ha entregado, se les da algunas instrucciones para que puedan iniciar el trabajo.

Figura 8. Armado cartuchera



Fuente: Elaboración propia.

Los estudiantes empiezan midiendo la cartuchera de muestra y las medidas de sus lados para empezar a darle forma a la tela y para poder tener una información inicial que les de indicios de cómo pueden elaborar el producto.

Al iniciar identifican algunas medidas de la cartuchera terminada, pero se les dificulta establecer la medida precisa donde ubicarán el tejido en uno de los lados, en varios grupos manifiestan inicialmente que para ubicar el tejido deben buscar la $\frac{1}{2}$ de la tela que serían 15 cm, pero al analizar la información y debatir en grupo se dan cuenta que esta medida de los 15 se ubica en la base de la cartuchera, es decir en la parte de abajo.

Figura 9 Armado cartuchera**Fuente: Elaboración propia.**

El trabajo se realiza de forma grupal, pero el tejido y su medida debe ser individual, en el trazo inicial para encontrar el punto preciso de ubicación del tejido, los estudiantes realizan la ubicación con tiza en la tela e inician el proceso de ensamble, al terminar algunos se dan cuenta que el tejido no se ubicó de manera correcta, entonces se realiza de forma grupal la socialización de la actividad y esto es lo que manifiestan los estudiantes:

Figura 10. Estudiantes ubicando las piezas para armado



Fuente: Elaboración propia.

“Cuando tomé la medida del lado de la cartuchera terminada, me dio 8 cm y pensé que debía buscar la mitad de los 8 y medí eso desde el borde, pero no tuve en cuenta las medidas superiores”. “A los 8 que me dio la medida del lado lo dividí en 2 y le sumé lo que medía arriba y le aumenté 1 centímetro para cierre, pero desde ahí empezó el tejido, hacia abajo. Debí buscar la mitad de mi tejido también y ubicarlo hacia arriba y hacia abajo”.

Los estudiantes en la socialización encontraron las fallas en el proceso de elaboración de la cartuchera, realizando los correctivos para terminación de la muestra física de manera correcta, un aspecto importante para resaltar es que los estudiantes en el trabajo grupal logran generar espacios de reflexión que permiten contribuir con el aprendizaje de aquellos que tienen dificultades en alguna parte el proceso.

Actividad 4

Al terminar el proceso de la moldería los estudiantes inician el promedio de consumo de telas y de insumos, esta actividad se torna un poco más complicada que la anterior para los estudiantes.

Para iniciar trabajo los estudiantes empiezan con un registro de los datos que tienen:

- Medida de cada uno de los moldes
- Cantidad de piezas que se requieren por cada molde (son marcadas de acuerdo a requisitos de calidad).
- Hilo y especificaciones de cantidad

Al finalizar este proceso, inician con un registro de los datos que necesitan adquirir:

- Medida de ancho de la tela para el molde de la cabeza y su costo
- Medida de ancho de la tela para el cuerpo del cojín y su costo
- Medida de ancho de la tela para la parte posterior del cojín y su costo
- Medida de ancho de la tela para los boleros y su costo
- Medida de ancho de la tela para los ojos, las alas, el pico y su costo.

Cuando se tiene esta información, se les pide a los estudiantes que deben empezar por cada una de las piezas y al realizar el primer promedio, los siguientes serán más sencillos pues se realizarán de manera similar.

Para lograr la comprensión del ejercicio en particular los estudiantes que deben aplicar también otros conceptos como los de área: Al iniciar el promedio de consumo se encuentran siempre con la situación de tener un molde de una determinada medida y una tela que tiene siempre una medida de 1.50 de ancho, La pregunta que ellos se deben hacer en este caso es : si yo tengo un molde que mide 50 x 16.6 y la tela 1.50 de ancho ¿cuánto necesito mínimo de tela y cuál es el costo de 1 pieza?, para lograr resolverlo buscan la información que requieren y llegan a la conclusión que deben aplicar la fórmula de área; en algunos caso más prácticos los estudiantes hacen una gráfica y explican cómo ubicando la medida de los 50 cm del molde al ancho de la tela, es decir en forma horizontal se obtendrían 3 moldes y en forma vertical se utilizaría la medida del molde.

Se concluye entonces que de 16.6 cm de tela se obtienen 3 moldes, pero entonces ¿cuál sería el costo de cada pieza?

Al llegar a este punto, se realizan algunos cuestionamientos interesantes entre los estudiantes: “pues sencillo, dividir el precio de la tela entre los 3 moldes” “pero.... ¡El precio es de un metro!” “entonces dividir el precio de la tela, pero ¿cómo se hace?”

Para lograr salir de esta situación se explica a los estudiantes que el valor de la tela siempre se da en la unidad de un metro el cual tiene 100 centímetros, al igual que los hilos y las hilazas. Para poder realizar la conversión siempre se necesitará el valor en las unidades de medida.

A través de un ejemplo práctico se les explica a los estudiantes: “si un metro de tela tiene 100 centímetros y cuesta \$15.000? ¿Cuánto cuesta el centímetro?”

¡Los estudiantes inmediatamente responden, pues cuesta \$150! ¿Entonces si necesitamos 20 centímetros, que hacemos? ¿Multiplicar 150×20 ?

Al trabajar sobre el ejemplo los estudiantes dan el resultado y transportan esta información al ejercicio que están realizando y debaten de tal manera que reflexionan sobre el hecho de que de esos 16.6 centímetros de el ejemplo se obtienen 3 moldes.

En la búsqueda de su respuesta y en medio del debate, los estudiantes logran dar respuesta manifestando que el valor de los 16.6 centímetros tienen un costo y es lo mínimo que se puede comprar, pero teniendo en cuenta que la tela mide 1.50 centímetros de ancho que ancho y este alcanza para 3 cuellos, entonces este valor se divide por 3. Aunque lograr que los estudiantes lleguen a esta conclusión es maratónico, se logra porque entre ellos se apoyan en sus conocimientos y se evidencia la necesidad en muchos casos de refutar las respuestas del otro y demostrar que cada uno es quien tiene la razón.

En el avance de la actividad, logran obtener los promedios de hilo, hilaza y demás y realizan su representación en número racional de acuerdo a los propósitos de la actividad, se nota un avance en la representación de los racionales en el promedio de consumo de los insumos requeridos. Es importante anotar que los estudiantes presentan deficiencias en otros

aspectos necesarios para la elaboración de trazo de moldería y promedio de consumo, que en este caso se relacionan en las actividades, pues son de vital importancia para su ejecución.

En esta actividad, además de ser muy extensa, logra que los estudiantes relacionen todos los conceptos de la fracción para realizar la moldería, se observa como de manera fluida expresan las partes de cada uno de los moldes con números racionales y logran que aquello que están comunicando se vea evidenciado en el molde que están realizando. Al realizar los moldes de los ojos del búho ellos piensan primero y logran expresar y demostrar cómo debe expresarse la proporción del ojo interno con respecto a la proporción del ojo externo del cojín del búho, demostrando avance en los procesos de razonamiento y resolución.

Actividad 5

Para resolver el trazo del molde básico de falda el estudiante debe tener claridad en el concepto de simplificación de número racional y acá de forma permanente en las medidas horizontales utiliza la cuarta parte de las medidas totales, comprende en qué casos específicos utiliza $\frac{1}{4}$ y en qué casos utiliza $\frac{1}{2}$. En la realización del trazo el estudiante observa como la figura tiene una proporcionalidad dada por las especificaciones de un molde.

El primer molde que realiza el estudiante es el molde básico de falda, al iniciar el trazo identifican las medidas horizontales y las verticales. Algunos les cuesta trabajo realizar el trazo con solo las indicaciones de una guía, los estudiantes al iniciar el trazo en algunos casos realizan erradamente el cálculo de las medidas necesarias, pero en la actividad se dan cuenta que lo hacen mal porque ven el trabajo de otros compañeros e indagan. ¿Por qué esa medida me estará quedando tan grande?, y entre pares se explican la razón por la que se presenta determinada situación.

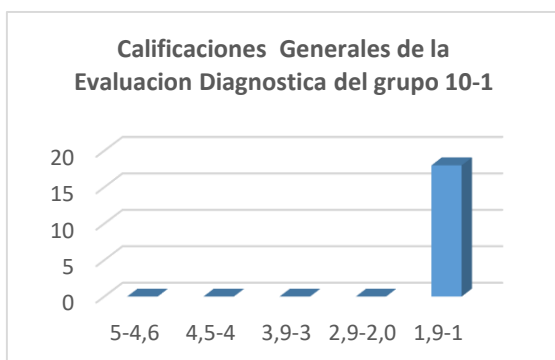
Al realizar los trazos los estudiantes analizan los moldes y comprenden si su molde de acuerdo a los principios antropométricos, corresponde a las especificaciones que se requieren teniendo siempre en cuenta la forma de la figura humana, en caso de presentarse algún error, cada uno debe encontrarlo y con la ayuda de otros dar solución y mejorar el trazo.

4.4 RESUMEN DE RESULTADOS.

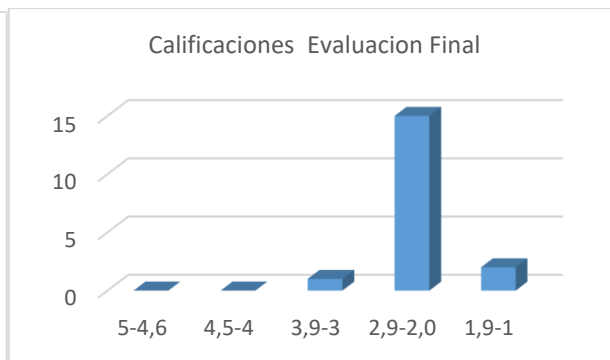
En la tabla 16, se muestra el comportamiento de la población, tanto en la prueba diagnóstica como la prueba final, en la primera prueba, se puede observar que el 58% de los evaluados en general se sitúan en una escala Baja que corresponde a una calificación entre 2% y 2,9%. Por su parte, tan solo el 10% calificó como Básico. Ninguno se ubicó en la clasificación Alto o Superior. Lo anterior muestra que efectivamente estas poblaciones evaluadas no alcanzan las competencias comunicativas y en el componente espacial métrico no reconocen características de objetos geométricos y métricas, no identifican relaciones entre figuras bidimensionales y tridimensionales suficientes y necesarias.

Gráfica 14. Resultados finales

Prueba diagnóstica



Prueba Final



Fuente: Elaboración propia.

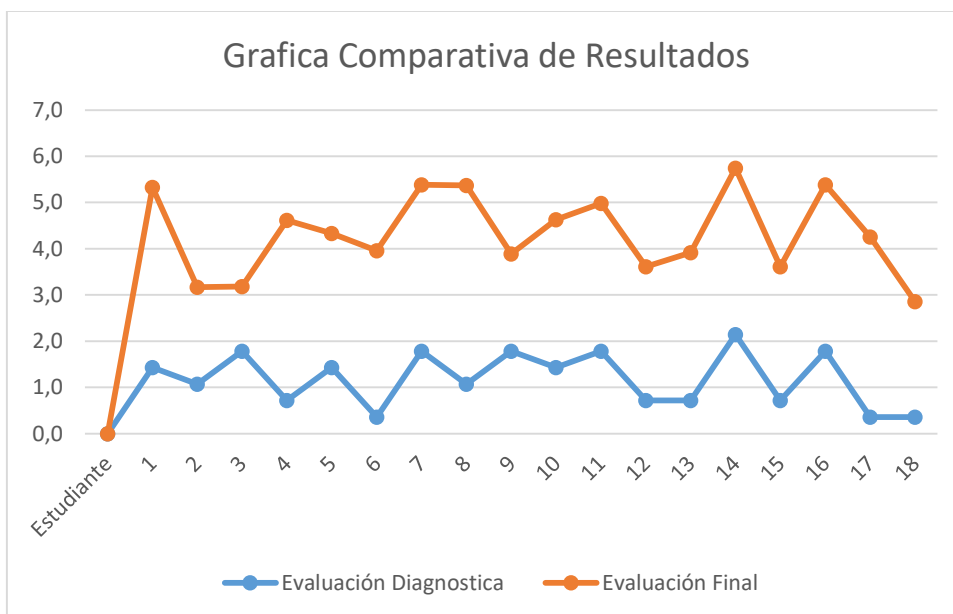
Tabla 17. Resultados de las evaluaciones

	Evaluación Diagnóstica	Evaluación Final
Estudiante		
1	1,4	3,9

2	1,1	2,1
3	1,8	1,4
4	0,7	3,9
5	1,4	2,9
6	0,4	3,6
7	1,8	3,6
8	1,1	4,3
9	1,8	2,1
10	1,4	3,2
11	1,8	3,2
12	0,7	2,9
13	0,7	3,2
14	2,1	3,6
15	0,7	2,9
16	1,8	3,6
17	0,4	3,9
18	0,4	2,5

Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 15. Comparativos resultados.



Fuente: Elaboración propia

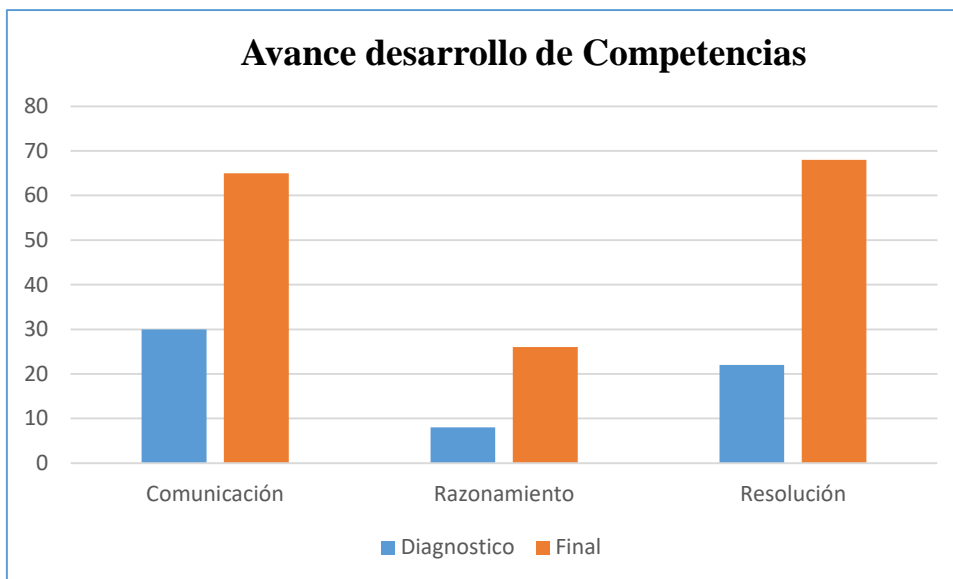
Tabla 18. Aciertos por Competencias

Competencia	Pregunta	Diagnostica	Final
-------------	----------	-------------	-------

Comunicación	1	5	7
Comunicación	2	9	13
Comunicación	3	3	17
Comunicación	9	8	7
Comunicación	11	2	11
Comunicación	12	3	10
Razonamiento	8	0	15
Razonamiento.	13	8	11
Resolución	4	6	12
Resolución	5	1	8
Resolución	6	5	10
Resolución	7	0	11
Resolución	10	4	10
Resolución	14	6	17
Total Aciertos		60	159

Fuente: Elaboración propia.

Grafica 17. Avance en competencias.



Fuente: Elaboración propia.

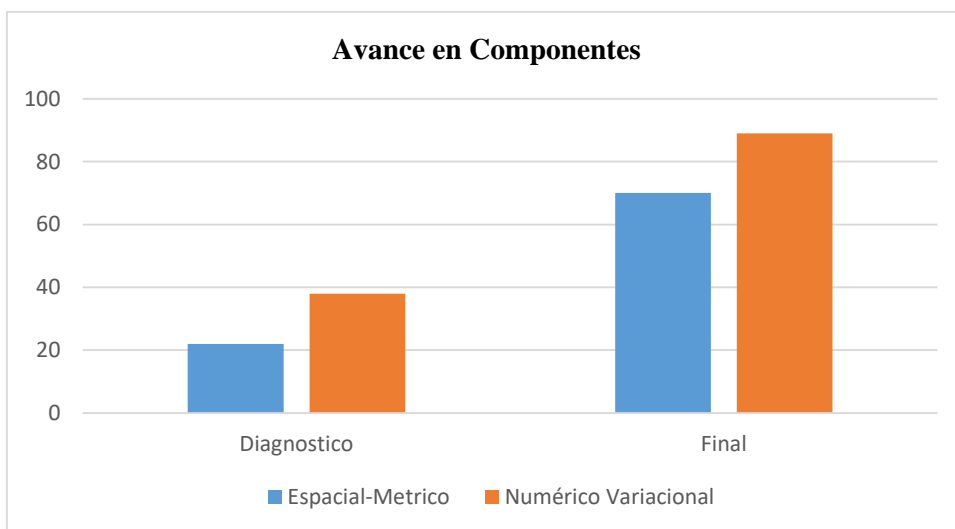
Tabla 19. Aciertos por Componentes de Competencias

Componente	Pregunta	Diagnostica	Final
Espacial Métrico	8	0	15
Espacial-Métrico	1	5	7

Espacial-Métrico	2	9	13
Espacial-Métrico	3	3	17
Espacial-Métrico	5	1	8
Espacial-Métrico	10	4	10
Numérico Variacional	4	6	12
Numérico Variacional	6	5	10
Numérico Variacional	7	0	11
Numérico variacional	12	3	10
Numérico Variacional	14	6	17
Numérico Variacional	9	8	7
Numérico Variacional	11	2	11
Numérico Variacional	13	8	11
Total Aciertos		60	159

Fuente: Elaboración propia.

Grafica 16. Avance en componentes.



Fuente: Elaboración propia.

5. CAPITULO 5

ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 COMUNICACIÓN

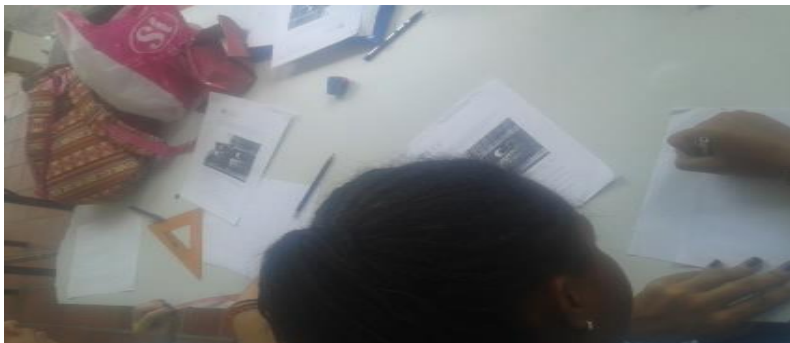
Al iniciar la actividad, los estudiantes muestran inseguridad para comunicar lo que piensan, además porque les cuesta trabajo expresarse en el lenguaje matemático, pero al tratar de utilizar diferentes herramientas para encontrar la solución y comprender los planteamientos de la actividad, se logra que el estudiante desde su observación logre mostrar un avance en el proceso de comunicación; este proceso se hace visible cuando los estudiantes tratan de representar en pedazos de papel las fracciones de $1\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{2}$ y logran comprender la situación de forma real y con otros fraccionarios de la misma manera, evidenciándose la fluidez para comunicar sus aprendizajes; situación que se logra cuando el estudiante al participar una y otra vez en la actividad, logra comprender la estructura de la fracción y la forma correcta en que debe expresarla para que los demás compañeros logren decodificar su lenguaje y registrar en sus tablas lo que el compañero a quien corresponda el turno, éste expresando.

Todo esto concuerda con el planteamiento de Vygotsky (1996), respecto a que el estudiante le da sentido a sus aprendizajes cuando las actividades son graduales y organizadas y le permiten interactuar con el entorno estructurando su inteligencia Según Ramírez (2009), la comunicación es uno de los procesos más importantes para transmitir ideas, resolver problemas y ayudar a formalizar el pensamiento. Es la esencia del aprendizaje, la enseñanza y la evaluación. Comunicar en matemáticas implica utilizar vocabulario, expresar y entender ideas y relaciones y lograr expresar las relaciones propias de la actividad matemática.

Avanzar en el proceso de comunicación matemática, requiere, tal como se evidencia en la actividad número 1, lograr que el estudiante se familiarice con el lenguaje propio de la matemática, especialmente de los números racionales, que reconozca su significado y que pueda comprenderlo en un registro figural y en el lenguaje matemático.

Al igual que en la actividad 1 de introducción, actividad 2 de las cartucheras y actividad 5 del trazo de básico de una falda, los estudiantes en el trabajo grupal evidencian avance en la competencia matemática por dos situaciones: cuando un estudiante expresa la fracción ellos comprenden lo que el compañero expresa y lo escriben con facilidad, y en el caso de los números racionales que se describen, también logran expresar correctamente el termino dado; esta situación de avance en la comunicación se logra especialmente en la actividad número dos con el juego de las gomas y se logra por la relación permanente con los números racionales, forma organizada y contextualizada en que está realizada la actividad, que le permite al estudiante interactuar con situaciones reales y prácticas, reafirmando nuevamente el planteamiento de Vygotsky (1996).

Figura 11. Estudiantes participando en la actividad



Fuente: Elaboración propia.

Al realizar un cambio en la estructura de la clase, en la que se demande al estudiante, de forma grupal, buscar la manera de encontrar soluciones a través de la práctica mediante un producto terminado y evaluar su proceder de acuerdo a los resultados que él esperaba, le da al estudiante la posibilidad de analizar sus decisiones y corregir sus errores a través de su experiencia, cambiando las alternativas empleadas inicialmente para mejorar los resultados, previo el análisis de causas y la aplicación de otras alternativas que le den la posibilidad de obtener los resultados esperados.

Esta situación se aproxima muy bien al planteamiento de Socas “estas dificultades se conectan y se refuerzan en estructuras más complejas que se concretan en la práctica en forma de obstáculos y se manifiestan en los estudiantes en forma de errores”. (Socas, 1997).

Esto se hizo evidente por medio de los resultados en las actividades evaluativas y los procesos de transformación simbólica que aplicaron los estudiantes con un alto grado de dificultad y luego un progreso lo cual evidencia una experiencia de aprendizaje que tiene una fase positiva de crecimiento; aunque los resultados muestran una mejoría, es de anotar que 5 sesiones de trabajo son insuficientes para lograr superar las deficiencias matemáticas presentadas por los estudiantes, pero si se puede argumentar que la estrategia moviliza los estudiantes llevándolos a la reflexión sobre la situación presentada y que acciones debe tomar para superar la dificultad e integrarse al medio productivo.

Con respecto a la situación concreta que tienen que resolver los estudiantes para poder realizar un producto, por ejemplo la cartuchera, permite evidenciar como la metodología del ABP si contribuye, tal como lo plantea Díaz (2006), a que el trabajo cooperativo y grupal ayude a los estudiantes a avanzar en el conocimiento y progresar en el razonamiento adecuado para encontrar la solución más adecuada entre todos los participantes.

Figura 12. Producción de los alumnos.



Fuente: Elaboración propia

5.2 RAZONAMIENTO

Para Rico (2007), el estudiante permanentemente relaciona su conocimiento matemático con el mundo real, esa habilidad de establecer relación efectiva entre su saber y sus necesidades determinan su razonamiento. Un ejemplo claro de razonamiento y de esa relación efectiva que habla Rico se observa en la actividad 4, la actividad de los cojines.

En la actividad 4 el estudiante H, perteneciente a uno de los grupos, muy preocupado se acerca a la profesora y le dice: “profe es que cuando realicé los ojos externos del búho, no comprendí muy bien porque me quedo esta medida; ¡ahora que estoy realizando los ojos internos, estos me quedan muy pequeños y la verdad es que las $\frac{3}{4}$ del diámetro creo que las estoy sacando bien!!! ¿Qué hago? ¡Sé que tengo un error, pero no sé dónde está!” Al pedirle que explique el proceso realizado, el estudiante expresa que la medida del diámetro es realmente la medida del radio, que él la está confundiendo con el diámetro, al explicarle esta situación, manifiesta: “claro ya sé, porque no comprendía muy bien la medida del ojo externo...” en ese momento explica a los demás compañeros el error que tenía y como logró resolverlo.

En otras actividades como la actividad 3 de las cartucheras, se logra evidenciar avance en el proceso de razonamiento cuando en algunos casos los estudiantes expresan de manera correcta qué aspectos se deben tener en cuenta en la elaboración de la cartuchera para poder ubicar los tejidos, como son por ejemplo la parte superior donde va ubicado el cierre y la base de la cartuchera; situaciones que hacen que las medidas tomen posiciones diferentes.

Desde esta perspectiva se observa claramente el avance en el proceso de razonamiento, pero situaciones similares se presentan con el 95% de los estudiantes cuando ellos realizan la primera muestra y se dan cuenta que algo de lo que planearon no está bien, porque al terminar su producto observan que su tejido ha quedado ubicado en un lado diferente al planeado inicialmente. Esta situación se relaciona con el planteamiento del MEN (2006) cuando afirma que el proceso de razonamiento es visible al demostrar la interpretación, la argumentación y la capacidad de dar razones.

Al avanzar en las actividades ABP, se presenta una situación que da cuenta del avance en el razonamiento, el 15% de los estudiantes, sin necesidad de utilizar una fórmula matemática, expresan de manera rápida resultados que se requieren en la formulación de alguna pregunta de la actividad. Esta situación se vuelve a presentar en la actividad de los cojines y en la de las cartucheras.

Lo anterior se relaciona con el planteamiento de Arteta (2000) sobre el aprendizaje de los fraccionarios en primaria. La autora habla acerca del radar matemático, y es la forma en que cada estudiante realiza un proceso mental para dar un resultado que es el correcto pero que atiende de diferente forma al de los demás estudiantes; y este Radar es claramente visto cuando las medidas son precisas, por ejemplo 45 y se le piden $\frac{2}{3}$ partes.

El que las situaciones anteriores se hayan dado de manera exitosa en el aula, podría obedecer a los principios del aprendizaje basado en problemas, que según Hernández (2007), permite el desarrollo de competencias y se da a través de la indagación y búsqueda de soluciones por parte de los estudiantes en una situación planteada y se puede resolver con la ayuda de sus compañeros. En cada actividad el estudiante se enfrenta a situaciones que lo motivan a tomar decisiones pero que ejecuta de manera grupal, y evalúa de acuerdo a los resultados si es la correcta o no y los cambios que debe realizar, situación que fortalece el proceso de adquisición de competencias como lo plantea el autor.

El estudiante en la realización de los productos de las actividades como la cartuchera, los cojines y los básicos de las prendas, vincula el conocimiento a priori con uno a posteriori y en esta relación de construcción se generan esquemas de representación en la mente del estudiante para producir el significado de la fracción frente a su contexto. Esto se evidencia cuando los estudiantes debaten el procedimiento que se debe hacer para lograr realizar cada producto de acuerdo a diferentes criterios en los que ellos transitan por diferentes escenarios del conocimiento como el kinestésico, el visual y la memoria.

Todo lo anterior, para poder tener una producción matemática, resolver las situaciones problemas planteadas y elaborar procesos de metacognición al retroalimentarse

con los cambios que se generan cuando el estudiante realiza modificaciones en la ejecución de un producto. Esto específicamente, porque si por ejemplo, el estudiante deseaba que el tejido en la actividad de las cartucheras se ubicara en la mitad de un lado de la misma y no se logró al elaborar el producto, él debe definir qué hizo mal para poder hacer las correcciones pertinentes y mejorar los resultados.

De acuerdo a lo anterior, esa relación que se establece entre lo que el estudiante realiza y lo que se espera al finalizar su producto y de acuerdo a un proceso de toma de decisiones de forma grupal, es donde se refleja lo expuesto por Vygotsky, citado por Álvarez (2002): “el contexto social influye en el aprendizaje más que las actitudes y las creencias; tiene una profunda influencia en cómo se piensa y en lo que se piensa. El contexto forma parte del proceso de desarrollo y, en tanto tal, moldea los procesos cognitivos”.

5.3 RESOLUCIÓN

Según Hurtado (2012), una de las estrategias didácticas que hace viable el aprendizaje de las fracciones es la de resolución de problemas con diferentes niveles de dificultad, que demanda de los estudiantes desarrollar habilidades para comprender y plantear problemas, la capacidad de realizar las operaciones que se requieren y de interpretar los resultados. Con estas actividades, los estudiantes estimulan el desarrollo de la metacognición. Al realizar la actividad 2 de las gomas se presentan muchas dificultades en la primera sesión, pero a medida que se avanza en la actividad se logra que los estudiantes comprendan la actividad y avancen en el proceso de metacognición del que habla Hurtado (2012).

En cada una de las actividades, el estudiante da solución a una situación, en la que debe conectar los conceptos básicos de la fracción aplicados a la elaboración de un producto final, como los cojines, las cartucheras y el molde básico para elaborar una prenda femenina. En la elaboración de los productos los estudiantes conectan ese conocimiento matemático de la fracción como una necesidad de su contexto y a través del ensayo-error, la indagación, la observación y la práctica, va encadenando esos conocimientos previos y logra acercarse a la realidad que para él ha sido un poco lejana.

De otro lado para la resolución de problemas es necesario que los procesos de comunicación y razonamiento den cuenta de un avance significativo en el estudiante, avance que está ligado a la interacción permanente de los estudiantes con los objetos y que también está relacionado con el pensamiento lógico-matemático. Según Piaget (1985), El pensamiento lógico matemático: "surge de una abstracción reflexiva" que el niño construye en la medida en que interactúa con los objetos, estructurando su conocimiento de lo más simple a lo más complejo plasmándolo en su memoria una vez han sido procesados.

Este planteamiento se ve reflejado en la actividad de los cojines y las cartucheras, en las que los estudiantes de manera grupal contrastan la realidad del producto que desean en una fotografía y buscan la forma de trasladarlo a un producto real, que inicialmente debe ser desglosado en partes para poder realizar los moldes que lo convertirán finalmente en el producto que ellos desean.

Al iniciar el trabajo les cuesta encontrar la forma en que deben dar comienzo, pero al explicarse el propósito y cómo se puede empezar, surgen cuestionamientos entre ellos mismos, se van formulando ideas que les permite progresar en sus planteamientos, encadenar saberes previos e identificar las acciones que deben tomar en cada caso, especialmente porque para ejecutarlas deben tener conocimiento de las fracciones y la forma en que estas funcionan como operador.

Por otra parte, de acuerdo con los estándares en matemáticas propuestos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el pensamiento lógico y matemático busca que el estudiante sea matemáticamente competente. Para el estudio de las fracciones y su aplicación en el contexto real de los estudiantes es necesario profundizar en los pensamientos numérico y métrico o de medida. Las actividades movilizaron estos tipos de pensamiento: el numérico al poder realizar las operaciones planteadas, el métrico en el uso de la fracción en las medidas de los moldes, el variacional al calcular diferentes tipos de moldes para diferentes tallas, situación que se da precisamente porque los estudiantes realizan los trazos y tienen el manejo de todo el proceso del producto, desde el diseño hasta su elaboración, teniendo la posibilidad de confrontar las intenciones iniciales con el producto final.

Finalmente, una de las estrategias que permitió el progreso de los estudiantes en el aprendizaje y aplicación de fracciones fue el trabajo grupal y el apoyo que brindaron los estudiantes que presentaron un nivel más alto a aquellos estudiantes que presentaban algún tipo de dificultad; además de esto la necesidad de encontrar soluciones de manera grupal, permitieron que los estudiantes contagiaran a los otros del interés por la realización de las actividades. En el caso particular donde se logran materializar los productos, ellos mismos pudieron generar sus propias conclusiones y debatir grupalmente si las decisiones que tomaron fueron acertadas o no y a través de su experiencia aplicar correctivos de ser necesario.

Todo lo anterior, evidencia los principios de la teoría del ABP planteada por Hernández (2007) quien se refiere al ABP como un método de trabajo activo, con la participación constante de los alumnos, orientado a la solución de problemas diseñados para el logro del aprendizaje de ciertos conocimientos, que tiene como objetivo, un aprendizaje centrado en los estudiantes, proceso en el cual el docente se convierte en tutor o facilitador del aprendizaje.

6. CONCLUSIONES

En el desarrollo de las actividades diseñadas para el aprendizaje basado en problemas (ABP) es posible identificar que los estudiantes de grado décimo de la IETI José Antonio Galán demuestran un avance en la realización de trazos y en el proceso de calcular la proporción de las medidas para la elaboración de moldes. Aunque la movilización fue lenta y difícil, en varios momentos de armado y desarmado del producto los estudiantes logran comprender sus errores y generan un esquema mental que les permite tomar conciencia sobre las acciones que deben tomar frente a la elaboración de un producto de acuerdo a las normas de calidad establecidas en la industria, y que además permite dar cuenta de la evolución en sus aprendizajes alrededor de la fracción como operador.

La interacción de los estudiantes en el desarrollo de la actividad basada en ABP generó un insumo para diagnosticar el nivel de avance de las competencias de comunicación, razonamiento y resolución de problemas en el aprendizaje de números racionales en los estudiantes de grado 10° de la institución. En la implementación de la actividad, fue posible evidenciar:

- Una movilización de conocimiento en la solución de la situación Problema, cuando el estudiante demuestra tener claridad en la suma de números racionales y en el orden operacional.
- Una mejoría con respecto a la primera prueba, en el proceso de comunicación, al mostrar más claridad los estudiantes frente al concepto de mitad (77,8%).
- Un aprendizaje en el reconocimiento de las características geométricas y métricas de las telas utilizadas en la actividad ABP.
- Un avance en cómo debe usar la fracción como operador al identificar la cuarta parte de una figura ($1/4$) y la mitad ($1/2$) en la realización de trazos para la generación de moldes.

En el desarrollo de este proyecto se diseñaron unas actividades planteadas bajo ABP, fundamentadas en las temáticas de trazo, corte y confección, que permitieron que los

estudiantes razonaran, comunicaran y resolvieran problemas de tipo matemático que involucraban el concepto de fracción como operador. Además, se identificaron cambios en el desarrollo de las competencias matemáticas que involucran la fracción como operador y que tenían básicamente que ver con los logros de los estudiantes después de aplicar las actividades diseñadas en ABP, en las cuales los estudiantes logran reconocer la acción de la fracción sobre otro número, dando cuenta en diferentes planteamientos del trabajo grupal en forma verbal, escrita y en otros sistemas simbólicos de representación.

De otro lado, el análisis de los datos recopilados en las actividades planeadas con el método ABP arrojan los siguientes datos:

- En cuanto a la aplicación de la metodología, se produjo un impacto positivo al evidenciar que el promedio de sus resultados cambio de un 100% en un nivel supremamente bajo a un 10% en básico, 58% bajo y 33% supremamente bajo, estadísticamente fue representativo el cambio. Estas cifras podrían indicar que se dio un aprendizaje significativo a través de la didáctica del ABP, generada por las actividades planteadas bajo esta metodología y que en todo el proceso de aplicación de ellas en el aula, se demostró la dinámica de trabajo grupal y de apropiación del aprendizaje por parte del estudiante.

A pesar de la limitación del tiempo, se logra un avance en el desempeño de los estudiantes y se observa por qué al comprender lo que está haciendo se formula diferentes cuestionamientos que dan cuenta de que está avanzando en su proceso metacognitivo.

- Se elevó el nivel de desempeño de los estudiantes referente a las competencias de comunicación, resolución y razonamiento matemático, un cambio hacia los niveles básico y bajo, aunque no es un nivel óptimo deseado para estas competencias, si se prueba que las actividades aplicadas dan mejor resultado y esto se presenta porque el estudiante en situaciones reales de contexto logra evidenciar su conocimiento aplicado en la práctica y la relación que tiene la aplicación del mismo con los resultados esperados.

- En la segunda medición se observa que los estudiantes muestran comprensión en varios conceptos matemáticos tales como el numérico variacional y el componente espacial – métrico, aunque como ya se ha mencionado, el cambio en los resultados de la prueba post no son muy altos, si se logra evidenciar una pequeña movilización, pero en las actividades diseñadas con la metodología ABP los estudiantes logran evidenciar el progreso al demostrar que pueden tomar decisiones correctas frente a una situación particular con respecto a un producto realizado y con unos resultados esperados.

De otro lado, para dar respuesta a la pregunta de investigación, ¿De qué manera las actividades diseñadas mediante aprendizaje basado en problemas (ABP) contribuyen a la movilización del aprendizaje de la fracción como operador?, se reconocen las características principales de esta didáctica como son: En el aprendizaje centrado en el alumno y mediado en grupos pequeños de estudiantes, el papel del docente como un tutor o guía y las situaciones problema como un vehículo que estimulan el aprendizaje y desarrollan habilidades y competencias.

Según Hernández (2007), el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) está centrado en el alumno, él tiene la posibilidad de indagar, analizar, razonar y tomar decisiones frente a una situación Problema, y aunque con mucha dificultad aplica lo que sabe a las situaciones reales, lo logra porque permanentemente evalúa su hacer con los resultados obtenidos y las acciones que debe tomar para obtener lo que él espera de sus productos terminados.

El aprendizaje está centrado en el estudiante porque de manera permanente él se ve enfrentado a situaciones que le generan duda e incertidumbre, pero que debe resolver buscando fuentes de información eficientes que le permitan resolverlas y de acuerdo a su experiencia, realizar los correctivos pertinentes para obtener los resultados esperados.

Tal es el caso de la elaboración del tejido de la cartuchera en el cual los estudiantes deben ubicar el tejido de acuerdo a una muestra física, después de realizar todo el proceso de la actividad, en variados casos se dan cuenta que el tejido no quedó donde ellos esperaban,

por lo que nuevamente identifican de manera grupal que la fracción no fue bien utilizada proponiendo las mejoras que se deben tener en cuenta para una situación similar.

Una característica del ABP que se refleja de manera significativa en las actividades, es la mediación del aprendizaje mediante grupos pequeños de trabajo; los estudiantes debaten posibles soluciones y logran movilizar el aprendizaje por sus relaciones de pares, el trabajo grupal permite que los estudiantes que tengan mayor comprensión logren que los otros que no han logrado llegar hasta el mismo punto, mejoren en su habilidad y movilicen el conocimiento de manera efectiva. Además, los confronta entre ellos haciendo que cada uno exponga sus ideas de acuerdo a sus perspectivas, realicen comprobaciones y se apoyen unos a otros en la búsqueda de la solución.

Otra característica del ABP es la mediación de situaciones problema, las cuales forman el foco que genera la dinámica para buscar las soluciones. A pesar de que es difícil ubicar al estudiante para resolver problemas en contexto, en este caso se logra que él adquiera información y logre el aprendizaje auto dirigido, motivado por la actividad que está realizando, dado que esta ha sido propuesta por él mismo para su fabricación, en donde de manera permanente se cometen errores y él tiene la oportunidad de identificar el error y determinar cuáles son los correctivos que deben realizarse.

Finalmente, se evidencia la importancia del papel del docente como un guía en el aprendizaje del estudiante. Al iniciar las actividades y en el desarrollo de las mismas, los estudiantes requieren apoyo para lograr aprobación si lo que están realizando va por buen camino o por el contrario se están alejando de él. En este punto, aunque los estudiantes toman decisiones y en muchos casos no son las correctas, requieren de alguien que para ellos sea un referente y les de tranquilidad para no sentir el temor que se siente al equivocarse, sentir que nada malo les va a pasar, que todo tiene una solución y permitirles evitar caer en la angustia causada por la incertidumbre de resultados inesperados, pero sobre todo fortalecerse y confiar en ellos mismos.

7. RECOMENDACIONES

Con el fin de mejorar el desempeño de los estudiantes y el desarrollo de competencias específicamente en fracciones, es necesario que la propuesta de trabajo utilizada en el presente proyecto se implemente en grados inferiores, donde se fortalezcan los procesos de comunicación, razonamiento y resolución matemática, mediados por el trabajo en equipo y las situaciones problema.

El programa de la técnica en confecciones, por el ejercicio que en ella se desarrolla, evidencia como se requiere de manera permanente que el estudiante comprendan muy bien la aplicabilidad de las fracciones y puedan razonar en diferentes situaciones, lo que hace que el tema se trabaje desde la básica primaria, pero de una manera práctica, con ejercicios permanentes y contextualizados, situación demostrada en las actividades de este proyecto, donde se recomienda trabajar con fracciones en contextos reales para mejorar los vacíos contextuales que presentan los estudiantes en los grados superiores.

Con respecto a las afirmaciones anteriores es importante que se empleen de manera permanente las fracciones en la práctica de actividades sencillas y que se transversalicen con otros contenidos de la programación matemática en diferentes grados, planteados en situaciones problemas y contextualizadas para que de esta manera el estudiante pueda realizar aprendizaje significativo a través del empleo continuo de las fracciones.

De acuerdo con lo anterior, el avance en el proceso de investigación demuestra que el ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) es una estrategia que permite movilizar el aprendizaje de manera significativa, que se debe implementar para mejorar las dinámicas en resolución de situaciones problema y como lo promulga uno de sus principios, promover el trabajo en equipo como una estrategia que permita a grupos de estudiantes apoyarse en el conocimiento de unos y otros.

BIBLIOGRAFÍA

- Arteta, J. (Ed.). (2000). *Los Fraccionarios en Primaria*. Universidad del Norte.
- Arteaga, A., Fernández, M., Pinto N., Prokudin, V. y Bedoya, C. (2011). *Técnicas de Patronaje: carrera de Diseño y Gestión en Moda*. Lima: UPC Fondo Editorial.
- Benítez, M.; Cruces, E.; De Haro, J. y Sarrión, M. (2010). *Aprendizaje basado en problemas a través de las TIC. Trabajo de grado*. Escuela Universitaria de Estudios Empresariales. Universidad de Málaga. España.
- Barrows, H.S. (1996). *Problem-based learning in Medicine and beyond: A brief overview*. New Directions for Teaching and Learning.
- Cataldi, Z., Lage, F., y Cabero J. (2010). *La promoción de competencias en el trabajo grupal con base en tecnologías informáticas y sus implicancias didácticas*. Revista de medios y educación (37), p. 209-224.
- Díaz, F. (2006). *Reseña de Aprendizaje basado en problemas*. De la teoría a la práctica de Carlos Sola Ayape. Perfiles Educativos, 28, p. 124-127.
- Duval, R. (2004). *Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Universidad del Valle.
- Espinosa, V., & Enrique, R. (2015). *La eficiencia técnica del sector fabricación de productos textiles y prendas de vestir en Colombia durante el período 2000-2011* (Doctoral dissertation).
- Fandiño, M. (2009). *Las fracciones: aspectos conceptuales y didácticos*. Bogotá: Editorial Magisterio.
- Fazio, L., & Siegler, R. (2011). *Enseñanza de las fracciones*. p. 6.
- Flores, R. (2011). *Significados asociados a la noción de fracción en la escuela secundaria. Tesis de maestría*. Instituto Politécnico Nacional, México. Disponible en:
http://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/maestria/flores_2010.pdf
- Flores, L.; Rincón, E. y Zúñiga, L. (2014). *El ABP en la enseñanza de las matemáticas como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en el nivel medio básico y modalidad telesecundaria*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México.

- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel. Traducción de Luis Puig, publicada en Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas. Textos seleccionados. México: CINVESTAV, 2001
- Freudenthal, H. (1994). *Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas*. México: CINVESTAV-IPN.
- García, M. (S.F.) *Los papiros matemáticos. Profesora de matemáticas*. I.E.S José Manuel Blecua (Zaragoza). Disponible en:
<http://www.jimena.com/egipto/apartados/papiros.htm>
- Godino, J. y Otros. (S.F.). *Didáctica de las Matemáticas Para Maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. 18071 Granada. [En línea]. Disponible en:
<http://www.ugr.es/local/jgodino/edumatmaestros/>
- Gutiérrez, J., De la Puente, G., Martínez, A. y Piña, E. (2012). *Aprendizaje basado en Problemas: Un camino para aprender a aprender*. México: Colegio de Ciencias y Humanidades.
- Inhelder, B. & Piaget (1985). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente: Ensayo sobre la construcción de las estructuras operatorias formales*. p. 6
- Hernández, R. (2007). *Propuesta de Mejora al proceso Enseñanza –Aprendizaje de la asignatura de Planeación y Control de la Producción en las Universidades Tecnológicas de México*. ITESM Campus Monterrey.
- Herrera, M. L. (2010). *Obstáculos, dificultades y errores en el aprendizaje de los números irracionales*. Acta latinoamericana de matemática educativa, 23, 247-257. Comité latinoamericano de matemática educativa.
- ITESM (2004): *El Aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica*. México. Disponible en: www.ub.es/mercanti/abp.pdf
- Iriarte Pupo, A. J. (2011). Desarrollo de la competencia resolución de problemas desde una didáctica con enfoque metacognitivo. *Zona próxima*, (15).
- Kieren, T. (1983). *The rational number constructs. Its elements and mechanisms*. En T. Kieren (Ed.), Recent research on number learning (pp. 125-149). Columbus, OH: Eric/Smeac.

- Kieren, T. (1998). *Rational and fractional numbers: from quotient fields to recursive understanding*. Disponible en:
[http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=cvJ0l6VpEwUC&oi=fnd&pg=PA49&dq=+Kieren+\(1988\)+&ots=ORz8U42uVX&sig=tbZtdsSTmMGzZW-38u55JwbqQSU#v=onepage&q=Kieren%20\(1988\)&f=false](http://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=cvJ0l6VpEwUC&oi=fnd&pg=PA49&dq=+Kieren+(1988)+&ots=ORz8U42uVX&sig=tbZtdsSTmMGzZW-38u55JwbqQSU#v=onepage&q=Kieren%20(1988)&f=false)
- Mazabuel, C. (2016). *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y los juegos tradicionales, como estrategias para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas, en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa Políndara del Municipio de Totoró*. Tesis para obtener el título de Maestría en Educación desde la Diversidad. Universidad de Manizales.
- Méndez, R. y Porto, M. (2008). *Una experiencia didáctica desde el ABP: la satisfacción de docentes y estudiantes*. Publicado en la Revista Iberoamericana de Educación No.46/5. Universidad de Murcia, España. Disponible en:
www.rieoei.org/expe/2232Porto.pdf.
- Mesa, A. y Barrios, A. (2010). *Propuesta didáctica para la enseñanza de las fracciones*. En Memorias 11o. Encuentro Colombiano de Matemática Educativa. Córdoba.
- Ministerio de Educación Nacional. (2005). *Taller: Estándares Básicos para Matemáticas*. División de perfeccionamiento y calidad de la Educación.
- Ministerio de Educación Nacional. (2003). *Estándares Básicos de calidad. Matemáticas*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares. Matemáticas*.
- Morales, P. (2013). *Investigación experimental, diseño y contraste de medias*. (1 ed.). Guatemala: Cara Parens.
- Morales, P., y Landa, V. (2004). *Aprendizaje basado en problemas*. Theoria (13), p. 145-157.
- Morales, R. (2014). *Dificultades y errores en la solución de problemas con números racionales*. Trabajo de grado para optar el título de Maestría en Enseñanza de las Ciencias. Universidad Autónoma de Manizales. Manizales.
- Polya, G. (S.F.). *Como Plantear y Resolver Problemas*. Serie de Matemáticas.
- Restrepo, B. (2005). *Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria*. Educación y educadores, (8), p. 9-19.

- Rico, L. (1995). *Errores y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas*. Cap. 3, 69-108, en Kilpatrick, J.; Gómez, P., y Rico, L.: Educación Matemática. Grupo Editorial Iberoamérica, México. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/486/1/RicoL95-100.PDF>
- Rico, L. (2007). La competencia matemática en PISA. *pna*, 1(2), 47-66.
- Salinas, A. (2013). *La experimentación como didáctica en la enseñanza de la física*. Tesis o trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de: Magister en Enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.
- Sánchez, I.R., y Ramis, F.J. (2004). *Aprendizaje significativo basado en problemas*. Horizontes Educativos, (9), p. 101-111.
- Sampieri, Fernández y Baptista, (2014). *Metodología de la Investigación*. México. Sexta edición por McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
- Servicio de Innovación Educativa. (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Socas, M. (1997). *Dificultades, obstáculos y errores en el aprendizaje de las matemáticas en la educación secundaria*. Cap. V, 125-154. En Rico, L et al: la educación matemática en la enseñanza secundaria. Barcelona: horsori. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2095380>.
- Sola, C. (2005). *Aprendizaje basado en problemas*. México: Editorial Trillas.
- Tamayo, O. et al. (2011). *La clase multimodal y la formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación*. Manizales: Artes Gráficas Tizan Ltda.
- Valdemoros, M. y Ruíz, E. (2008). El caso de Lucina para el estudio de las fracciones en la escuela de adultos. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, RELIME, 11(1), 127-157.
- Vygotsky, L.S. (1996). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 5.ed. São Paulo: Martins Fontes.

ANEXO

ANEXO1. ACTIVIDAD EVALUATIVA

1) Observe la prenda y seleccione el molde básico del delantero de acuerdo a los criterios de la Antropometría



a)



La 1/2 del total del plano

b)



5/4 del total del Plano

c)



1/4 del plano

d)



1/4 del plano

Competencia	Comunicación
Componente	Espacial Métrico
Aprendizaje	Reconocer características de objetos geométricos y métricos
Evidencia	Identificar relaciones entre figuras bidimensionales y tridimensionales. Para poder responder correctamente esta pregunta el estudiante debe tener claridad en el concepto de la mitad en una figura.
Respuesta correcta	D

I. TRAZO DE PATRONES

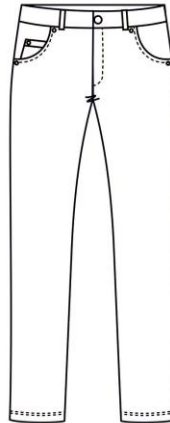
2. Según la simetría del cuerpo humano la medida total del plano (100%) delantero de una prenda, corresponde a la mitad (1/2) de la medida total de la talla (100%) que se va a trabajar, pero la medida empleada para trazar el molde delantero corresponde a la cuarta parte (1/4) de la medida total.

- a) V
- b) F
- c) No sabe

Competencia	Comunicación
Componente	Espacial Métrico
Aprendizaje	Reconocer características de objetos geométricos y métricos
Evidencia	Utilizar sistemas de referencia para representar la ubicación de objetos geométricos.
Respuesta correcta	A

3. Según la simetría del cuerpo humano la medida total del plano posterior de una prenda corresponde a la mitad de la medida total de la talla que se va a trabajar, pero la medida empleada para trazar el molde posterior delantero corresponde a la cuarta parte de la medida total.

- a) V
b) F
c) No sabe



Competencia	Comunicación
Componente	Espacial Métrico
Aprendizaje	Reconocer características de objetos geométricos y métricos
Evidencia	Utilizar sistemas de referencia para representar la ubicación de objetos geométricos. Para responder correctamente esta pregunta el esta pregunta el estudiante debe tener claro cómo usar la fracción como operador al identificar la cuarta parte de una figura ($1/4$) y la mitad ($1/2$).
Respuesta correcta	A

Figura 1

TALLAS	XXX5 - 30	XX5 - 32	X5 - 34	5 - 36	S/M - 38	M - 40	L - 42	XL - 44	XXL - 46	XXXL - 48	XXXL - 50
	0	2	4	6	8	10	12	16	16	18	20
Escote delantero	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5
Escote espalda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Escote horizontal	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Talle delantero	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Talle espalda	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Altura de busto	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Altura de cadera	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20	20.5	21	21.5	22
Contorno de cadera	76	80	84	88	92	96	100	104	108	112	116
Contorno de cintura	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92
Contorno de busto	72	76	80	84	88	92	96	100	104	108	112
Separación de busto	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Ancho de espalda	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46
Caída de hombro	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ancho de hombro	9	9.5	10	10.5	11	11.5	12	12.5	13	13.5	14
Costado	15	15.5	16	16.5	17	17.5	18	18.5	19	19.5	20
Radio de busto	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	10.5
Altura copa manga	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6
Largo de brazo	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Largo de codo	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Ancho de puño	16 - 20	17 - 21	18 - 22	19 - 23	20-24	21-25	22-26	23-27	24-28	25-29	26-30

La figura 1 muestra las medidas industriales femeninas para el trazo de blusa. De acuerdo a esta información determine:

4. ¿La cuarta parte de la cintura de una talla 10 es?
- 17
 - 18
 - 19
 - No se puede calcular.

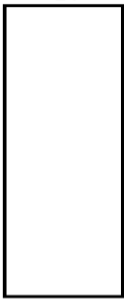

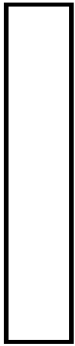

Competencia	Resolución
Componente	Numérico Variacional
Aprendizaje	Utilizar diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas con contenido numérico y variacional.
Evidencia	Resolver problemas que se modelan mediante el uso de relaciones de proporcionalidad entre variables. Para dar respuesta a este problema el estudiante debe tener la claridad en el concepto de simplificación de un número racional al reducir la expresión $\frac{72}{4}$
Respuesta correcta	B

<p>5. Las medidas empleadas para el trazo del básico del delantero de un pantalón son:</p> <p>a) $\frac{1}{4}$ de Cintura, $\frac{1}{2}$ de Espalda, $\frac{1}{2}$ de Rodilla. b) $\frac{1}{2}$ de Cintura, $\frac{1}{2}$ de Cadera, Separación de Busto. c) $\frac{1}{4}$ de Cadera, Alto de Cadera, $\frac{1}{4}$ Cintura. d) Talle delantero, talle posterior, rodilla. e) $\frac{1}{2}$ de la medida del largo total más cinco centímetros.</p>	
Competencia	Resolución
Componente	Métrico Espacial
Aprendizaje	Aplicar estrategias geométricas o métricas en la solución de problemas.
Evidencia	<p>Determinar medidas de atributos de figuras geométricas o procedimientos que permitan calcularlos.</p> <p>Para resolver correctamente la pregunta el estudiante debe manejar los conceptos de orden en los números racionales ($>$, $<$, $=$) al realizar las comparaciones en la medida básica para el trazo identificando $\frac{1}{4} < \frac{1}{2}$</p>
Respuesta correcta	C

<p>6. Para realizar el trazo de la rodilla en la moldearía de pantalón de talla 10 debes realizar la siguiente operación mitad del largo total más cinco cm. La medida correcta es:</p> <p>a. 105 cm b. 57.5 cm c. 62.5 cm d. 50 cm</p>	
Competencia	Resolución
Componente	Numérico Variacional
Aprendizaje	Utilizar diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas con contenido numérico y variacional.
Evidencia	<p>Resolver problemas mediante el uso de modelos numéricos básicos que involucren operaciones entre números racionales (suma, resta, multiplicación, división, potenciación y radicación).</p> <p>Para solucionar la situación problemática, el estudiante debe tener claridad en la suma de los números racionales y el orden operacional. La operación que debe realizar es $105/2+5 = 62,5$</p>
Respuesta correcta	C

<p>7. La décima parte de la mitad de la cadera es la medida empleada para realizar trazo de tiro. En una talla 14 esa medida es:</p> <p>a. 52 b. 0,52 c. 5,2 d. 52,0</p>	
Competencia	Resolución
Componente	Numérico Variacional
Aprendizaje	Utilizar diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas con contenido numérico y variacional.
Evidencia	<p>Resolver problemas en los que se presenta un modelo algebraico relacionando variables.</p> <p>Para la solución del problema el estudiante debe tener conocimiento de la división entre números racionales al efectuar la operación $104/2/10$ para obtener el resultado de 5,2.</p>
Respuesta correcta	C

8. El trazo de pantalón se debe iniciar con un rectángulo que mida el largo total y la cuarta parte de la cadera. Elige el gráfico correcto.

<p>a.)</p> 	<p>b.)</p> 
<p>c.)</p> 	<p>d.)</p> 

Competencia	Razonamiento
Componente	Espacial Métrico
Aprendizaje	Establecer relaciones utilizando características métricas y geométricas de distintos tipos de figuras bidimensionales y tridimensionales.
Evidencia	Clasificar figuras bidimensionales de acuerdo con características específicas, ya sean estas geométricas o métricas. Para la solución de la situación problema el estudiante debe reconocer que el trazo por la condición de la prenda se hace de forma vertical, el valor de 102 lo obtiene de las tablas de tallaje industrial y debe reconocer las relaciones de equivalencia de los números racionales al identificar que $96/4 = 24$
Respuesta correcta	A

<p>9. La medida del resorte de una pantaloneta corresponde a las tres cuartas partes de la medida total de cintura de la talla trazada. Si la medida de cintura es 72 ¿Cuáles son las tres cuartas partes?</p> <p>a. 12 b. 18 c. 54 d. 24</p>	
Competencia	Comunicación
Componente	Numérico Variacional.
Aprendizaje	Describir y representar situaciones cuantitativas o de variación en diversas representaciones y contextos, usando números racionales.
Evidencia	Reconocer equivalencias entre expresiones algebraicas básicas en diferentes contextos. Para la solución del ejercicio el estudiante debe tener claridad en el concepto de número racional y la multiplicación de números racionales al desarrollar la operación $\frac{3}{4} * 72 = 54$.
Respuesta correcta	C

<p>10. Para una prenda necesitas $1 \frac{1}{2}$ de tela, si el metro me cuesta \$ 13000 ¿cuál es el costo total de la tela?</p> <p>a. \$6500 b. \$14500 c. \$19500 d. \$11500</p>	
Competencia	Resolución
Componente	Métrico Espacial
Aprendizaje	Aplicar estrategias geométricas o métricas en la solución de problemas.
Evidencia	Resolver problemas métricos o geométricos que involucran factores escalares. Para solucionar el problema el estudiante debe tener claridad en reconocer las fracciones impropias, y las operaciones con estas al plantear $1 \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$ $\frac{3}{2} * \$13000 = \19.500
Respuesta correcta	C

II Promedio consumo de materiales e insumos

<p>11. Si un cono de hilaza tiene 500 yardas y tiene un valor de \$3500, con el cual puedo producir 50 prendas. ¿Cuál es el costo de hilaza por prenda?</p> <p>a. \$700 b. \$7 c. \$10 d. \$70</p>	
Competencia	Comunicación
Componente	Numérico Variacional.
Aprendizaje	Describir y representar situaciones cuantitativas o de variación en diversas representaciones y contextos, usando números racionales.
Evidencia	Reconocer equivalencias entre expresiones algebraicas básicas en diferentes contextos. Para solucionar el problema el estudiante debe tener claridad en el planteamiento, de problemas con el uso de números racionales y su solución al plantear: $3500/50=70$
Respuesta correcta	D

<p>12. Si el hilo tiene 500 yardas y con este realizo 80 prendas, la representación correcta de cuanto se gasta por prenda con un número racional es:</p> <p>a. $25/4$ b. 6,26 c. $80/500$ d. $8/50$</p>	
Competencia	Comunicación
Componente	Numérico variacional
Aprendizaje	Describir y representar situaciones cuantitativas o de variación en diversas representaciones y contextos, usando números racionales.
Evidencia	Identificar características básicas de información numérica presentada en distintos tipos de registros. Para la solucionar este problema el estudiante debe tener claridad en la representación numérica de los racionales y sus formas equivalentes al simplificar la fracción $500/80 = 25/4$
Respuesta correcta	A

<p>13 ¿Qué fracción de las 500 yardas representa el consumo de hilo de una camisa?</p> <p>a. $1/80$ b. $6,25/500$ c. $50/500$ d. $500/50$</p>	
Competencia	Razonamiento.
Componente	Numérico variacional.
Aprendizaje	Establecer características numéricas y relaciones variacionales que permiten describir conjuntos de números racionales.
Evidencia	<p>Reconocer características comunes y regularidades en los elementos de un conjunto de números racionales.</p> <p>Para solucionar la situación debe tener claridad en la densidad en el conjunto de los números racionales al identificar el cono como la unidad la cual se divide en 80 partes que son las unidades producidas, con esta información interpreta que una camisa corresponde a $1/80$</p>
Respuesta correcta	A

<p>14 Voy a producir 50 camisas y necesito cortar el interlón de los cuellos, si cada pieza mide 30 x 15 cuál es la proporción de un cuello en 30 cm de tela, teniendo en cuenta que la tela mide 1.50 de ancho? ¿Cuántos cuellos se pueden cortar de 1 metro de tela? ¿Cuál es la proporción de desperdicio del metro de tela?</p> <p>a. $1/10$ b. $10/10$ c. $5/10$ d. Ninguna de las anteriores</p>	
Competencia	Resolución
Componente	Numérico Variacional
Aprendizaje	Utilizar diferentes modelos y estrategias en la solución de problemas con contenido numérico y variacional.
Evidencia	<p>Resolver problemas en los que se presenta un modelo algebraico relacionando variables.</p> <p>Para solucionar el problema el estudiante debe plantear la relación entre el ancho de la tela (150cm) y el ancho de un cuello (15cm) para obtener el resultado de $1/10$- $15/150 = 1/10$</p>
Respuesta correcta	A

ANEXO 2 ACTIVIDADES ABP

ACTIVIDAD 1

Tiempo requerido: 3 horas

OBJETIVO: representar en registro figural y en la recta numérica fracciones desde un registro simbólico.

1. Represente con una figura y en la recta numérica cada una de las siguientes fracciones:

- a. $\frac{1}{2}$
- b. $\frac{1}{4}$
- c. $\frac{1}{6}$
- d. $\frac{1}{10}$
- e. $\frac{1}{10} \times \frac{1}{2}$
- f. $(\frac{1}{2}) / 10$
- g. $\frac{3}{10}$

2. Represente en número fraccionario la cantidad que indica el docente:

- i. Tres decimos
- j. Un decimo
- k. Decimo de la mitad
- l. Mitad de decimo
- m. Un sexto
- n. Un cuarto
- o. Dos tercios
- p. Un medio

ACTIVIDAD GRUPAL 2

Tiempo requerido 6 horas

Materiales

- 9 Bolsa con instrucciones (las instrucciones están dadas en números fraccionarios)
- 10 Bolsa de premios (contiene papelitos indicando una fracción del valor obtenido en el juego. Si lo calcula se entrega el premio completo, de no hacerlo solo gana la $\frac{1}{2}$)
- 2. Tabla de registro de actividad individual
- 3. Tiras de papel de diferentes medidas
- 4. 1 lapicero
- 5. 300 gomas

Instrucciones del juego

- 9. Realice un círculo con todos los integrantes del grupo
- 10. Elijan un estudiante que iniciara sacando una instrucción de la bolsa y una tira de papel al azar.

ACTIVIDAD NÚMERO 3

Con la actividad se pretende que a través de una muestra física de una cartuchera, ubiques las medidas correctas de un tejido en uno de los lados del producto teniendo en cuenta el planteamiento de la actividad.

Para la elaboración del producto recibirás un cuadrado de tela de 30 x 30 y de acuerdo a la muestra física deberás debatir con tus compañeros de forma grupal que debes hacer para ubicar un tejido en el centro en forma horizontal y de manera que tenga una apariencia estética, es decir que el tejido tenga una proporción considerable en la medida total de uno de los lados de la cartuchera.

Para elaborar esta actividad deberás tener en cuenta aspectos como:

6. Para ubicar el tejido debes tener en cuenta medidas verticales u horizontales
7. ¿Cuál es la medida superior de la cartuchera?
8. ¿Cuál es la medida lateral de la cartuchera?
9. ¿Cuál es la medida del tejido que vas a utilizar?
10. ¿Que debes hacer para que el tejido se ubique en el centro del lado de la cartuchera?
11. ¿Cuál es la ubicación precisa del tejido en la tela y cuáles son sus medidas exactas?
12. ¿Teniendo en cuenta la forma de la muestra física de la cartuchera sus laterales se forman con qué proporción de la medida total? Exprésalo en número racional.
13. Describe en la ficha técnica el proceso de elaboración del producto teniendo en cuenta las medidas utilizadas y de acuerdo con la fase de preparación, ensamble y terminación.

ACTIVIDAD INDIVIDUAL 4

Como practica en el aula se realizará un producto que ha sido previamente elegido por ustedes, en el cual deberán realizar la moldería y el promedio de consumo de acuerdo con la fotografía, el producto elegido por ustedes es el cojín del lado izquierdo de la foto.



Para la elaboración del cojín deberás realizar primero el molde y debes tener en cuenta inicialmente la medida total del cojín para iniciar el trazo. Para realizar correctamente los moldes debes responder a las siguientes preguntas:

11. Cuál es la medida del cojín que deseas realizar
12. Cuanto corresponde la medida total de la cabeza del búho con respecto a la medida total, exprésalo en número racional y en número entero.
13. Cuanto corresponde la medida total del cuerpo del búho con respecto a la medida total, exprésalo en número racional y en número entero.
14. ¿Cuánto corresponde la medida total de cada uno de los boleros con respecto a la medida total del cuerpo? Exprésalo en número racional y en número entero.
15. ¿Qué modificación debes hacer a los boleros para que se vean con apariencia de capa, es decir uno sobre otro?
16. Teniendo en cuenta la medida de la cabeza del cojín de tu elección, es recomendable que el diámetro de la circunferencia de los ojos externos corresponda a la $\frac{1}{6}$ parte de la medida del ancho total del cojín. ¿Cuál es esa medida?
17. Y la medida del diámetro de la circunferencia de los ojos internos a las $\frac{3}{4}$ partes de la medida de la circunferencia del ojo externo. ¿Cuál es esa medida?
18. El pico se representa con una proporción de los ojos internos y es un triángulo equilátero, define según tu observación cual es esa proporción y exprésala en número racional y en entero.
19. las alas al igual que el pico representan una proporción de la medida del cuerpo del búho. ¿Cuál es esa proporción con respecto a la medida total del tronco? Représentalas en número racional y en entero y realízalas igualmente como un triángulo equilátero o según tu criterio.

ACTIVIDAD INDIVIDUAL 5

- D. Realice el siguiente trazo de básico de falda teniendo en cuenta las instrucciones de la imagen.

Las medidas que se utilizaran en este caso corresponden al cuadro de tallas de trazo industrial de patrones de talla 12.

TRAZO DEL MOLDE POSTERIOR DE BÁSICO DE FALDA

8. Según la gráfica, para iniciar el trazo usted debe tener en cuenta las medidas empleadas en la talla 12, con base a la siguiente información:

Contorno de cintura: 72 cm

Contorno de cadera: 100 cm

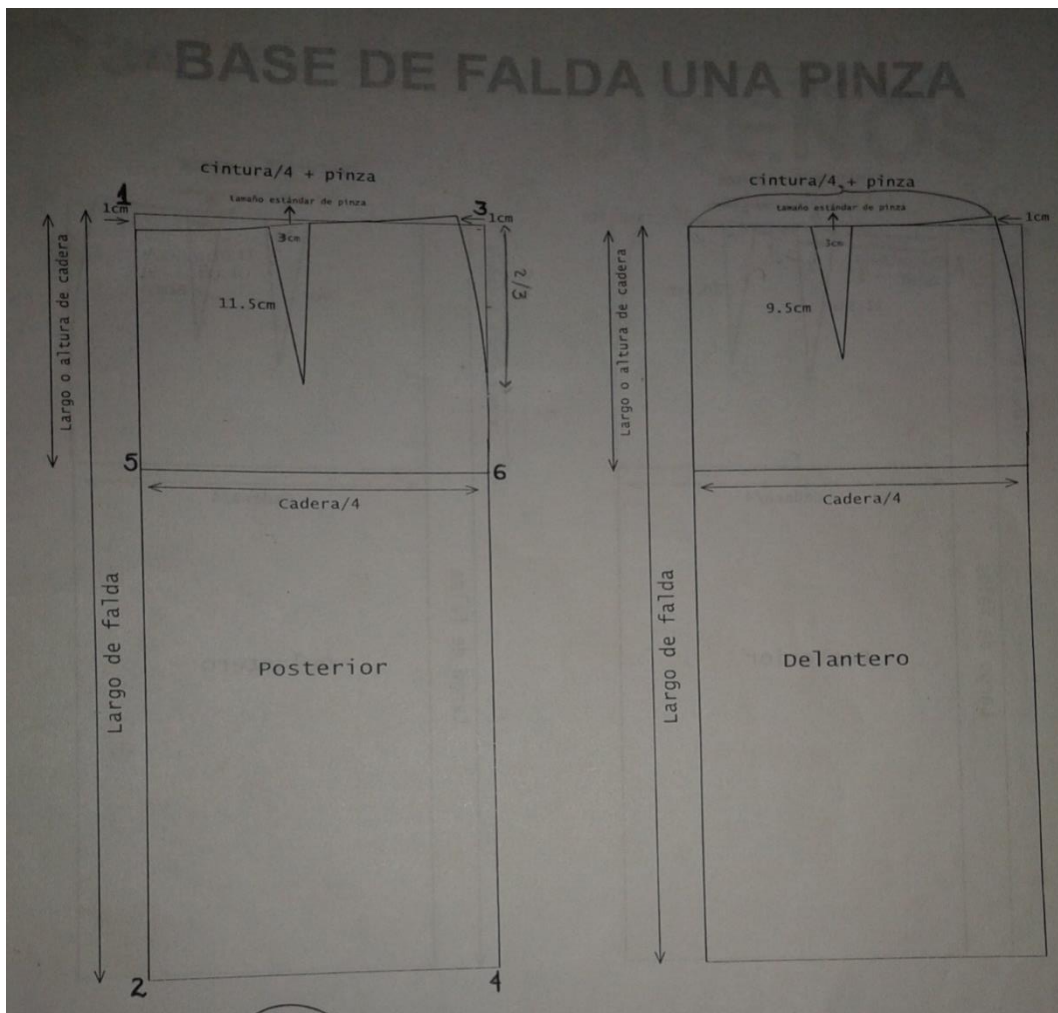
Largo total: 60.5 cm

Altura de cadera: 18.25 cm

Pinza: 3 cm

Antes de iniciar el trazo lea todas las instrucciones y escriba en el espacio la medida correspondiente que deberá utilizar. (Se anexa patrón guía)

- e. Tome el papel en forma horizontal
- f. Trace una margen de 2 cm
- g. Traza un rectángulo en la margen superior izquierda, que mida $\frac{1}{4}$ de cadera en forma



horizontal, por el largo total en forma vertical.

a. ¿Cuánto es la $\frac{1}{4}$ de la medida de cadera? _____.

9. la línea de 1 a 3 se denominara línea de cintura, que corresponde en la talla 12, línea de 1 a 2 se denominara línea de largo total.
 - c. ¿Cuánto mide la línea de 2 a 4?
 - d. ¿Cuánto corresponde esa medida, de la medida total de cadera?

10. En el punto 1 y en forma vertical trace la altura de cadera allí se generará el punto 5, escuadre y únalo con el otro extremo horizontal del rectángulo, que será el punto 6; Esta será la línea de cadera.
- ¿Cuál es la medida que hay del punto 5 al punto 6?
 - ¿Cuánto corresponde esa medida de la medida total de cadera?
11. En el punto 1 marque 1 cm hacia abajo y mida en forma horizontal sobre la línea de cintura (1 a 3) la $\frac{1}{4}$ de cintura + 3, en este punto suba 1 cm y únalo con el centímetro modificado en el punto 1 realizando una leve curva. Allí obtendrá la línea de cintura modificada.
- ¿Cuánto es la $\frac{1}{4}$ de cadera?
12. En la línea trazada del punto 3 al 6 mida $\frac{2}{3}$ partes de esa medida hacia abajo desde el punto 3.
- ¿Cuál es la medida que hay del punto 3 al 6?
 - ¿Cuál es la $\frac{1}{3}$ parte de la medida de altura de cadera?
 - ¿Cuánto es $\frac{2}{3}$ de la medida que hay del punto 3 al 6?
 - Es lo mismo decir que ubique la $\frac{1}{4}$ de la medida total del punto 3 al 6 desde el punto 6 y decir que ubique los $\frac{2}{3}$ de la medida total del punto 3 al 6 desde el punto 3? Explique su respuesta.
 - Después de argumentar su respuesta ubique el punto mencionado uniéndolo con la línea de cintura modificada (lado derecho vertical) realizando una leve curva
 - ¿Cuál es la $\frac{1}{4}$ de línea de cintura empleada para realizar el trazo inicial?
 - ¿Cuál es la medida total de cintura rediseñada?
13. Para trazar la pinza como se observa en el gráfico, usted deberá marcar la $\frac{1}{2}$ de la medida de separación de busto desde el punto 1 hacia la derecha. En ese punto debe ubicar una escuadra de forma paralela a la línea de cintura modificada y trazar la perpendicular hacia abajo tomando como base 11.5.
14. Ubíquese nuevamente en el punto marcado de la $\frac{1}{2}$ de la medida de separación de busto, En ese punto medir la $\frac{1}{2}$ de la medida de la pinza hacia el lado derecho y la $\frac{1}{2}$ hacia el lado izquierdo; y forme la pinza como se observa en el grafico inicial.
- ¿Cuál es la $\frac{1}{2}$ de la medida de la pinza?
 - ¿Cuál es la medida de separación de busto?

TRAZO DEL MOLDE POSTERIOR DE BASICO DE FALDA

El procedimiento para el trazo de delantero es el mismo con dos modificaciones:

- En el punto 5 mida en forma horizontal sobre la línea de cintura (1 a 3) la $\frac{1}{4}$ de cintura + 3, en este punto suba 1 cm y únalo con el punto 1. Allí obtendrá la línea de cintura modificada.

2. En el punto 7 la pinza se traza de la misma forma, pero debes modificar la medida del largo de la pinza Para trazar la pinza como se observa en el gráfico, usted deberá marcar la $\frac{1}{2}$ de la medida de separación de busto desde el punto 1 hacia la derecha. En ese punto debe ubicar una escuadra de forma paralela a la línea de cintura modificada y trazar la perpendicular hacia abajo tomando como base 9.5 cm.
- E. En el cuadro de tallas observas las medidas para el trazo de patrones línea femenina, teniendo él cuenta el trazo anterior de básico de falda, realiza un cuadro de acuerdo a las medidas que se deben emplear en las tallas 6, 8, 10, 14,16,18. Emplee como guía el trazo realizado de la talla m.

CUADRO DE TALLA FEMENINA
Medidas anatómicas sin desah
Medidas en centi

MEDIDAS	6	8	10	12	14	16	18
Contorno de Busto	84	88	92	96	100	106	112
Contorno de Cintura	60	64	68	72	76	82	88
Contorno de Cadera	88	92	96	100	104	110	116
Ancho de Espalda	33	34	35	36	37	38.5	40
Ancho de Pecho	31	32	33	34	35	36.5	38
Talle Frente	43.5	44	44.5	45	45.5	46.25	47
Talle Atrás Espalda	41.5	42	42.5	43	43.5	44.25	45
Centro Frente	36.5	36.75	37	37.25	37.5	37.875	38.25
Centro Atrás	39.5	40	40.5	41	41.5	42.25	43
Costado	18.75	19	19.25	19.5	19.75	20.125	20.50
Hombro	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.875	13.25
Contorno de Cuello	33	34.5	36	37.5	39	41.25	43.5
Cuello Delantero	20	21	22	23	24	25.5	27
Cuello Espalda	13	13.5	14	14.5	15	15.75	16.5
Largo de Manga	59	59.5	60	60.5	61	61.75	62.5
Largo int. de Manga	45.5	45.75	46	46.25	46.5	46.875	47.25
Largo de Blusa	61	61.5	62	62.5	63	63.75	64.5
Largo de Falda	59	59.5	60	60.5	61	61.75	62.5
Altura de Cadera	17.5	17.75	18	18.25	18.5	18.875	19.25
Largo de Pantalón	103	104	105	106	107	108.5	110
Tiro	24	25	26	27	28	29.5	31
Rodilla	19	19.5	20	20.5	21	21.75	22.5
Bota	17	17.5	18	18.5	19	19.75	20.5
Largo de Bota	100.5	101.5	102.5	103.5	104.5	106	107.5
Largo de Chaqueta	60	60.5	61	61.5	62	62.75	63.5
Largo de Capa	60	60.5	61	61.5	62	62.75	63.5
Largo de Abrigo	105	105.5	106	106.5	107	107.75	108.5
Separación de busto	17	17.5	18	18.5	19	19.75	20.5
Altura de busto	25.5	25.75	26	26.25	26.5	26.75	27