

**EXPLORACIÓN DE RELACIONES ENTRE SABERES DE MODISTAS Y SABERES
MATEMÁTICOS ESCOLARES.**

Presentado por:

DIEGO ALEJANDRO MEJIA PINEDA



**Universidad
del Cauca**

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

POPAYÁN

2022

**EXPLORACIÓN DE RELACIONES ENTRE SABERES DE MODISTAS Y SABERES
MATEMÁTICOS ESCOLARES.**

Presentado por:

DIEGO ALEJANDRO MEJIA PINEDA

Director

ALDO IVAN PARRA SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

POPAYÁN

2022

Nota de Aceptación

Firma Del Presidente

Del Jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Popayán, / / /

Tabla de contenidos

1. INTRODUCCIÓN	6
2. JUSTIFICACIÓN	7
3. ANTECEDENTES	8
4. OBJETIVOS	10
4.1. Objetivo general	10
4.2. Objetivos específicos	10
5. MARCO TEÓRICO	11
5.1. <i>Un poco de etnomatemática.</i>	11
5.2. <i>Etnomatemática y educación matemática.....</i>	13
5.3 Aprendizaje situado	14
6. MARCO METODOLÓGICO	16
6.1 Gráfico marco metodológico	17
6.2. Estudio de las prácticas laborales de las modistas	17
6.2.1. Contexto	18
6.3. Diseño de las actividades	18
6.5 Análisis de los datos obtenidos	20
6.4.4. Instrumentos y técnicas para la recolección de información en la investigación	20
7. RESULTADOS	22
7.1. Investigación de la práctica de las modistas	22
7.1.1. Encuesta realizada a las modistas	22
7.1.2. Pensamiento matemático de las modistas	23
7.1.3. Manejo de superficies	26
7.1.3.1. Manejo de superficie planas	26
7.1.3.2. Manejo de la superficie del cuerpo humano	26
7.1.3.3. Paso de una superficie plana a la superficie del cuerpo	28
7.1.4. Proceso de elaboración de una falda rotonda	31
7.1.5. Proceso de elaboración de una falda de tablonés	33
7.1.6. Otro modelo de falda y diseño de falda utilizando como molde la sucesión de Fibonacci	35
7.2. Implementación de las actividades	37
7.2.1. Actividad 1	37
7.2.2. Actividad 2	46
7.2.3. Actividad 3	48

8. ANÁLISIS	54
8.1. Análisis de la inmersión con las modistas	54
8.2. Análisis de las actividades con los estudiantes	55
8.3. Análisis transversal de la práctica pedagógica	57
9. CONSIDERACIONES FINALES	58
10. CONCLUSIONES	64
11. ANEXOS	66
11.1 Diseño de actividades	70
11.1.1. Actividad 1	70
11.1.2. Actividad 2	77
11.1.3. Actividad 3	80
12. BIBLIOGRAFÍA	87

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se muestra el uso de actividades que fueron diseñadas basadas en conocimientos evidenciados en la labor de la modistería relacionados con conceptos de la matemática escolar de grado 7° , dichas actividades fueron aplicadas en un grupo de estudiantes de grado 7°, con la finalidad de evidenciar la utilidad y el uso de las matemáticas en la vida cotidiana. Para ello se realizó una observación participante en la labor de las modistas, seguido a ello se diseñan las actividades mediante un esquema de secuencias didácticas conforme los contenidos de grado 7° y finalmente se implementan con estudiantes de grado 7°, para que ellos evidencien el uso y la utilidad de las matemáticas escolares en la vida cotidiana y realicen conexiones entre la matemática escolar y la matemática extraescolar.

En este documento de sistematización se presentan los apartados necesarios para el diseño y planeación de la práctica pedagógica docente de la universidad del Cauca, los cuales son los objetivos, antecedentes, justificación, marco teórico, metodología, investigación en la práctica de las modistas, diseño de las actividades, y la implementación de las actividades y análisis. En estas últimas dos etapas, se encuentran plasmadas todas las experiencias y reflexiones de la práctica docente.

2. JUSTIFICACIÓN

La percepción sobre la utilidad de las matemáticas escolares y su conexión con la matemática extraescolar es un tema que ha llamado la atención de la educación matemática de los últimos treinta años, desde la aparición de corrientes socioculturales, como la etnomatemáticas (D'Ambrosio, 1985) o la cognición (Carraher, 1991). Autores como (Rojas Suárez, 2015) han indagado recientemente los inconvenientes que expresan los estudiantes para identificar las relaciones que existen entre las matemáticas y la cotidianidad. Inconvenientes que en muchas ocasiones limitan el aprendizaje de las matemáticas puesto que se promueve el desinterés hacia ellas, además, al no contemplar referentes cotidianos se complica su entendimiento.

Las políticas educativas también han incluido este interés, los lineamientos curriculares colombianos (MEN, 1998) enuncian que la enseñanza de las matemáticas debe cumplir con ciertos propósitos sociales, entre ellos “el desarrollo de competencias básicas para realizar ejercicios cotidianos de cuentas” se evidencia que hay una preocupación por el acercamiento entre las matemáticas y los trabajos o procesos cotidianos.

Otro aspecto que justifica este trabajo, es la baja inmersión en el marco teórico de la etnomatemática dentro de la universidad, encontrándose solo los trabajos realizados por Riascos Wilmer titulado “FORTALECIMIENTO ETNOEDUCATIVO DE LAS MATEMÁTICAS ESCOLARES: "LA NOCIÓN DE FRACTAL Y SU RELACIÓN CON LA CULTURA AFROCOLOMBIANA DE VILLA RICA” y el realizado por Muñoz Ximena y Acosta Alex titulado “ESBOZO DE UN HORIZONTE CURRICULAR EN LA INSTITUCIÓN ETNOEDUCATIVA (CALOTO-CAUCA), DONDE SE ARTICULAN LOS CONTENIDOS DEL PLAN DE ÁREA DE MATEMÁTICAS Y EL PROYECTO PRODUCTIVO DE

BOVINOTECNIA” . Los cuales evidencian una falta de investigación en el ámbito de la etnomatemática dentro de la universidad del Cauca.

Por estos elementos considero que mi proyecto de investigación está justificado.

3. ANTECEDENTES

Indagando sobre antecedentes relacionados con conocimiento situado en prácticas laborales se puede observar que se han realizado bastantes trabajos en este ámbito, algunos de ellos son los siguientes:

(Vargas et al., 2010) hicieron un trabajo de grado sobre construcción civil, que trata sobre los conocimientos que posee un albañil, que fueron construidos a partir de la observación y perfeccionados con sus labores diarias, dentro de los conocimientos se encuentran la medición de ángulos, construcción de circunferencias y conversión de medidas

(Aroca, 2012) realizó un trabajo sobre los saberes matemáticos de los pescadores de buenaventura y donde se evidencia como dichos pescadores tenían un sistema de segmentar las zonas marítimas para no entorpecer su labor ni la de los demás pescadores, así como para la selección del tipo de pez que se quería conseguir.

(Muñoz & Araújo, 2011) presentan una investigación, la cual tenía como propósito determinar algunos procesos de medición y estimación en los albañiles.

Cabe resaltar el trabajo “APORTES A LA CONSTRUCCIÓN DE LA NOCIÓN DE ESTIMACIÓN A PARTIR DE LA MATEMÁTICA DE LOS ALBAÑILES.” (Rey & Narváez,

2010) en el cual elabora una relación entre el trabajo realizado por los albañiles para que los estudiantes de grado 6 y 7 concibieron la noción de aproximación.

Además, tenemos los trabajos “LOS SABERES MATEMÁTICOS PREVIOS DE JÓVENES Y ADULTOS: ALCANCES Y DESAFÍOS” (Mariño, 1997) donde comenta los saberes previos que poseen los estudiantes y los adultos, saberes previos e independientes a los enseñados en las escuelas.

Finalmente, pasando a lo particular, al momento de realizar una búsqueda de antecedentes relacionado con los saberes matemáticos de las modistas evidenciamos que se han realizado pocos trabajos, solamente 2, uno internacional y otro nacional.

En lo internacional se encuentra el trabajo realizado por Munir Fasheh. En su artículo “¿CÓMO ERRADICAR O ANALFABETISMO SEM ERRADICAR OS ANALFABETOS?” (Fasheh, 2004) donde presenta un caso de su vida particular en el cual observando las actividades de su madre, quien no había recibido estudios formales; identificó saberes matemáticos en su labor de modista, saberes que ella formó a través de la experiencia y, como menciona Munir Fasheh, provocaron un gran cambio en cómo él observaba las matemáticas; según el autor este conocimiento no podía ser formalizado y el saber formalizado no podía imponerse sobre los saberes que poseía su madre, así como los saberes de la madre no podían formalizarse. Según Munir Fasheh su madre poseía unos saberes únicos.

En lo nacional, se evidencia el trabajo realizado por Cristian Camilo Fuentes en su artículo “Prácticas Cotidianas y Conocimientos Matemáticos, Estudio de Caso con Modistas en Bogotá, Colombia” (Fuentes, 2010) presenta un caso económico, donde los precios de las telas habían aumentado y pretendió abordar la optimización de material presente en el grupo de modistas seleccionado en Bogotá, así pues, él observa a través de diferentes métodos (encuestas,

entrevistas, observación) la percepción del espacio que las modistas tenían al utilizar los materiales y moldes con los que debían trabajar.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Implementar en un aula de clase de matemáticas actividades en donde se relacionan los saberes de las modistas y los conocimientos matemáticos escolares.

4.2. Objetivos específicos

- Realizar una investigación de la práctica de las modistas, a fin de identificar los conocimientos, técnicas y herramientas utilizadas por ellas
- Establecer una relación entre dichos conocimientos y la temática impartida en Geometría en el grado 7°
- Estudiar las relaciones que los estudiantes establecen respecto al uso de la matemática en la cotidianidad.
- Realizar e implementar actividades escolares mediante las cuales los estudiantes puedan construir relaciones entre las matemáticas escolares y los conocimientos usados por las modistas.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Un poco de etnomatemática.

Dado que este trabajo está enfocado a diseñar una intervención (relacionada con los saberes matemáticos de las modistas) que proporcione un acercamiento de los estudiantes a los usos de la matemática en la cotidianidad, es importante primero definir conceptos de la etnomatemática.

Hablar de etnomatemática es un poco problemático puesto que esta noción ha sido interpretada, modificada y adaptada por diferentes autores. Para conocer su significado mostraré algunas interpretaciones relevantes.

Como se menciona en el documento de Tabares Ramírez (2016), para Ubiratàn D'Ambrosio la etnomatemática es la matemática practicada por grupos culturales, tales como comunidades urbanas y rurales, grupos de trabajadores, grupos de profesionales, niños de cierta edad, sociedades indígenas y otros, que se identifican por objetivos o tradiciones comunes. Así mismo se menciona que para Gerdes (2007), la Etnomatemática se deriva de una conjunción entre la antropología cultural, la Matemática y la Educación Matemática, lo que plantearía la necesidad de tener conciencia de la existencia de varias matemáticas, según las diferentes culturas, siendo las matemáticas occidentales “sólo una de ellas”. Para Martínez, “por tanto, es válido pensar que la Matemática usada por los economistas no tiene por qué ser igual a la utilizada por un grupo de albañiles, astronautas, vendedores de frutas o tejedores de cestas”. (Tabares Ramírez, 2016, P 14)

Ascher y Ascher (1986) definen las etnomatemáticas como prácticas matemáticas de personas analfabetas. Mas recientemente Furuto (2014) asume que la etnomatemática es “la intersección de la cultura, las tradiciones históricas, las raíces socioculturales y las matemáticas”

Estas son algunas definiciones presentadas por autores a lo largo de los años, que a juicio de (Parra, 2017) hacen parte de un mismo enfoque

“Como podemos ver, estas referencias comparten el terreno común de asumir primero una distinción entre matemáticas y cultura y luego asumir que hay algo en la intersección de estas dos entidades. En consecuencia, esta intersección se convierte en el principal -aunque no el único-objeto de estudio de las etnomatemáticas.” (Parra-Sánchez, 2017, pp. 2–3)

El enfoque de intersección que tienen en común algunos investigadores de este campo puede llegar a promover la descontextualización de los saberes matemáticos, si bien se busca investigar en la intersección de la cultura y las matemáticas se trabajan como conjuntos separados,

En los últimos años se han planteado también nuevos enfoques desde los cuales se puede tener una nueva del propósito de la etnomatemática, para este trabajo se tendrá presente el enfoque de (Parra, 2017):

“La tarea no es descubrir o encontrar elementos dentro de la intersección de las matemáticas y la cultura, sino crear vínculos entre ellos”(Parra-Sanchez, 2017, p. 6)

“Este enfoque asume un papel diferente del investigador: desde el de quien busca algo oculto y preestablecido hasta el de quien crea representaciones y significados. Con tal consideración, los investigadores se pueden encontrar en ambos lados, no solo en el lado académico”. (Parra-Sanchez, 2017)

Desde la perspectiva Etnomatemática se entiende que cada grupo laboral posee conocimientos matemáticos que los diferencian de otros , es de gran interés para este trabajo indagar sobre estas diferencias (especialmente en las que diferencian las matemáticas usadas por modistas) para lograr una aproximación entre la matemática descontextualizada y la utilizada por

las modistas en su vida diaria. además de utilizar estos saberes como herramienta didáctica que motive la adquisición de conocimiento matemático al dotarlo de un contexto.

Por otra parte, la Etnomatemática se interesa por el acercamiento entre las prácticas matemáticas culturales o laborales y las escolares, esto proporciona un método para responder a la preocupación que plantean los estudiantes al no encontrar relación entre las matemáticas enseñadas en las escuelas y la cotidianidad, así pues, la etnomatemática proporciona un puente de relación entre las matemáticas escolares y la vida cotidiana.

Finalmente, el enfoque adoptado plantea una mirada desde la cual el investigador puede pararse en los dos lados (haciendo referencia a lo cultural y académico), así de esta manera no solo extraer conocimientos dentro de las prácticas de las modistas, sino también, de ser posible contribuir a las mismas en su desarrollo.

5.2. Etnomatemática y educación matemática.

Desde la aparición de la etnomatemática, diferentes investigadores de este campo han tratado de relacionarla con la educación matemática y el currículo, así pues se puede evidenciar que se han realizado diferentes trabajos investigativos con implicaciones educativas en los cuales se puede observar como la etnomatemática puede relacionarse con la enseñanza-aprendizaje de conocimientos escolares trabajados desde un aspecto cultural; véase el ejemplo de Bandeira (2016) quien realiza una investigación sobre horticultores de Gramorezinho y así propone un proceso pedagógico construido sobre el conocimiento matemático de dicha comunidad, según lo menciona en su texto:

“El trabajo desarrollado en la escuela en la comunidad en pantalla tuvo dos vertientes interconectadas e inversas: llevar al aula las prácticas tradicionales presentes en la comunidad y

al mismo tiempo llevar a los estudiantes a esa comunidad para que sean testigos y vivencia de estas. Prácticas” (Bandeira, 2016)

De la misma forma, dentro de los antecedentes se puede observar cómo diferentes autores realizan investigación dentro de grupos laborales, con la finalidad de mejorar la enseñanza-aprendizaje de conocimientos por medio de las actividades y conocimientos que estos grupos socioculturales realizan y poseen.

5.3 Aprendizaje situado

Al mencionar los conocimientos de grupo de trabajos implícitamente se les otorga un contexto y un conjunto de actividades que realizan diariamente, el cual moldea estos saberes aplicados en sus prácticas, aunque cabe aclarar que no es solo este contexto el que los moldea, sino también la comunidad a la que pertenecen, por este motivo se debe hablar de prácticas o cognición situadas.

Esta noción como se menciona en el documento de Barriga Frida (2003) toma como referencia los escritos de Lev Vygotsky (1986; 1988) y de autores como Leontiev (1978) y Luria (1987) y más recientemente, los trabajos de Rogoff (1993), Lave (1997), Bereiter (1997), Engeström y Cole (1997), Wenger (2001). Según Hendricks (2001), la cognición situada asume diferentes formas y nombres, directamente vinculados con conceptos como aprendizaje situado, participación periférica legítima, aprendizaje cognitivo o aprendizaje artesanal.

Por otra parte, Diana Sagástegui dice que “el aprendizaje situado es entendido genéricamente como una forma de crear significado desde las actividades cotidianas de la vida diaria.” (Sagástegui, 2004, p-3)

Uno de los principales enfoques del aprendizaje o cognición situados se basa en la oposición de ciertos enfoques de la psicología cognitiva y a innumerables prácticas educativas escolares donde se asume, explícita e implícitamente, que el conocimiento puede abstraerse de las situaciones en que se aprende y se emplea. Por el contrario, los teóricos de la cognición situada parten de la premisa de que el conocimiento es situado, es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza (Díaz Barriga Arceo, 2003).

Esta perspectiva destaca la enseñanza situada la cual presta gran importancia a la actividad y al contexto para el aprendizaje, y donde se especifica que la educación escolar es un proceso de enculturación. Es claro que el aprendizaje situado busca la resolución de los problemas a través de la aplicación de situaciones cotidianas, buscando la solución de los retos diarios siempre desde una perspectiva colectiva.

Así mismo como lo menciona Sagastegui, el aprendizaje situado propone dos características importantes: 1) Aprender es una experiencia social que se enriquece con experiencias de otros, con recursos compartidos y con prácticas sociales comunes. 2) La participación de los adultos (maestro, padres) es actuar de guía para que los alumnos estructuren y modelen las soluciones más adecuadas.

El aprendizaje situado trata de reflejar la importancia que está adquiriendo actualmente la dimensión social en la construcción del conocimiento, así como el valor de los saberes significativos. Por este motivo, la pretensión de este método didáctico no es limitarse únicamente al aprendizaje en las aulas, sino adaptarse también a los aprendizajes virtuales y al entorno laboral.

Dentro del aprendizaje situado de Jean Lave abordaremos nociones como Participación Periférica Legítima (PPL) la cual describe cómo los recién llegados se convierten en miembros

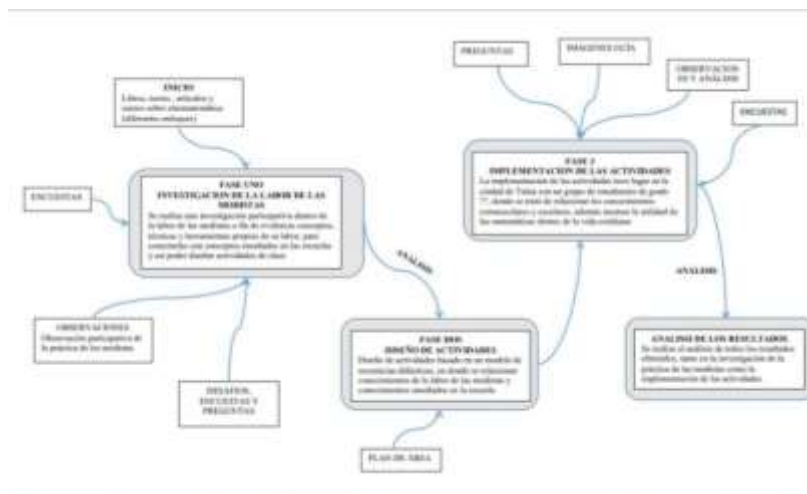
experimentados y eventualmente en veteranos de una comunidad de práctica o proyecto colaborativo (Lave & Wenger, 1991).

6. MARCO METODOLÓGICO

Dado que el propósito de este trabajo está ligado a la interpretación de los saberes matemáticos de un grupo de modistas, con el fin de realizar actividades que proporcionen un acercamiento al uso de las matemáticas en la cotidianidad para los estudiantes de grado 7° en el colegio Alfonso López Pumarejo. Se pretende observar la forma en que las modistas desempeñan sus labores y posteriormente, la forma en que los estudiantes asimilan el uso de la matemática en la cotidianidad. Por tanto, este trabajo se enmarca metodológicamente como una intervención de tipo cualitativa, ya que los principales objetos de estudios son personas (estudiantes y modistas). Específicamente para el caso de las modistas se indagará la labor que desempeñan, y para el caso de los estudiantes se examinará la concepción que poseen del uso de las matemáticas en la cotidianidad. La interpretación de metodología cualitativa que nos interesa para este trabajo es presentada por Maria Gomez , ella plantea que “la metodología cualitativa se orienta a describir e interpretar los fenómenos sociales y educativos. interesándose por el estudio de los significados e intenciones de las acciones humanas desde la perspectiva de los propios agentes sociales. Se sirve de las palabras, de las acciones y de los documentos orales y escritos para estudiar las situaciones sociales tal y como son construidas por los participantes.” (M. J. A. Gómez & Jose, 2007), esta autora plantea una metodología que cumple con nuestras necesidades, ya que al intentar interpretar las prácticas de las modistas es necesario mantener constante contacto e inclusive la inmersión en sus prácticas laborales.

Continuando con la metodología, el presente trabajo estará compuesto de tres fases i) el estudio de las prácticas laborales del grupo de modistas seleccionado. ii) la elaboración de actividades para intentar realizar conexiones entre la matemática escolar y la cotidianidad. iii) la implementación de las actividades. iv) el análisis de los resultados obtenidos.

6.1 Gráfico marco metodológico



Fuente: este trabajo

6.2. Estudio de las prácticas laborales de las modistas

Siguiendo el enfoque del método cualitativo, para esta primera parte se procede a realizar una investigación participativa en las prácticas de las modistas con el fin de interpretar el pensamiento y las actividades que poseen y realizan. Para ello se realizará inicialmente una encuesta donde se observará tanto los niveles de estudios presentes en las modistas como la concepción propia del uso de las matemáticas que poseen. Seguido a esto se procederá a realizar observaciones sobre su labor, de esta manera se pretende observar conocimientos matemáticos (interpretación del investigador), estos “conocimientos matemáticos” son asociaciones que el investigador realiza, es decir, el investigador puede observar que las modistas realizan operaciones matemáticas, o implícitamente utilizan ecuaciones, pero para las modistas puede

sucedan que estos conocimientos no están presentes. Luego se pretende estudiar cómo las modistas explican lo que hacen, es decir, cómo las modistas realizan las prendas, qué técnicas y herramientas utilizan, cómo explican el resultado y el propósito de sus prendas, cómo se ha moldeado su pensamiento respecto a su labor, todos estos aspectos deben tenerse en cuenta dentro de la investigación con las modistas para así poder obtener la mayor cantidad de información posible.

6.2.1. Contexto

La investigación se realiza a un grupo de 5 modistas y un sastre en la ciudad de Tuluá en el valle del Cauca, cabe mencionar que a lo largo de la investigación el número de participantes se redujo debido a problemas relacionados con la pandemia y problemas socioeconómicos presentados en el taller. Los participantes tienen edades entre los 25 y 60 años, con niveles educativos que varían desde el bachillerato hasta el título universitario, incluyendo técnicos, y cursos en diseños de modas.

Cabe mencionar que el taller de modistería estaba pasando por una crisis debido a la pandemia, por estos motivos surgieron algunas complicaciones relacionadas con el tiempo y la calidad de las entrevistas y respuestas dadas por las modistas ya que, en muchas ocasiones, se encontraban ocupadas y no le concedían suficiente tiempo a analizar las preguntas, aunque la propietaria y trabajadora estuvo dispuesta a realizar y aportar con la mayor cantidad de tiempo que le era posible.

6.3. Diseño de las actividades

Una vez realizada la investigación con las modistas y abstraído la mayor cantidad de información posible, se procede a realizar actividades que conecten conocimientos escolares y los utilizados

por las modistas en su labor, para ello se realiza un estudio de los planes de área del grado 7° en la institución, con la finalidad de escoger los conocimientos escolares que más se asocian a las prácticas de las modistas y su pensamiento.

Para el diseño de las actividades se tienen presentes diferentes aspectos:

- 1- Los conocimientos matemáticos identificados en las modistas
- 2- Los conocimientos que deben adquirir los estudiantes conforme a la temática del curso de geometría.
- 3- El tiempo propuesto por el colegio y el profesor a cargo del curso supone la realización de unas actividades tipo refuerzo del contenido de la asignatura de geometría.
- 4- La pandemia producida por el covid-19 impide la realización de clases presenciales, por tal motivo, las actividades deben ser propuestas de forma virtual, presentando un gran inconveniente al momento de no poder utilizar materiales didácticos relacionados con la labor de las modistas, como por ejemplo las telas, los metros, papel de modistería, etc.
- 5- Las peticiones propuestas por el docente.

Las actividades están propuestas para construir una conexión entre las matemáticas escolares y la matemática identificada en el grupo de las modistas, su diseño se basa en un modelo de secuencias didácticas (Oicatá Ojeda, L., & Castro Miguez, L.), las cuales plantean un material que facilitará al docente que trabaja reflexiva y críticamente, enriquecer sus conocimientos didácticos del contenido matemático, y al estudiante le permitirá encontrar el sentido y el significado de lo que está aprendiendo. Este propósito involucra tanto los contenidos a enseñar como la didáctica para hacerlo, además este modelo se caracteriza por la perspectiva del aprendizaje basado en la resolución de problemas y la indagación Secuencias didácticas en matemáticas para educación básica primaria.

Tal como indica los autores “Desde esta mirada las secuencias matemáticas están construidas bajo dos pilares: Una situación problema que orienta cada una de las preguntas y el contenido matemático que se desarrolla. La situación problema se explicita en la primera semana para que no solo los estudiantes se contextualicen con ella, sino para que el docente pueda determinar los conocimientos que cree que usaría y las preguntas que tendrá que contestar.” pág. 9-10

La estructura para estas actividades es:

- Visión general: se ilustra el propósito de la secuencia, el desarrollo tanto de las competencias en el área como de las competencias comunicativas
- Ruta de aprendizaje: es una tabla que muestra la panorámica de las actividades.

Descripción de aprendizajes.

6.5 Análisis de los datos obtenidos

En esta sección se presentará un análisis de toda la información obtenida a lo largo de toda la práctica pedagógica, incluyendo la investigación con las modistas, las actividades con los estudiantes y los objetivos del trabajo.

6.4.4. Instrumentos y técnicas para la recolección de información en la investigación

Una de las herramientas necesarias al momento de realizar una investigación y una intervención pedagógica es el uso de técnicas y herramientas adecuadas para recolectar los datos en los cuales se presenta interés. Así pues, siguiendo la metodología cualitativa, (M. C. S. Gómez, n.d.) “afirma que existen tres acciones básicas que el hombre utiliza para analizar la realidad social que lo rodea: observar, leer y preguntar”, además esta afirmación le permite categorizar las técnicas de recopilación de datos de la investigación cualitativa en tres categorías:

observación directa, entrevistas en profundidad y el uso de documentos. Dentro de estas tres categorías se dará uso de los siguientes instrumentos y técnicas para recopilar información.

- Observación directa: se usará el método de observación participante propuesto por (DeWALT & DeWALT, 2002, citado por Kawulich, 2005) donde se plantea que “es el proceso que faculta a los investigadores a aprender acerca de las actividades de las personas en estudio, en el escenario natural a través de la observación y participando en sus actividades...” Esto permite la recolección de datos por medio de la observación y participación dentro de las actividades del grupo de modistas, así mismo como en el lugar donde las elaboran.

Adicionalmente a lo anterior, se empleará el uso de un diario de campo para la primera fase, y el uso de videos y fotografías que también se realizará a lo largo de toda la investigación.

- Entrevistas en profundidad: (M. C. S. Gómez, n.d.) la define: “como una conversación: a) provocada por el entrevistador; b) realizada a sujetos seleccionados a partir de un plan de investigación; c) en un número considerable; d) que tiene una finalidad de tipo cognitivo; e) guiada por el entrevistador y f) con un esquema de preguntas flexible y no estandarizado”. Esta técnica permite conocer con las propias palabras de las modistas su labor y los conocimientos que poseen, así como una herramienta al investigador direccionando la entrevista conforme lo que se desee indagar.
- Uso de documentos: para la finalidad de este trabajo nos centraremos en la utilización de documentos públicos: los lineamientos curriculares y los estándares básicos de competencia, así como el plan de área del profesor a cargo del curso.

Adicional a lo comentado anteriormente en este trabajo, se usarán herramientas como actividades o tareas propuestas dentro de las actividades, ya que estas actividades están

planteadas con un fin específico que se pretende quede plasmado en su realización. así como el uso de encuestas hacia los estudiantes y el grupo de modistas.

7. RESULTADOS

7.1. Investigación de la práctica de las modistas

7.1.1. Encuesta realizada a las modistas

Para recoger información sobre su propia labor y conocimientos matemáticos, se realizó una encuesta a las modistas en la cual se incluían las siguientes preguntas:

¿Para usted qué son las matemáticas?

Tres de las modistas consideran que las matemáticas son una ciencia indispensable para nuestro diario vivir, dos manifiestan que las matemáticas son la base estructural que sostiene nuestro modo de vida y finalmente una manifiesta que las matemáticas son una herramienta útil que nos permite realizar cálculos y medidas para que todo quede bien hecho.

¿Considera usted que en su labor utiliza matemáticas?

En su totalidad, las cinco modistas manifiestan que durante su labor todo el tiempo se utilizan las matemáticas, en este aspecto ninguna de ellas llegó a manifestar estar en contra del uso de las matemáticas.

¿Qué clase de matemáticas considera que utiliza en su labor?

Tres de las modistas respondieron que utilizan la matemática “básica”. Con respecto a las demás respuestas, se manifestó en dos de las modistas que utilizaban la suma, resta, multiplicación y división, y un participante más, agregó a ello el uso de las fracciones.

¿En qué proceso de su labor considera que utiliza matemáticas?

Cuatro de las seis modistas responden que en todo momento hacen uso de las matemáticas, una de ellas menciona algunos procesos en los cuales manifiesta que utiliza las matemáticas como por ejemplo en la elaboración de moldes, en el diseño de prendas y finalmente en el ensamble; por otro lado el sastre manifiesta que desde el momento en que toca una prenda comienzan las ecuaciones hasta el momento en que recibe el salario, en esta última respuesta propuesta por el sastre se nota un nuevo concepto, el de ecuación, que no se ha mencionado en la respuesta de la pregunta anterior.

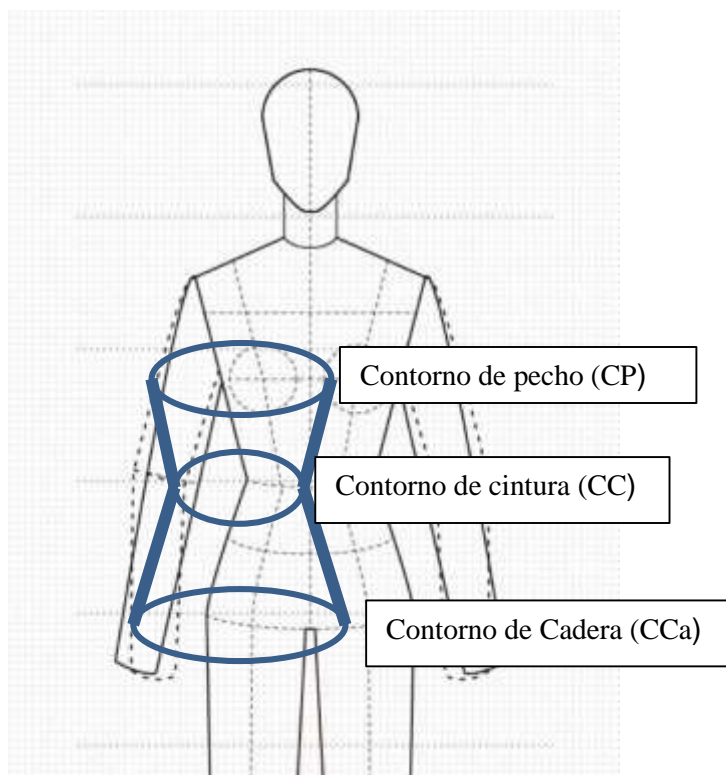
¿Considera importante las matemáticas enseñadas en la escuela al momento de efectuar su labor?

Cinco de las modistas responden que, sí consideran importantes estas matemáticas enseñadas en la escuela, una de ellas va más allá y menciona que sólo las considera un poco importantes pues ha tenido que aprender otras cosas para poder cumplir con su labor, y finalmente el sastre manifiesta que, si las considera importantes, pero que ojalá pudiera saber más o hallar una forma de quererlas desde los primeros años de escuela.

7.1.2. Pensamiento matemático de las modistas

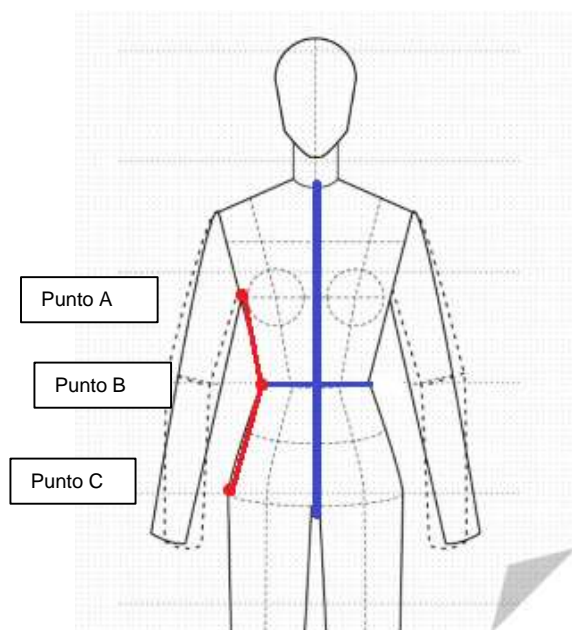
Como se menciona en el marco teórico referente al aprendizaje situado; los exponentes de la cognición situada parten de la premisa de que el conocimiento es situado, es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza. Teniendo presente lo anterior, se puede intuir que el pensamiento y conocimiento de las modistas es único y está ligado a su labor, pero la pregunta a la que se puede referir es ¿qué lo diferencia y lo caracteriza?, respondiendo a esta pregunta y analizando las prácticas de las modistas se puede evidenciar que su pensamiento está ligado a la modelación del cuerpo humano. Por su labor se han visto en la tarea de que su pensamiento se centre en la estructura del cuerpo humano, para así

facilitar su trabajo. Como se manifestó en una conversación, están tan acostumbradas a su labor, que, con tan solo saber las medidas del contorno de cintura, el contorno de pecho y el contorno de cadera, ya pueden tener una idea de cómo es el cuerpo de la persona, pero ¿a qué se debe esto?, llegando a una interpretación lo podemos asociar a una relación de pendientes, como se muestra en la siguiente figura.



Ahora bien, mientras menor sea CC de CP y mayor sea CCa de CC mayor es la variación de las curvas del cuerpo de la persona, así manifiesta la modista cuando dice: “si las medidas entre el pecho, la cintura y la cadera no varían mucho es porque la persona tiene cuerpo de “nevera”

Ahora vamos a observar la relación mediante las pendientes, para ello imagínese un eje coordenado como se muestra en la siguiente figura:



Ahora bien, tomando las coordenadas del punto A como $(x, y) = (\text{radio CP}, \text{altura de pecho})$, las coordenadas del punto B (radio CC, 0) y finalmente coordenadas del punto C (radio CCa, largo de CCa). Donde la altura de pecho se mide partiendo desde la cintura hasta llegar al pecho, el largo de cadera se mide desde la cintura hasta llegar a la cadera. Como se van a seguir las propiedades del eje cartesiano se toma el largo de CCa como negativo, y cómo se están tomando los radios del lado izquierdo, se trabajarán con signo negativo. En el hemisferio derecho los radios y la altura de pecho se trabajan positivos y el largo de cadera se toma negativo.

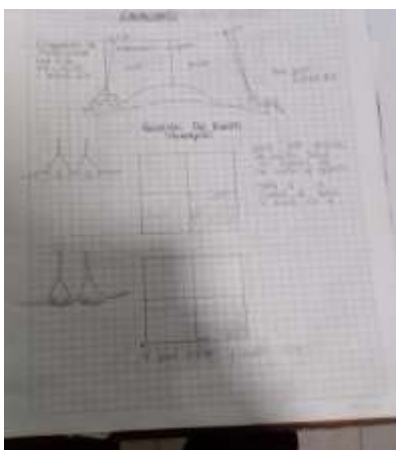
Así pues, teniendo presente la ecuación de la pendiente $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ las pendientes quedan de la siguiente forma $m_1 = \frac{0 - \text{altura de pecho}}{\text{radio CC} - \text{radio CP}}$, $m_2 = \frac{\text{radio CCa} - 0}{\text{radio CC} - \text{radio CCa}}$. De esta manera mientras las pendientes más se acerquen a 0 significa que la persona posee más curvas, es decir existe una mayor variación entre CP, CC y CCa.

7.1.3. Manejo de superficies

En las actividades de las modistas se manifiesta un evidente uso de diferentes superficies, uno de ellos son superficies planas, en el manejo de las telas que se utilizan para confeccionar las prendas, y otro es el manejo de la superficie del cuerpo humano, así como una relación de paso de la una a la otra.

7.1.3.1. Manejo de superficie planas

En la superficie plana se establecen los trazos de los moldes como se muestra en la siguiente figura, para posteriormente elaborar el molde, sobreponerlo sobre la tela mediante el uso de alfileres y así pasar a recortar lo que se considera necesario, usualmente dejando una porción más para las costuras, también es en donde se plasman las técnicas mediante las cuales se realiza el paso de la superficie plana al cuerpo humano, como se mostrara en el apartado “Paso de una superficie plana a la superficie del cuerpo ”

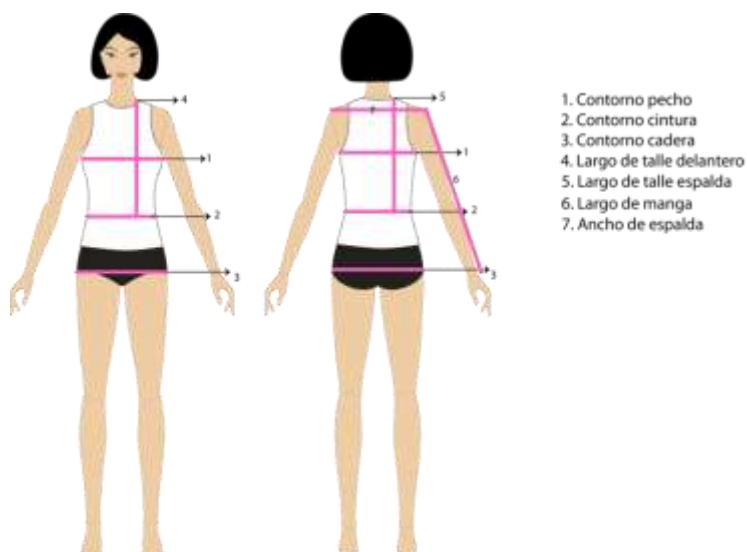


7.1.3.2. Manejo de la superficie del cuerpo humano

El cuerpo humano se utiliza para la toma de medidas. Como el propósito de la modistería es diseñar prendas que cubran dichas superficies, es necesario saber las dimensiones del cuerpo al cual se le va a realizar la prenda, para ello se ha diseñado un sistema de toma de medidas que

consta de contornos y largos, dentro de los cuales se presentarán los más importantes y cómo tomar las medidas:

- Contorno de pecho: El metro deberá colocarse en el contorno del pecho, debajo de los brazos y por encima de la parte más sobresaliente del busto. El punto en el que se une la cinta métrica en la circunferencia será la marca que indicará **la medida de tu pecho**.
- Contorno de cintura: se tendrá que rodear a la altura del ombligo aproximadamente.
- Contorno de cadera: se deberá rodear la cadera con el metro, colocándola en el punto más ancho.
- Largo de espalda: Debe medirse colocando el extremo de la cinta métrica en la base del cuello, donde encontrará un hueso sobresaliente como punto de referencia (la primera vértebra cervical). Deslizar la cinta métrica hasta la cintura en línea recta. Cuando llegue a la cintura, leer la medida obtenida, pues será la correspondiente al largo de la espalda.
- Ancho de espalda: deberá colocar la cinta métrica en el nacimiento de uno de tus brazos, en la parte más ancha de la espalda y a la altura de los hombros. Coloca la cinta métrica de hombro a hombro en línea recta para obtener la medida del ancho de la espalda.
- Largo delantero: Tomando como punto de partida el nacimiento del cuello, medir hasta la cintura pasando por el pecho.
- Largo de manga: Deberá colocar el metro por encima del hombro y bajar por el brazo hasta llegar a la punta del dedo corazón de la mano.
- Largo de pierna: Para medir la longitud total de las piernas, deberá colocar el extremo de la cinta métrica a un costado, a la altura de la cintura. Desde esa posición inicial, dejar caer la cinta para que baje por la cadera hasta el tobillo.



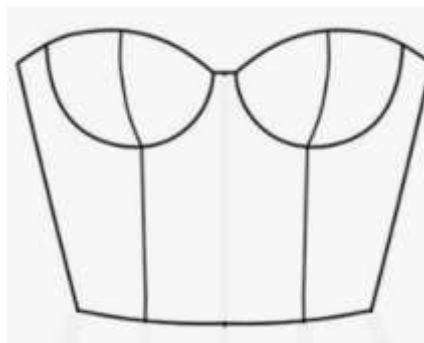
7.1.3.3. Paso de una superficie plana a la superficie del cuerpo

Un aspecto que se menciona anteriormente es el paso de una superficie plana a una superficie como el cuerpo humano, el cual posee curvas. Respecto a esto, surge la pregunta: ¿Qué técnicas se emplean para que las prendas se amolden al cuerpo?, en respuesta a esta interrogante, las modistas manifiestan que existen las pinzas de asentamiento, las cuales son pequeñas porciones de tela que se añaden o se retiran de los moldes para dar forma a las líneas de cuerpo (en el caso de las mujeres las producen los pechos, en los hombres el decaimiento de los hombros que producen jorobas, y las curvas como las cinturas, caderas, etc.) un ejemplo sería para una blusa de copas, cuyo proceso es el siguiente:

Se toma el frente del **trazo básico de blusa** y se le hace la copa ubicando la medida de Radio de Busto, el cual se halla en la persona colocando la cinta métrica desde el pezón hasta la base del busto, así:



img 6: Radio del busto



img 7: Trazo básico de blusa de copa

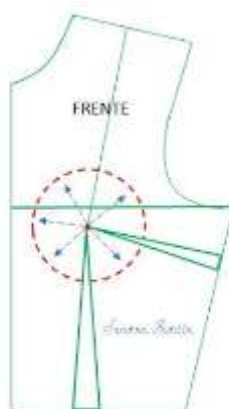
Otra forma de obtener la medida del radio del busto de la persona es a través de la talla del sostén. Para ello se tiene la siguiente tabla:

Brasier / Radio Busto

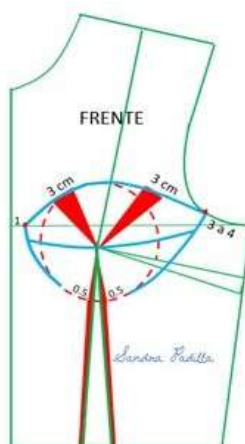
Talla 30	=	7 cm
Talla 32	=	7,5 cm
Talla 34	=	8 cm
Talla 36	=	8,5 cm
Talla 38	=	9 cm
Talla 40	=	9,5 cm
Talla 42	=	10 cm

Una vez que se ha hallado la medida de radio de busto, se procede a ubicarlo en el trazo básico de blusa, desde el punto de la altura y separación de busto hacia los lados formando una circunferencia.

A la línea de hombro se le busca la mitad y se traza una línea recta hasta el punto de altura y separación de busto. De este punto hacia arriba se marca también la medida de copa. El ancho del escote se une a este punto.



A la Sisa por el costado se le “entra” (se recorre una distancia) de 3 a 4 cm, hasta allí se traza la copa. En la línea de busto se separan 1 cm o 1,5 cm para el puente, y ese punto se une, según el diseño, con la línea del escote. La pinza de corrección es de 3 cm en la sisa, y 3 cm en el escote. Para levante y realce del busto, se ancha la pinza medio centímetro de cada lado.



Esta es la técnica que se usa en la modistería para que una tela que es plana se amolde a una curva, en este caso el ejemplo de curva es la que se produce por el busto de las mujeres, es evidente que en la necesidad de moldear una superficie plana para que se acomode a una curva, este grupo social ha diseñado técnicas que les permiten modificar una superficie para superponerla en otra totalmente diferente, ya que el diseño de la ropa la podemos ver como una superposición de una superficie (la tela en forma de prenda), sobre otra superficie (el cuerpo humano), y cabe aclarar que estas técnicas pueden considerarse únicas en el ámbito de la modistería, ya que no se conoce otra profesión que lleve a cabo esta labor.

7.1.4. Proceso de elaboración de una falda rotonda

Para la realización de una falda rotonda se toma un rectángulo de tela y se dobla a la mitad, seguido a eso se vuelve a doblar de tal forma que dos lados del rectángulo resultante queden con doble tela. A continuación, se traza un cuarto de circunferencia, partiendo desde la esquina entre los lados con doble tela, a una distancia de la sexta parte del contorno de la cintura. Este cuarto de circunferencia en el resultado final del molde corresponderá al contorno de cintura completo. Con la medida del radio anterior y sumándole a este el largo de la falda, se realiza el mismo proceso, de tal modo que al cortar el resultado final sería una circunferencia inscrita en otra, tal como se muestra en las siguientes imágenes.



img1. rectángulo inicial de tela



img2. primer dobléz



img. 3 segundo dobléz, esquina derecha punto de referencia



img 4. molde con la cuarta parte de inferior las dos circunferencias



img5. resultado final del molde

Para pasar al proceso de cómo sacar las medidas y la utilización de las propiedades de la circunferencia que se enseña en las escuelas es importante conocer los términos empleados por las modistas, los cuales son:

- **Contorno:** hace referencia a la medida de la circunferencia que rodea una parte del cuerpo, por ejemplo, el contorno de la cintura (CC).
- **Largo:** hace referencia a la longitud hasta la cual llegaría la falda, partiendo desde la cintura hacia los pies.

Con esto presente, el proceso por el cual se sacan las medidas para realizar los moldes son los siguientes:

Para sacar la primera circunferencia, es decir la más pequeña, las modistas utilizan la sexta parte del contorno de cintura (CC); al preguntar a la modista por qué se utilizaba la sexta parte y no otro valor, ella responde que así se lo habían enseñado. Se cree que esta relación de la sexta parte es una aproximación a 2π , ya que se usa una circunferencia para la representación del contorno. Para hallar el largo total de la falda, se traza un cuarto de circunferencia que tiene como radio la suma del radio sacado del contorno de cintura y el largo total de la falda que se desea, así se tendría la circunferencia más grande.

En síntesis, en el proceso de obtención de medidas, se utilizan herramientas matemáticas enseñadas en la escuela, pero con su propio lenguaje y de acuerdo con las necesidades de las modistas.

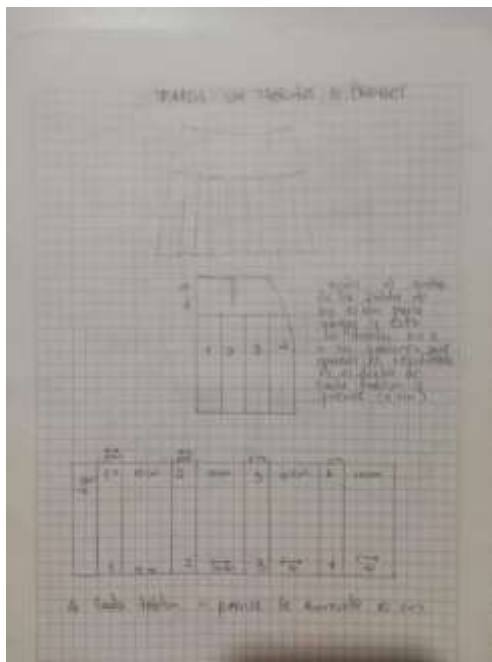
7.1.5. Proceso de elaboración de una falda de tablones

Las faldas con tablones pueden ser vistas en los colegios, como uniformes de mujeres, por tales motivos es algo con lo que los estudiantes, tanto hombres como mujeres están relacionados.

Para elaborar una falda con tablones se debe tener en cuenta dos aspectos principales, uno de ellos es el ancho del tablón y otro es la profundidad del tablón. Si bien se encuentran diferentes estilos de estas faldas, en esta investigación se tiene presente aquel en el cual la profundidad del tablón corresponde al doble del mismo; siendo así, una modista realiza el cálculo de la cantidad de tela que se necesita para realizar la falda de la siguiente manera:

Para calcular la tela necesaria para realizar la falda se dejan 5 cm para realizar las costuras, de ahí se empiezan a medir los tablones, y por cada tablón se aumentará el doble de

tela, como se muestra en la siguiente figura. En la figura se muestra el proceso para 1/4 de la falda.



Observando estas actividades es claro que las modistas solicitan la cantidad de tela necesaria para la elaboración de la falda. Dentro de la investigación, es de interés observar cómo las modistas solucionan las dificultades que se pueden producir en su labor, por tales motivos surgen preguntas del estilo ¿cómo sería el proceso para realizar la falda si solo se cuenta con una determinada cantidad de tela?, ¿cuántos tablonos resultarían para dicha falda?, ¿qué tamaño tendrían?

Teniendo en mente las preguntas anteriores se procede a plantearles el siguiente problema: con un rectángulo de tela de 150 cm de ancho por 100 cm de largo, ¿con cuántos tablonos se puede realizar una falda? ¿de qué tamaño quedarían los tablonos?. En respuesta a estas preguntas una de las modistas y el sastre dieron una solución.

- La primera solución se presentó mediante prueba y error, es decir la modista plantea una medida del preñse(tablón), calcula su ancho y empieza a restar de la longitud total, hasta llegar a una medida ideal.
- La segunda solución plantea un proceso más elaborado. Se toma el ancho de la tela (150cm) y se le restan 10 cm para las costuras, el resultado (140cm) se divide en 2 partes, una de 80 cm y otra de 60 cm. Los 80 cm se toman para repartir en preñses, el sastre divide 80 cm en 10 preñses, así salen 10 preñses de 8 cm, que deben “introducirse” en los 60 cm, así que se divide 60 cm entre 10, lo cual da 6 cm, por tanto, cada 6 cm se introduce un preñse de 8 cm.

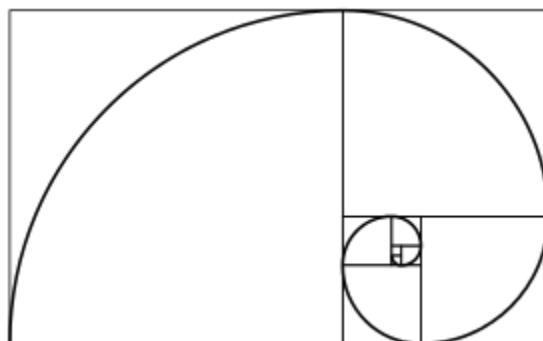
7.1.6. Otro modelo de falda y diseño de falda utilizando como molde la sucesión de Fibonacci

finalmente me permito mostrar un estilo de prenda que, si bien no es igual, puede asemejarse a una sucesión en la matemática académica, dicha prenda es la siguiente:



Lo anterior, aparte de demostrar la diversidad de moldes que se usan en la modistería, evidencia la evolución de las técnicas de dicha labor, y no solo eso, en lo personal como investigador u observador, este molde me lleva a relacionarlo con la sucesión de Fibonacci o la espiral de Fibonacci que enseñan en las áreas de cálculo en la universidad, ya que como se muestra en la figura siguiente, si bien no son iguales son similares, y surgen preguntas a las cuales hay que buscar una respuesta, cómo ¿puede haber una relación entre este molde y la sucesión de Fibonacci?, ¿es posible diseñar una falda de este tipo usando como molde la sucesión de Fibonacci?, ¿se podría interpretar una sucesión o un modelo matemático que

represente el molde de la falda?, estas preguntas dan pie a seguir en la investigación de este grupo social rico en técnicas y estrategias.



Sucesión de Fibonacci

Para dar respuesta a algunas de las preguntas mencionadas anteriormente se plantea la idea de elaborar una falda cuyo molde tenga como base la espiral de Fibonacci, para ello lo primero que se debe realizar es una explicación de cómo es la construcción de la espiral, por tales motivos, se presenta a las modistas un vídeo en el cual se muestra como es la construcción de dicha espiral, finalizando la explicación, una de ellas se postula para la realización del molde, las demás presentaron inconvenientes al mencionar que era muy complejo y demandaba mucho tiempo. La realización del molde se produce en horarios diferentes a los de trabajo de la modista para no interferir en su labor, al momento de realizar el molde se observa lo siguiente:

1. Como el papel de modistería no posee cuadrícula, los cuadrados que dan paso a la construcción de la sucesión no quedan bien realizados.
2. El aumento del área de los cuadrados presentó un inconveniente al momento de realizar el molde, ya que propasaban la cantidad de papel que se tenía, llegando a tener que añadir pliegos de papel donde se necesitaban.
3. La modista presentó un inconveniente al no saber en qué parte del pliego empezar la espiral de Fibonacci de modo que se perdiera la menor cantidad de papel posible, finalmente al no

encontrar solución se decidió empezar en el centro de los pliegos e ir añadiendo pliegos donde se necesitaban.

4. Para que la falda quede estéticamente bien, se ve en la necesidad de omitir una parte inicial de la espiral.
5. Se manifiesta que el molde consume una gran cantidad de tela y el proceso de construcción del molde es muy tedioso, por tales motivos el molde no es compatible con la modistería
6. Finalmente, la modista es consciente de la construcción de la espiral de Fibonacci, aunque no se familiariza con ella, entiende la construcción de esta y la relación con el número áureo.

7.2. Implementación de las actividades

Inicialmente se realizará una encuesta para determinar si los estudiantes tienen presente el uso de las matemáticas en sus actividades cotidianas. Luego se procederá a la implementación de las actividades, donde están implicados los estudiantes de la institución Alfonso López Pumarejo. Esta intervención se realiza con la intención de que los estudiantes contemplen una relación entre las matemáticas escolares y su uso en la vida cotidiana. El tiempo para la implementación está propuesto dentro del cronograma presentado posteriormente, así como los tiempos de las demás fases de la investigación.

7.2.1. Actividad 1

¿Qué debo tener en cuenta para realizar una falda rotonda?

Sesión 1

La primera sesión, antes de iniciar con las actividades, se dedica a explicar a los estudiantes el propósito de las actividades a realizar, además de hacer una pequeña encuesta para percibir la postura que tienen los estudiantes frente al estudio y aprendizaje de las matemáticas, para saber si es de su agrado o no. Se explica de manera comprensible un poco sobre

etnomatemáticas y el proceso de práctica pedagógica que se realiza en la Universidad del Cauca. Se explica también cómo va a ser el proceso de las actividades y su relación con la vida cotidiana. Finalmente, la encuesta plantea lo siguiente.

¿Te gusta la matemática? ¿Por qué?

De los 7 estudiantes que respondieron la encuesta, 5 de ellos manifestaron que, si les gustan las matemáticas, ya que se les facilitaba entenderla y disfrutaban realizar los problemas que les mandaban. Dos de los estudiantes dijeron que les gustaba más o menos ya que algunas veces era fácil entender y otras no.

¿Consideras importante aprender matemáticas? ¿Por qué?

Dentro de las respuestas proporcionadas por los estudiantes encontramos las siguientes:

- “Las considero importantes ya que con las matemáticas lograremos aprender las operaciones básicas y así poder saber qué operaciones aplicar en diferentes situaciones”.
- “lo considero importante, porque las matemáticas las necesitamos en la vida diaria”
- “Porque es esencial para la vida cotidiana”.
- “Sí, porque es la materia fundamental para contabilidad, geometría, tecnología e informática”.
- “Sí, porque te pueden salvar de muchos aprietos”.
- “Porque cuando crezcamos nos va a servir mucho”.
- “Sí, porque te ayuda a mejorar en los cálculos y siempre las vamos a necesitar”.

¿Consideras útil el aprendizaje de las matemáticas y su uso en la vida cotidiana?

Explica

Las respuestas son:

- Sí, para resolver ciertos problemas de la vida cotidiana.

- Si, como cuando tienes una tienda o un negocio y no sabes sumar ni hacer ecuaciones no puedes manejar el negocio.
- Claro que sí, porque digamos te devuelven mal las vueltas y tu no sabes sumar y te dejas robar.
- Si, porque son fundamentales para el desarrollo de los niños, les ayuda a razonar ordenadamente.
- Si lo considero útil, porque siempre las necesitamos al realizar compras, al pagar servicios, entre otras cosas más.
- Si, porque gracias a las matemáticas se pueden hacer las ecuaciones para todas las construcciones, tales como edificios, casas, puentes, etc

¿Consideras que usas matemáticas en tus actividades diarias? ¿cómo?

- Sí, cuando realizo juegos en donde debo construir diferentes edificios a medida
- Creo que las utilizo muy rara vez, ya que solo para resolver mis tareas y de vez en cuando al ayudar a mi mamá a realizar el mercado.
- Sí, cuando voy a la tienda.
- Sí, cuando compras en la tienda y cuando quieres comprar ropa.
- Sí, para sumar las vueltas que me devuelven.
- Sí, cuando hago los mandados en la tienda, cuando atiendo el negocio de mi mamá, etc.
- Claro, cuando me mandan a la tienda por las compras

¿Crees que hay más formas de aprender matemática que con el tablero? ¿cuáles son?

- Sí, como por ejemplo con juegos didácticos.
- En los libros, en videos, en Internet, en juegos, en ejercicios de actividades, etc.
- Sí, por ejemplo, los vídeos, los libros, las profesoras, las explicaciones.

- Sí, con juegos y con la práctica.
- Cuando salgo a un lugar.
- Considero que sí, entre ellas: Al resolver problemas de la vida diaria, por ejemplo, con juegos y al realizar compras en la tienda u otros lugares.
- Por internet, mediante el diálogo y juegos didácticos, pero para materializar los ejercicios de matemáticas practicando constantemente.

¿Para qué consideras que te sirven las matemáticas que se enseñan en la escuela?

- Para realizar en un futuro trabajos de cálculos y contabilidad
- Me sirven para mi vida cotidiana
- Para mi día a día.
- Para el desarrollo intelectual de los niños, les ayuda a ser lógicos, razonar ordenadamente, la crítica y la abstracción, las matemáticas juegan un papel importante en la sociedad.
- Para no quedarnos sin estudio y aprender a hacer ecuaciones, planos, figuras geométricas, poder hallar área y perímetro de polígonos

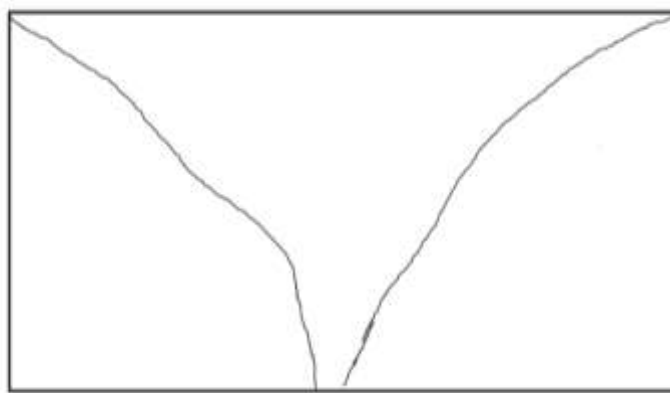
Seguido a la encuesta y con la finalidad de que los estudiantes cumplieran con las actividades y asumiendo que ninguno está en relación directa con la modistería y los nombres de las prendas, se procede inicialmente a explicar el propósito de la primera actividad, el cual está direccionado a responder la pregunta ¿Qué debo tener en cuenta para realizar una falda rotonda? Para ello se hará uso de una serie de actividades mediante las cuales construirán una respuesta. Pero primero deben saber que es una falda rotonda, por tanto, se presenta mediante una imagen lo que es una falda rotonda. Los estudiantes pueden observar las características visuales que presenta la falda, como por ejemplo los relieves que se forman en ella, la circunferencia que forma en la cintura, el largo de la falda, etc.

También se realiza una breve explicación sobre la labor de las modistas, partiendo esencialmente que las prendas se construyen en base a un rectángulo de tela donde se colocan los moldes y se da forma a las prendas que conocemos hoy en día.

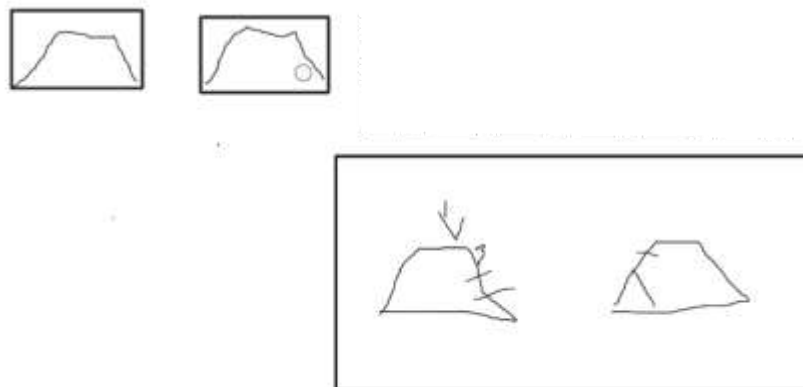
Sesión 2

La sesión comienza presentando de nuevo la imagen de la falda rotonda, se espera a que los estudiantes terminen de visualizar sus características y seguido a ello se plantea el ejercicio de crear un proceso por el cual se construya el molde de una falda rotonda. Para realizar la actividad, se deja que los estudiantes dibujen en la pizarra jam board. Cuando los estudiantes vayan finalizando su proceso, debe sustentarlo a los demás y explicar el por qué considera que esa es la forma de realizar el molde.

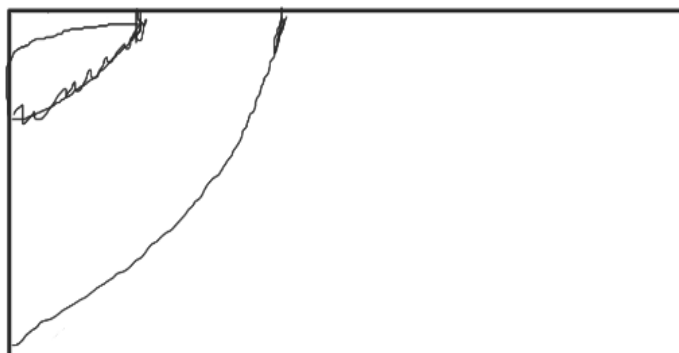
Algunos resultados que dieron los estudiantes son los siguientes:



La estudiante, de acuerdo con otro compañero, plantea el siguiente modelo, en el cual manifiestan que al retirar las esquinas como se muestra en la imagen se puede construir la falda rotonda. Si bien se asemeja a la falda inicial, hay aspectos que se deben tener en cuenta, los cuales se tendrán presentes en el apartado de análisis.



El estudiante plasma una forma de construir la falda rotonda, para ello coge la silueta frontal de la falda y la plasma en dos partes, una delantera y la otra posterior, finalmente la unión, es decir las costuras, se realizarán a los lados de las siluetas donde el estudiante marcó.



Este proceso presentado por el estudiante podría ser uno de los que más se acerca al molde original. El estudiante plantea que, al cortar en la esquina del rectángulo de tela, y cosiendo los extremos se puede obtener la falda rotonda.

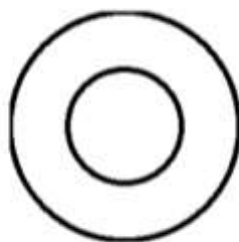
Como los ejemplos anteriores, se presentaron algunos más en donde se evidencian los procesos que los estudiantes consideran adecuados para diseñar una falda rotonda, basados en sus conocimientos previos. Además, las respuestas proporcionadas por los estudiantes nos

facilitan hacernos a una idea de su pensamiento espacial, ya que para poder realizar esta actividad deben tener presentes las dimensiones para las cuales está destinada la prenda.

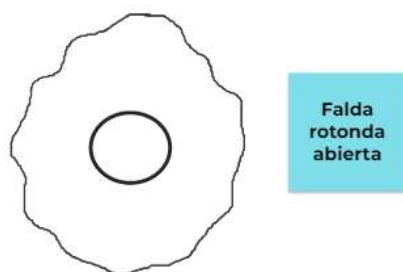
Sesión 3

La actividad anterior se planteó únicamente con la finalidad de idear un proceso de construcción de un molde, en este caso el de una falda rotonda. Ahora para ello es necesario tener en cuenta que todos los cuerpos de las personas no son iguales y varían en medidas. Se plantea entonces el ejercicio de realizar una falda para una persona, de esta manera los estudiantes comienzan a trabajar con un objeto hipotético de diferentes dimensiones. Otra ayuda es visualizar la falda desde diferentes ángulos, por tanto, se pide a los estudiantes que imaginen la falda desde la siguiente perspectiva: *Suponga que estira la falda en una mesa de tal manera que toda su superficie queda extendida, ahora imagine que la observa desde arriba, ¿cómo quedaría la forma de la falda?*

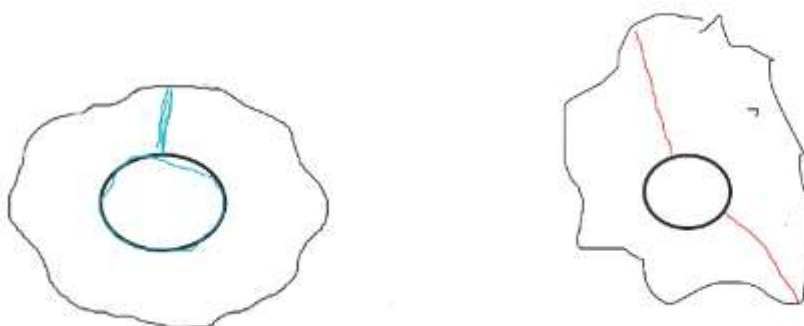
Algunos de los resultados son los siguientes:



El estudiante Luis Daniel, mediante el uso de circunferencias, plantea la vista superior de la falda rotonda, y en la misma imagen explica que la circunferencia de menor tamaño estaría asociada a la cintura, además que la falda sería todo aquello que está comprendido entre las dos circunferencias.



La estudiante plantea una vista diferente al plasmar las ondas que se generan en el molde, de igual forma que el compañero anterior identifica las dimensiones de la cintura con la circunferencia pequeña y asocia el área de la falda con aquella superficie que está comprendido entre las dos figuras.



Estas dos estudiantes manifiestan una inquietud respecto al largo de la falda, ya que ,como se muestra en sus dibujos, se presenta una forma irregular. Perciben el largo de la falda de forma que varía debido a las ondas que se producen, por tanto, consideran que el largo desde esta perspectiva también varía. De igual forma que los compañeros anteriores, también asocian la circunferencia pequeña con la cintura de la persona.

En esta actividad se concluyen dos factores importantes a tener en cuenta para la realización de la falda rotonda, los cuales han manifestado los estudiantes, uno de ellos es la cintura de la persona y otro es el largo de la falda.

Sesiones 4 y 5

Por solicitud del docente a cargo del curso se realiza una clase magistral a los estudiantes, con la finalidad de reforzar algunos conceptos. En esta clase se reiteran los conceptos relacionados con el cálculo de área de diferentes figuras geométricas (cuadrado, rectángulo, triángulo, círculo.). La clase se presenta de forma tradicional, presentándole a los estudiantes la imagen de la figura, las fórmulas para poder calcular el área y finalmente explicando detalladamente el proceso y los valores necesarios para utilizar las fórmulas adecuadas para cada figura, se realizan algunos ejercicios de cálculo de áreas y finalmente se realizan una conexión entre los términos usados en la matemática escolar y los términos usados por las modistas¹.

Al momento de realizar los ejemplos y los ejercicios, se evidencia fallas en los estudiantes, debido que al calcular el área de un cuadrado confunden la formula del área con la del perímetro, es decir en lugar de multiplicar lado por lado, suman los lados. Al momento de calcula el área de un círculo, se encontraron dificultades al relaciona el radio con el diámetro y luego al momento de utilizar la formula del área, se dificultaba al reemplazar r^2 lo confundían con $2r$. Pero en su gran mayoría los estudiantes comprendieron al final de las sesiones el uso de las formulas para el calculo de áreas y observaron las relaciones entre los términos usados en la matemática escolar y la labor de las modistas.

Sesión 6

¹ por ejemplo, para calcular el área de un rectángulo su ecuación es base por altura mientras que en el ámbito de la modistería las dimensiones que se usan son el ancho y largo de la tela, dentro de la matemática escolar hablamos del perímetro de una circunferencia y si pasamos al ámbito de la modistería se estaría hablando de contornos

En esta última sesión se realiza una evaluación a los estudiantes, donde cada uno debía hablar sobre las relaciones que identifica entre la matemática escolar y la usada en la modistería, también se evaluaba la participación y la motivación por parte de los estudiantes. Dentro de las respuestas de los estudiantes se evidenció que relacionaban el uso de la matemática escolar dentro de la modistería, pues como se mencionó dentro de las sesiones, los estudiantes hablaron de que la modistería trabaja con rectángulos de tela. También mencionaron el uso del círculo al momento de realizar la falda rotonda, un aspecto que no se tuvo en cuenta es la aproximación de 2π para la realización de la falda rotonda. Finalmente hubo una gran participación e interés por parte de los estudiantes al momento de realizar las actividades y responder las preguntas propuestas por el docente.

7.2.2. Actividad 2

Con un rectángulo de tela de 210 cm de ancho y 80 cm de largo, ¿con cuántos tablones se puede realizar una falda? ¿De qué tamaño quedarían los tablones?

Sesión 1.

La sesión inicia con la presentación de un molde de una falda con tablones, se realiza la pregunta a los estudiantes sobre qué relaciones encuentran en el molde, inicialmente los estudiantes no comprendieron a qué se hacía referencia con la pregunta, por lo cual el docente se ve en la necesidad de realizar diferentes preguntas para dar solución a la pregunta original, el docente realiza preguntas como ¿Qué relación existen entre las diferentes áreas de los rectángulos dentro del molde?, se deja que los estudiantes analicen la imagen y respondan, a lo cual los estudiantes comienzan a responder que algunos son más pequeños que los otros, pero es de interés para el docente que encuentren la relación entre el tablón y la profundidad, para ello se

presenta la siguiente pregunta, *conforme a las medidas presentadas en el molde (c y $\frac{c}{2}$) ¿Qué relación puede observar?*, finalmente los estudiantes se centran en observar la relación presentada, algunas de las respuestas son las siguientes:

- Estudiante 1: la línea de posicionamiento equivale a la mitad de la tabla y la línea de pliegue también equivale a la mitad de la tabla por lo que una tabla es equivalente a dos pequeños.
- Estudiante 2: Considero que el rectángulo pequeño es el doble que la tabla 1
- Estudiante 3: El tablón 1 es el doble que el Pequeño lo que significa que se necesitan dos tabloncitos pequeños para formar uno grande.

Sesiones 2 y 3

Esta sesión pretende que los estudiantes den respuesta a la misma pregunta realizada a las modistas, la cual consiste en el siguiente ejercicio, con un rectángulo de tela de 210 cm de ancho y 80 cm de largo, ¿con cuántos tabloncitos se puede realizar una falda? ¿de qué tamaño quedarían los tabloncitos?, se da tiempo para que los estudiantes analicen el ejercicio y acto seguido comiencen a diseñar una forma para dar solución a la pregunta. La primera respuesta la presentó la estudiante Sharay Sánchez, quien siguiendo la imagen inicial trató de dividir el ancho de la tela en 4 tabloncitos, pero no logró responder inicialmente la medida de los tabloncitos ya que fueron por tanteo, así que siguió con la actividad., La segunda respuesta la presentó el estudiante Luis Felipe, quien plantea una medida de 10cm para cada tablón y 5 cm para la división de la profundidad, lo cual le dio como resultado 11 tabloncitos y 20 subdivisiones de la profundidad, el procedimiento seguido por el estudiante consistió en fijar una medida para el ancho y las subdivisiones de la profundidad y de esta manera poder empezar a dibujar cada uno hasta llegar a los 210 centímetros. La estudiante Sharay Sánchez presenta una segunda solución, 4 tabloncitos grandes con una medida de 27.5 cm y 16 subdivisiones de 6,25 cm la estudiante dividió los 210

cm entre 110 cm y 100 cm, los 110 cm los dividió por los 4 tablones lo cual da 27.5cm y los 100 cm los dividió por 16 subdivisiones que da como resultado 6.25 cm, lo cual cumple con la relación de que por cada tablón hay 4 subdivisiones de la profundidad. Los demás estudiantes no dieron una respuesta ya que se les dificultó la elaboración de una solución ya sea por problemas de comprensión con la actividad o por la falta de ocurrencia de un proceso. Finalmente, el docente procede a explicar la esencia de la prueba y la ecuación de dos variables que surge con la misma actividad.

7.2.3. Actividad 3

¿Siempre es útil el teorema de Pitágoras?

Sesiones 1 y 2

La sesión comienza indagando si los estudiantes han recibido alguna información sobre el teorema de Pitágoras, al saber que es un tema del siguiente año el docente procede a realizar una clase enfocada en el aprendizaje de los conceptos relacionados con el teorema de Pitágoras. Se presenta el teorema tal cual se encuentra en los libros de la siguiente forma; En todo triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos. Si en un triángulo rectángulo hay catetos de longitud a y b y la medida de la hipotenusa es c , entonces se cumple la siguiente relación: $c^2 = a^2 + b^2$.

Para facilitar la comprensión del teorema se pide a los estudiantes que dentro del enunciado del teorema identifiquen los conceptos que se deben tener en cuenta permitan su comprensión, a lo que los estudiantes responden que se debe aclarar los terminos de triángulo rectángulo, catetos e hipotenusa, finalmente aclarar la relación propuesta.

Para tener claro el enunciado del teorema de Pitágoras se comienza por tener claro lo que es un triángulo rectángulo, el cual es aquel triángulo que posee un ángulo recto y se muestra una

imagen para mejorar la comprensión, teniendo claro esto se procede a explicar entonces lo que es la hipotenusa, para ello se presentan dos formas de identificarla, en la primera se considera la hipotenusa como el lado más largo del triángulo rectángulo, en la segunda forma se puede identificar la hipotenusa como el lado opuesto al ángulo recto del triángulo rectángulo. Para dar a conocer los catetos, se los identifica como los lados del triángulo rectángulo que no son la hipotenusa o aquellos lados que conforman el ángulo recto. Teniendo estos aspectos presentes se procede a explicar de forma gráfica la relación de $c^2 = a^2 + b^2$, se presenta la imagen y el estudiante 4 interviene para dar una interpretación, menciona el estudiante que la relación es una suma de potencias donde a, b, c son los lados del triángulo rectángulo, pero con un fallo evidente al decir que cada lado se multiplicaba por 2. Así pues, para ayudar al estudiante en el entendimiento de teorema de Pitágoras se aclara la potenciación explicando que $a^2 = a * a$ y explicando entonces que la relación del teorema de Pitágoras establece que el área del cuadrado generado por la hipotenusa es igual a la suma del área del cuadrado generado por el cateto **a**, más el área del cuadrado generado por el cateto **b**. Finalmente, el estudiante pide un ejercicio para evidenciar que entendió la relación del teorema de Pitágoras a lo cual el docente le propone un ejercicio, presentando un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 4 cm y 3 cm y la hipotenusa mide 5cm, el estudiante lo resuelve exitosamente como se muestra en la siguiente figura.

$$4\text{m} \times 4\text{m} = 16\text{m}^2$$

$$3\text{m} \times 3\text{m} = 9\text{m}^2$$

$$a^2 + b^2 = 16\text{m}^2 + 9\text{m}^2 = 25\text{m}^2 = c^2$$

$$5\text{m} \times 5\text{m} = 25\text{m}^2$$

Utilizando la participación y el ejercicio realizado por el estudiante, se formula una pregunta de tal manera que los demás estudiantes deban diseñar una forma para hallar uno de los lados, en este caso b , así pues siguiendo el ejercicio realizado por el estudiante y motivados por el mismo, los estudiantes empiezan a participar; una estudiante propone calcular a^2 y c^2 , después de tener estos resultados, los estudiantes indagan en la fórmula original y argumentan que en lugar de tener $a^2 + b^2 = c^2$ la ecuación debe cambiar a $a^2 - c^2 = b^2$ para poder calcular b (uno de ellos menciona que es como despejar una ecuación), lo cual lleva a un error pues da como resultado un área negativa.

Handwritten student work showing a right triangle with legs 3m and b , and hypotenuse 5m . The student calculates the areas of the squares on the legs and the hypotenuse:

$$3\text{m} \times 3\text{m} = 9\text{m}^2$$

$$5\text{m} \times 5\text{m} = 25\text{m}^2$$

The student then incorrectly derives the formula $a^2 - c^2 = b^2$ (labeled "Luis") and calculates:

$$9\text{m}^2 - 25\text{m}^2 = b^2$$

Para que los estudiantes noten el error, el docente pide utilizar la fórmula propuesta por los estudiantes y reemplazar los valores; al realizar el reemplazo da como resultado una cantidad negativa, por lo cual al mencionarlo los estudiantes reestructuran la fórmula de la siguiente forma: $c^2 - a^2 = b^2$ ya que todos llegaron a la conclusión de que las áreas no pueden ser negativas.

Para calcular entonces la longitud los estudiantes con ayuda del docente llegan a la fórmula $\sqrt{c^2 - a^2} = b$, y del mismo modo se llegan a las demás fórmulas ($\sqrt{c^2 - b^2} = a$, $\sqrt{b^2 + a^2} = c$) para hallar las otras longitudes. Es importante aclarar que proponer un espacio

de exploración en los estudiantes motivó la participación de los mismo, así como la comprensión de las bases conceptuales.

Handwritten student work showing a right triangle with sides $3m$, b , and $5m$. The calculations are as follows:

$$3m \times 3m = 9m^2$$

$$5m \times 5m = 25m^2$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$c^2 - a^2 = b^2$$

Luis Lujan
 $16 = 4 + 4 = 4^2$

$$25m^2 - 9m^2 = b^2$$

$$\sqrt{16m^2} = \sqrt{b^2} \Rightarrow \sqrt{16m^2} = b \quad 4m = b$$

Sesiones 3 y 4.

En esta sesión de clase, se presenta a los estudiantes un molde de un pantalón, en el cual se pueden observar algunos triángulos rectángulos y otras figuras geométricas, el desempeño esperado de los estudiantes para esta sesión es que identifiquen cuáles son los triángulos en los que se puede aplicar el teorema de Pitágoras. Esta sesión pretende saber si efectivamente han comprendido una de las cualidades del teorema explicado anteriormente. De las respuestas de los estudiantes, los estudiantes nombran “un” triángulo rectángulo dentro del molde, pero dejan los demás sin mencionarlo. Cabe aclarar que entre todos los estudiantes mencionaron todos los triángulos rectángulos dentro del molde.

Una vez identificados los triángulos rectángulos dentro del molde, es de interés para este trabajo la relación que producen los lados del triángulo con las medidas dentro del molde del pantalón, por estas razones se pide que los estudiantes realicen el ejercicio de dar representación a los lados del triángulo rectángulo, teniendo presente que dichos lados representan longitudes de un molde en el ámbito de la modistería. Las respuestas de los estudiantes son las siguientes:

- Estudiante 4 : “La hipotenusa nos ofrece un largo entre la medida de la entrepierna y la bota. El primer cateto nos ofrece un largo entre la medida de la entrepierna y la bota”.
- Estudiante 3: “La hipotenusa es la diagonal de la izquierda de abajo y la diagonal de la derecha de abajo”.
- Estudiante 2 : “La hipotenusa está entre la entrepierna y la bota, el cateto está entre la cintura y la altura de la cadera, el cateto está entre la bota y la altura de la cadera”.
- Estudiante 1: “La hipotenusa del triángulo rectángulo derecho nos ofrece una altura desde la bota hasta la cadera. La hipotenusa del triángulo rectángulo izquierdo nos ofrece una altura desde la cintura hasta las caderas”.

Sesión 5.

Esta sesión busca que los estudiantes reflexionen sobre la utilidad de los saberes matemáticos dentro de la práctica de una profesión, por ejemplo, la utilidad del teorema de Pitágoras dentro de la labor de la modistería. Para ello la sesión se centra en la pregunta ¿Qué tan útil es el teorema de Pitágoras para las modistas?, para ello es importante saber primero si los estudiantes creen que las modistas utilizan el teorema de Pitágoras, por eso se realiza la siguiente pregunta ¿ustedes creen que las modistas usan el teorema de Pitágoras ?¿o encuentran las medidas de otra forma ?, a lo que algunos estudiantes responden lo siguiente:

- Estudiante 4 : Encuentran la forma más simple de tomar las medidas sin que necesariamente usen el teorema de Pitágoras.
- Estudiante 3 : No porque utilizan un metro.

- Estudiante 2 : Si lo considero, porque el teorema de Pitágoras les ayuda a saber más rápido la longitud de su ropa. Les ayuda mucho a encontrar sus longitudes, pero también el metro les ayuda con sus medidas, reglas, escuadras, entre otras.
- Estudiante 1 : Considero que no usan el teorema de Pitágoras ya que deben usar otro tipo de herramientas para así sacar las medidas de una manera más fácil.

Teniendo presentes sus respuestas, se puede evidenciar las dos opciones posibles, algunos de los estudiantes consideran que las modistas si utilizan el Teorema de Pitágoras para sacar medidas, mientras que otros estudiantes consideran que no, debido a que utilizan más herramientas. Ahora se presenta la pregunta a la cual está enfocada la sesión, ¿Qué tan útil es el teorema de Pitágoras para las modistas?, a lo que los estudiantes respondieron lo siguiente:

- Estudiante 4 : No se usa mucho en la vida cotidiana, pero si en los trabajos escolares, en oficios como la arquitectura o la ingeniería.
- Estudiante 3 : no porque en otro trabajo no utilizan medidas.
- Estudiante 2 : Para muchas personas creo que no es útil, pero para las modistas , o en otros trabajos sí, ya que ellos/as necesitan mucho las longitudes para realizar sus ropas u otros elementos.
- Estudiante 1 : Desde mi punto de vista considero que el teorema de Pitágoras no es fundamental para actividades cotidianas como por ejemplo no usaremos el teorema para levantarnos de nuestra cama, lavarnos los dientes o bañarse.

Un dato importante es que algunos estudiantes centraron la pregunta no solo en las actividades de las modistas sino en la vida cotidiana en general, encontrando así, poca utilidad en actividades cotidianas como levantarse de la cama. Otros por el contrario lo centraron en

actividades que requieran encontrar longitudes, relacionando así el teorema de Pitágoras con una herramienta para hallar medidas, otros sin embargo consideran que es importante para algunas labores, mas no para la vida en general. Desde el punto de vista de los estudiantes es correcto que el teorema de Pitágoras no es tan útil en algunas labores o aspectos de la vida cotidiana, para modificar tal punto de vista es que en las escuelas se enseñan situaciones en las cuales se puede aplicar el teorema de Pitágoras. Sin embargo, es de tener en cuenta que para la modistería hay que tener presente diferentes aspectos, como el uso de herramientas (como los metros) y métodos que facilitan las labores y no demandan hacer uso explícito de las matemáticas.

8. ANÁLISIS

8.1. Análisis de la inmersión con las modistas

Dentro de la labor de las modistas se pudo evidenciar el uso de conceptos matemáticos que las mismas modistas no consideran que se utilizan en su labor, como se puede evidenciar en la encuesta realizada a ellas , en donde expresan que utilizan las matemáticas “básicas”, lo que lleva al investigador a preguntarse ¿Qué son las matemáticas básicas?, acaso ¿Son enseñadas en primaria?¿En secundaria?, si se analiza un poco el término *básico*², se puede intuir que las matemáticas básicas son aquellas que necesitamos para poder entender las matemáticas más complejas y abstractas, es decir, serían todos aquellos conocimientos que permitan entender y comprender la estructura y organización de la ciencia de las matemáticas. Algunas de estas matemáticas “básicas” podrían ser las operaciones aritméticas fundamentales: suma, resta,

² *Básico* se define según la RAE como “Que se encuentra en la base de cierta cosa, que es lo más importante o de importancia fundamental.”

multiplicación y división; incluso podría ser el dominio de los conjuntos numéricos (los naturales, los enteros, los racionales, etc). Estos podrían ser ejemplos de matemáticas “básicas”.

De lo observado en la inmersión con las modistas se pudo evidenciar que usan matemática más compleja que simplemente las operaciones básicas (como así creían ellas). Habiendo evidenciado el uso de propiedades de la circunferencia para realizar la falda rotonda, y la comprensión sobre las relaciones entre dos variables para la realización de una falda de tablones. Vemos también el despliegue de un pensamiento espacial enfocado a la modelación del cuerpo humano, y la presencia de un pensamiento variacional y métrico enfocado al cálculo de la cantidad de tela necesaria para diseñar los moldes.

En la práctica de las modistas se evidencian técnicas y procedimientos enfocados a poder realizar el paso de una superficie plana (las telas) a una superficie curva (el cuerpo humano). Tales técnicas se pueden considerar como únicas en esta labor y conllevan diferentes procedimientos en los cuales se usan deliberadamente propiedades de figuras geométricas.

Finalmente se pudo establecer una conexión entre las matemáticas y la modistería, al diseñar un molde de una falda utilizando como base la sucesión de Fibonacci, al evidenciarse el uso de espirales dentro de la modistería.

8.2. Análisis de las actividades con los estudiantes

Al ser clases de refuerzo, los estudiantes no demuestran interés por las actividades, y la modalidad virtual (debido a la pandemia) impide el uso de objetos manipulables como las telas, los metros, las faldas, lo cual dificulta la comprensión y percepción por parte de los estudiantes.

Inicialmente, en la encuesta realizada a los estudiantes, se pudo evidenciar que los estudiantes son conscientes del uso de la matemática en la vida cotidiana, pero solo para actividades como ir a la tienda y realizar cálculos, para llevar contabilidad de empresas, entre otros. Se percatan del uso de la matemática en situaciones de la vida cotidiana donde es necesario realizar cuentas, pero no son conscientes del uso de la matemática en otras actividades en donde no es tan evidente.

Respecto a las actividades, se evidencia que su pensamiento está limitado a realizar una comprensión de los conceptos que se les proporciona y no a realizar indagaciones, esto se evidencia en la participación activa en las clases magistrales donde se les proporcionan conceptos que ellos deben comprender y luego resolver ejercicios, mientras que en las actividades en las cuales se les pedía que realizaran procesos y métodos para resolver problemas relacionados con la labor de las modistas, el docente debía hacer uso de preguntas que los guiaran a una respuesta. Así mismo se evidencia una mayor participación en las clases magistrales que en las actividades relacionadas con la modistería.

Durante las diferentes sesiones de la actividad uno, los estudiantes establecieron relaciones entre la matemática escolar y la usada por las modistas. Podemos afirmar esto ya que algunos estudiantes representaron contornos mediante circunferencias, mostraron preocupación sobre cómo determinar algunas medidas como los largos de la falda rotonda, diseñaron y explicaron procesos para elaboración de la falda basado en su experiencia y cómo ellos consideraban mejor.

En la actividad dos, los estudiantes adquirieron los conocimientos fundamentales para la elaboración de una falda con tablones, el primero de ellos es que la profundidad de los tablones

debe ser el doble de tela que el mismo tablón, lo cual se evidencia en las respuestas a las preguntas de la sesión 1. Diseñaron métodos para poder dar solución a la pregunta guía de la actividad³, a la cual dos estudiantes diseñaron procesos y sustentaron frente a sus compañeros. Con estas actividades los estudiantes relacionaron conceptos de la matemática como la relación del “doble de” y subdivisión de las áreas de la tela para realizar los cálculos de los tablonos y profundidades.

En la actividad tres, los estudiantes evidenciaron la utilidad de conceptos matemáticos dentro de labores cotidianas, ya que, aunque se puedan utilizar dichos conceptos, no siempre se van a utilizar, es decir que puede ser muy útil en algunas labores o actividades de la vida cotidiana y en otras no tanto. Así lo evidencian los estudiantes en las respuestas de la sesión 5. Los estudiantes interiorizan mejor los conceptos cuando se produce un espacio de investigación, ya que como se evidencia en las sesiones 1 y 2, los estudiantes mostraron un gran interés por comprender el teorema de Pitágoras y llegar ellos mismos a las diferentes ecuaciones para obtener las longitudes de los lados.

8.3. Análisis transversal de la práctica pedagógica

El trabajo realizado demuestra que se pueden construir relaciones entre la matemática utilizada por las modistas y la matemática enseñada en las escuelas. tal como propone Jean Lave, podemos ver que el pensamiento y técnicas matemáticas empleadas por las modistas está moldeado por la labor que desempeñan, ésta las lleva a diseñar técnicas únicas para poder cumplir e innovar dentro de ella. Estos conocimientos pueden conectarse con los conceptos que se enseñan en las escuelas y de esta manera realizar las conexiones. Como se plantea en Parra

³ “Con un rectángulo de tela de 210 cm de ancho y 80 cm de largo, ¿con cuántos tablonos se puede realizar una falda? ¿De qué tamaño quedarían los tablonos?”

(2017), el estudio en etnomatemática debería estar enfocado a crear conexiones entre las matemáticas y la cultura, en lo que podría considerarse como un “trueque”. Este trabajo propone un punto de vista similar, puesto que dentro de él queda evidenciado un “trueque” ya que se tomaron conocimientos de las modistas para el diseño de sesiones de aula, para luego conectar conceptos matemáticos con su labor, y así mismo se llevaron conocimientos matemáticos como la sucesión de Fibonacci al ámbito de la modistería como base para un molde de una falda.

9. CONSIDERACIONES FINALES

Podemos observar mediante el diseño de las actividades y en las reconstrucciones de las sesiones que se implementaron actividades en donde se relacionan saberes de las modistas y conceptos de la matemática escolar. Dentro de estos saberes, podemos destacar el diseño de una falda rotonda, donde se involucra el uso deliberado y explícito de propiedades de la circunferencia, en términos de longitudes que dentro de la modistería se denotan como contornos y largos. En el diseño de una falda con tablones se puede evidenciar el uso de una relación entre dos variables que involucra la cantidad de tablones y el ancho de los tablones, así mismo una subdivisión de las áreas, y el uso de relaciones del tipo “la profundidad del tablón es el doble del ancho”. Finalmente, con el molde de un pantalón se pudo evidenciar la utilidad del teorema de Pitágoras dentro de la modistería, lo cual demostraría el cumplimiento del objetivo general⁴.

⁴ Implementar en un aula de clase de matemáticas actividades en donde se relacionan los saberes de las modistas y los conocimientos matemáticos escolares.

En la primera fase del trabajo, se investigó la práctica de un grupo de modistas de la ciudad de Tuluá, en donde se observó lo siguiente:

- Un pensamiento que está centrado en modelar dos tipos de superficies, el cuerpo humano (una superficie curva) y las telas (una superficie plana), además este pensamiento se centra en el cambio de una superficie a la otra.
- El uso de conceptos matemáticos como las propiedades de la circunferencia, longitudes como largos y anchos, uso de relaciones entre variables como se evidencia en el molde de una falda de tablonés, el uso de espirales, y finalmente el uso de técnicas y procedimientos para pasar de una superficie plana a una superficie curva.

Lo mencionado anteriormente da certeza de la investigación y de la observación de técnicas matemáticas propias de la modistería, dando por cumplido el primer objetivo específico⁵.

Se establecieron relaciones entre algunos de los conceptos evidenciados en la práctica de las modistas y algunos los temas enseñados en grado 7°, como los son las áreas de figuras geométricas, el teorema de Pitágoras y su utilidad en la modistería. Se establece una conexión entre las relaciones de variables que se observa en la modistería y las ecuaciones de dos variables que se enseña en la escuela, que si bien no es temática de este grado en el área de geometría, el docente dio permiso para poder introducirlo, lo que satisface el segundo objetivo específico⁶.

⁵ Realizar una investigación de la práctica de las modistas, a fin de interpretar los conocimientos, técnicas y herramientas utilizadas por ellas

⁶ Establecer una relación entre dichos conocimientos y la temática impartida en Geometría en el grado 7°.

Mediante una encuesta en donde los estudiantes manifiestan que en la vida cotidiana se utiliza la matemática, pero la gran mayoría de respuestas concuerdan en el uso de matemática en actividades en las cuales se realizan cuentas, o se utilizan números, es decir que para ellos las matemáticas son evidentes en actividades en las cuales observan a simple vista que se necesita usar los números, como la contabilidad y realizar cuentas, pero no consideran que se puede utilizar matemáticas en actividades cotidianas en las cuales no es tan evidente su uso, en este caso la modistería da cumplimiento al tercer objetivo específico⁷.

Las actividades diseñadas mediante secuencias, permitieron que los estudiantes diseñaran conexiones entre los conocimientos usados por las modistas y las matemáticas escolares, ya que en dichas actividades se muestra como las modistas dan solución a problemas referentes a su labor y se conectan con los conceptos que deben ser vistos en geometría en grado 7° y otras áreas. Se pone al estudiante en una posición similar al de la modista y este debe tratar de dar solución como la modista lo haría pero con sus propios conocimientos, finalmente se destacan las relaciones, sobre todo en los términos usados en la modistería y en la matemática escolar. Se puede evidenciar la conexión de dichos conocimientos en algunos estudiantes que lograron dar respuesta a la misma pregunta que se les planteó a las modistas⁸, además en el transcurso de todas las actividades puesto que se enfatizaba en las relaciones de términos usados en ambos ámbitos (escolar y extraescolar), esto evidencia el cumplimiento del cuarto objetivo específico⁹.

⁷ Estudiar las relaciones que los estudiantes establecen respecto al uso de la matemática en la cotidianidad.

⁸ Con un rectángulo de tela de 210 cm de ancho y 80 cm de largo, ¿con cuántos tablonos se puede realizar una falda? ¿De qué tamaño quedarían los tablonos?

⁹ Realizar e implementar actividades escolares mediante las cuales los estudiantes puedan construir relaciones entre las matemáticas escolares y los conocimientos usados por las modistas.

Lo expresado anteriormente concluye con el cumplimiento de los objetivos específicos y el objetivo general del trabajo, ya que como se evidencia anteriormente, se implementaron en un aula de clase de matemáticas actividades en donde se relacionan los saberes de las modistas y los conocimientos matemáticos escolares, sin embargo, desde un aspecto personal considero que el trabajo realizado de forma presencial y mediante el uso de objetos manipulables como lo son las herramientas presentes en la practica de las modistas (el metro, la regla, tizas entre otras), el uso de telas y papel de modistería en donde los estudiantes puedan realizar moldes y procesos que ayuden a la comprensión de los conceptos presentes en la labor, efectuaría un mejor resultado de este trabajo.

En el transcurso de la realización de este trabajo el practicante ha sufrido diferentes cambios de opinión respecto a la concepción de las matemáticas en la vida cotidiana y al desarrollo del pensamiento matemático. En un principio consideraba que los conocimientos matemáticos que se enseñan en las escuelas y universidades eran suficientes para comprender con facilidad los procesos que se desempeñan en la vida cotidiana, mas sin embargo, el estar inmerso en la practica de las modistas cambió totalmente esta perspectiva, debido a que es complejo tratar de entender las técnicas que han sido diseñadas y perfeccionadas durante décadas dentro de un contexto, ademas que se debe tener presente que nuestro pensamiento matemático está enfocado a otros aspectos, y el pensamiento de las modistas está enfocado a su labor, por tanto se presentó un choque de perspectivas que se fue modificando conforme se participaba en la práctica de las modistas.

Al inicio este trabajo tenia como finalidad refutar la problemática de que el aprendizaje de la matemática escolar no es de utilidad en actividades y situaciones de la vida cotidiana. La inmersión dentro de la labor de las modistas mostró que algo tan común en la vida cotidiana

como los son las confecciones de prendas, llevan en su realización un proceso complejo que conlleva la utilización de técnicas y herramientas propias de la modistería, y un pensamiento espacial que se enfoque en ello. Se evidencio por parte de las modistas el uso de propiedades de objetos matemáticos, relaciones, figuras geométricas, entre otras, todo esto evidencia la utilidad de las matemáticas en la vida cotidiana, más aun, un cambio en el pensamiento matemático que se forma en las escuelas. El diseño de las actividades ayudó a reforzar la idea de que la matemática escolar es de gran utilidad en la vida cotidiana y además que las prácticas cotidianas pueden ser de utilidad para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, al dotar las matemáticas de un contexto y dotar al estudiante de espacios de investigación en los cuales puede indagar, formular, equivocarse y corregir, también ayuda a establecer la relación entre los saberes escolares y extraescolares el presentarle a los estudiantes situaciones problemas las cuales debe resolver realizando una mezcla entre los conocimientos que se le han enseñado en la escuela y los métodos como lo solucionaría una persona de la labor utilizada. Finalmente la implementación de las actividades mostró la necesidad de los espacios de investigación, pues los estudiantes están acostumbrados a la forma tradicional de enseñanza, en la cual se les presenta teoría, ejemplos y ejercicios, y ellos replican lo que hacen. La falta de costumbre investigativa también se evidencia en la baja participación de las actividades relacionadas con la labor de las modistas y la alta participación en las clases magistrales. Sin embargo despertar el rol de investigador ayuda a interiorizar los conceptos, pues es el estudiante el que los “descubre”, llevando esto a un aprendizaje mas significativo, como se evidenció cuando los estudiantes ellos mismos llegaron a las aplicaciones de la formula del teorema de Pitágoras para hallar los diferentes lados.

Este trabajo sirvió para dar cuenta de que la enseñanza de las matemáticas escolares hoy en día está limitando el pensamiento investigativo de los estudiantes, debido a esto, los estudiantes se convierten en réplicas de los maestros que les enseñan, adoptando sus métodos y estilos de aplicar y entender las matemáticas. Está en las manos de los futuros docentes promover este pensamiento que está quedando de lado y que es de gran importancia para interiorizar los conceptos matemáticos. Implementar actividades como las presentadas en este trabajo puede ser de ayuda para fomentar dicho pensamiento, pues los estudiantes deben adquirir un papel en el cual deben cuestionar, diseñar, implementar, descubrir, corregir, etc, dependiendo de la situación que se les plantee, todo esto mezclando actividades cotidianas con las cuales están en contacto y los saberes escolares que deben aprender.

10. CONCLUSIONES

- La pandemia y la virtualidad dificultaron la realización del trabajo, dado que por motivos socio-económicos no se pudo realizar de una mejor forma la investigación en la labor de las modistas. Del mismo modo, debido a la virtualidad no se pudo realizar de forma correcta las actividades con los estudiantes, ya que se tenía propuesto la utilización de materiales como telas, metros, papel de modistería, entre otros.
- La labor de las modistas es rica en técnicas y estrategias que pueden ser estudiadas para diseñar actividades de aula, así mismo se pueden diseñar modelos matemáticos para dar explicación del cómo y porqué se realizan sus diseños.
- La realización de este trabajo produjo un aprendizaje en el practicante, al estar inmerso en la labor de las modistas, el practicante comprende mejor el pensamiento de las modistas y la forma de diseñar los moldes y confección de la ropa, además entiende la complejidad de algunas de las prendas. Se realizó un aprendizaje mutuo por parte de las modistas y el investigador, ya que hubo un intercambio de conceptos y conocimientos.
- El diseño de actividades basado en una labor como la modistería, permite evidenciar a los estudiantes el uso directo de la matemática escolar en la vida cotidiana, así mismo permite que los estudiantes establezcan conexiones entre los diferentes usos de la matemática escolar, así como evidenciar el cambio de los términos empleados en cada contexto, lo cual es de gran importancia, ya que cuando se conocen las diferentes formas de representación se comprende mejor los conceptos.
- Los estudiantes obtienen un papel de investigadores, lo que puede conducir a explorar de manera más eficiente el funcionamiento de las cosas, mejora la comprensión y motiva en el aprendizaje de las matemáticas.

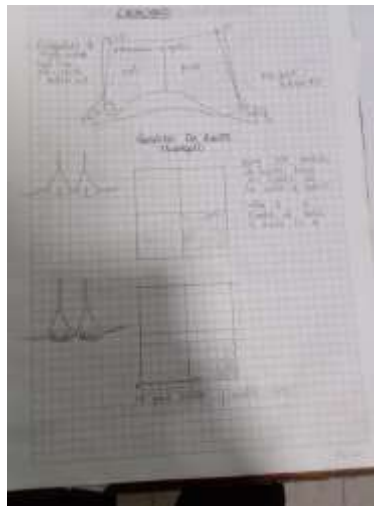
- Las clases con actividades relacionadas a la vida cotidiana producen un espacio en el cual los estudiantes pueden participar, preguntar y argumentar, sin tener un mecanismo de presión como lo es una nota.
- Se puede seguir investigando esta labor con el fin de encontrar aún más relaciones entre las actividades dentro de la modistería y conceptos de la matemática escolar, diseñando actividades que promuevan las conexiones entre la matemática escolar y su uso en la vida cotidiana, de esta manera promover el aprendizaje de las matemáticas en las escuelas.

ANEXOS

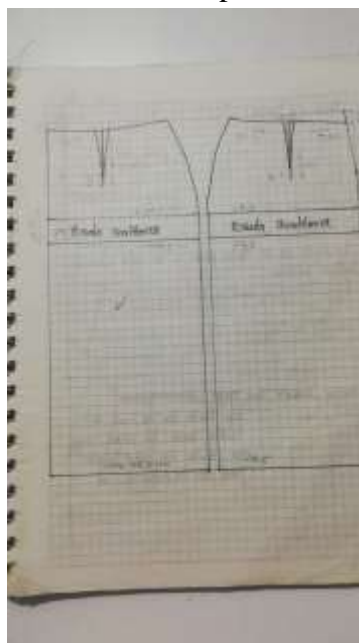
10.1 Investigación en la labor de las modistas

11.1.1. Anexo de la diversidad de moldes

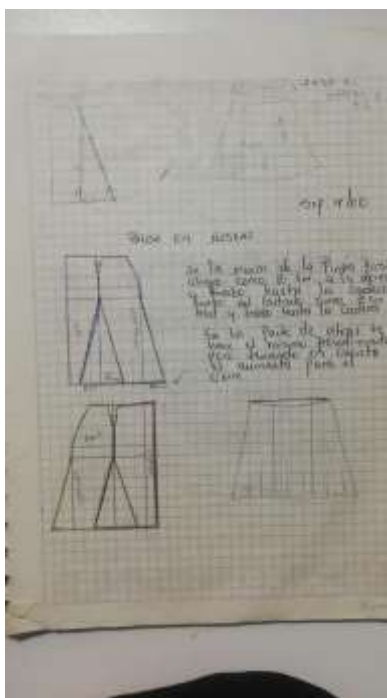
Diseño de un vestido de baño



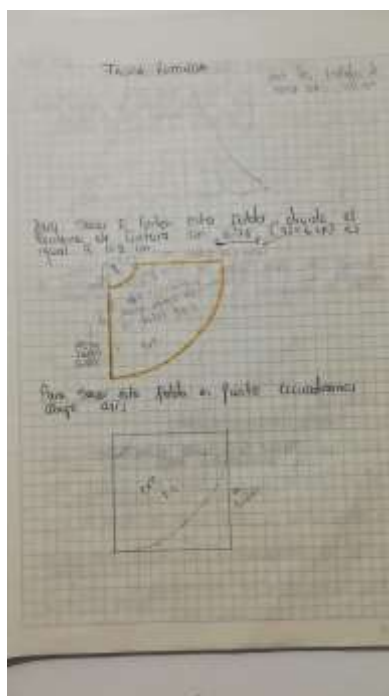
Molde de un pantalón



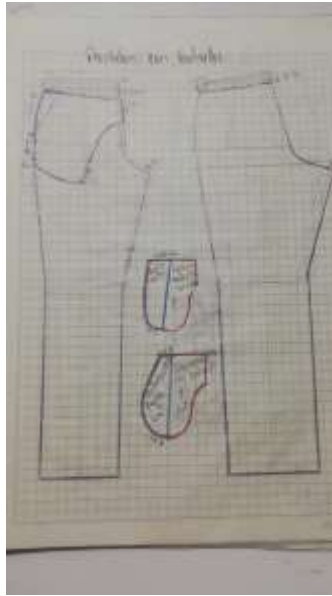
Molde de una falda



Molde de una falda rotonda



Molde de un pantalón con bolsillos



11.1.2. Diseño de una falda mediante la sucesión de Fibonacci

Diseño del molde





Resultado final





11.2 Diseño de actividades

11.2.1. Actividad 1

¿Qué debo tener en cuenta para realizar una falda rotonda?

Visión general

El propósito de esta actividad es que los estudiantes diseñen métodos y estrategias con los cuales realizar una falda rotonda, para ello deben ser conscientes de las medidas que son necesarias (como el contorno de la cintura, el largo de la falda, el rectángulo de tela en el cual

realizar la falda), así mismo como las dimensiones del área que conllevan tanto la falda como el rectángulo de tela, además de comparar los conceptos y procedimientos presentes tanto en la modistería como en la matemática escolar. Los estudiantes estarán a cargo de una modistería en donde se ha realizado un pedido faldas rotondas, por este motivo la actividad estará centrada en responder a la pregunta ¿Qué debo tener en cuenta para realizar una falda rotonda? Lo cual promueve el desarrollo de procesos del pensamiento matemático y habilidades comunicativas tales como *generar explicaciones* para poder realizar la falda, *justificarlas y comprobarlas*; además, *comunicar* a los otros sus comprensiones y *modelar* sus resultados. Dentro de la actividad se realizará una clase magistral, a fin de afianzar los conceptos matemáticos escolares para promover las relaciones entre dichos conocimientos y los presentados por las modistas.

Ruta de aprendizaje

Sesión	Pregunta guía	Ideas claves	Desempeños esperados
1	Explicación de la actividad	- Explicación de la actividad y puesta en contexto a los estudiantes sobre lo que es una falda rotonda, mostrando varios ejemplos.	- Comprendo la actividad a realizar - Distingo que es una falda rotonda dentro de la modistería.
2	¿Qué proceso utilizo para realizar una falda rotonda?	- El proceso de elaboración de una falda rotonda conlleva una serie de pasos y	- Planteo posibles procedimientos y estrategias para realizar una falda rotonda

		medidas que se deben tener en cuenta, como el dobléz de la tela, las longitudes, el largo de la falda, el radio de las circunferencias.	- Enuncio y explico el procedimiento planteado -
3	¿Qué medidas se deben tener en cuenta para realizar la falda rotonda?	- La realización de una falda conlleva tener en cuenta medidas como el contorno de cintura (asociado a una circunferencia), los radios (uno sacado del contorno de cintura, otro asociado al largo de la falda), las longitudes del rectángulo de tela, etc.	- Identifico las medidas necesarias para realizar una falda rotonda - Identifico su utilidad para realizar la falda
4 y 5	Clase magistral sobre áreas	- reconocer las fórmulas para calcular las áreas de las figuras geométricas.	- Comprendo las fórmulas para calcular el área de las figuras planas

		<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar algunos procesos con la elaboración de la falda. - Relacionar los conocimientos matemáticos escolares y los usados en la modistería. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relaciono las fórmulas y su aplicabilidad en la modistería - Relaciono los procesos de la matemática escolar y los procesos usados en la modistería.
6	Evaluación (¿Que debo tener presente para realizar una falda redonda?)	-Recapitulación de todo el proceso y las cosas a tener en cuenta para poder realizar una falda redonda.	<ul style="list-style-type: none"> - Soy capaz de explicar un proceso y los aspectos a tener en cuenta para realizar una falda redonda - Relaciono procedimientos y conceptos dentro de la matemática escolar y la matemática usadas por las modistas.

Descripción de aprendizajes

Sesión 1

Se realizará la explicación de la actividad, mencionando a los estudiantes que se encontrarán en la situación imaginaria de ser dueños de una modistería, a la cual ha llegado un pedido de faldas rotondas. Se dará paso a la muestra de la falda rotonda mediante diferentes imágenes, también se pondrá en contexto a los estudiantes sobre el funcionamiento de una modistería, y todo aquello se utiliza en una modistería, como las telas, las máquinas, los metros, etc. Todo esto con la finalidad de que el estudiante vaya entrando en condiciones de poder idear procesos referentes a la modistería, mediante el uso de los conocimientos que posee.

También se realizará una encuesta para establecer la percepción que poseen los estudiantes sobre la matemática escolar y su utilidad en la vida cotidiana.

Sesión 2

Como se menciona en la investigación con las modistas, la elaboración de una falda rotonda conlleva un proceso que facilita tanto la elaboración del molde como la falda, dicho proceso se evidencia el pliegue del rectángulo de tela de tal forma que se trabaja con un cuarto de las circunferencias necesarias. Con esto, se espera que los estudiantes sean capaces de diseñar diferentes procesos que consideren necesarios, de igual manera que sean capaces de justificarlo y compartirlo. Cabe aclarar que en esta sesión se le da importancia al proceso y no se pide, aunque se tenga en cuenta las medidas necesarias.

Sesión 3

En esta sesión se espera que el estudiante sea consciente de que para realizar la falda son necesarias algunas medidas, por eso es necesario que el estudiante se pregunte cuáles son las medidas que se necesitan para realizar la falda y cómo se pueden aplicar al proceso que ideó anteriormente. De ser posible, puede mejorar e idear un nuevo procedimiento que se adapte a

las nuevas circunstancias, esta actividad tiene como finalidad promover la investigación, el pensamiento deductivo, y la capacidad de resolución de problemas dentro de los estudiantes.

Para que el estudiante llegue a las respuestas correctas el docente puede hacer apoyo realizando preguntas que guíen al estudiante a visualizar las medidas que son necesarias y que estén relacionadas con los materiales que se pueden utilizar, como lo es el rectángulo de tela en donde se deberá hacer la falda, así pues, el docente puede realizar preguntas del estilo ¿la falda puede caber en el rectángulo de tela? Esta pregunta lleva a que el estudiante sea consciente de las dimensiones (largo, ancho, área) que son necesarias para la finalidad de la actividad, también se puede preguntar ¿le quedaría a una persona la falda? Esto con el fin de que identifiquen que hay medidas que pertenecen al cuerpo de la persona, como el contorno de la cintura y el largo de la falda, que son necesarias.

Sesión 4 y 5

Por petición del docente a cargo del curso se realiza una clase magistral para reforzar los conceptos necesarios dentro de la temática del área de geometría, en estas sesiones se explican las fórmulas necesarias para calcular el área de algunas figuras planas, como se expresa a continuación.

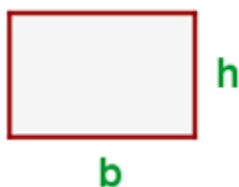
- Área del rectángulo

fórmula: $A = b * h$; $A = a * b$ donde a es un lado del rectángulo y b sería el otro lado.

donde:

b = la base del rectángulo

h = la altura del rectángulo



- Área del cuadrado

$$\text{fórmula: } A = l * l = l^2$$

donde:

L = es el lado del cuadrado

$$\text{Perímetro} = l+l+l+l = 4 l$$



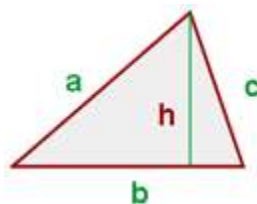
- Área del triángulo

$$\text{fórmula: } A = \frac{b * h}{2}$$

donde:

b= la base del triángulo

h= la altura del triángulo

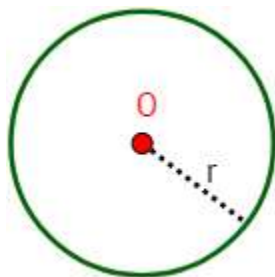


- Área del círculo

$$\text{fórmula: } A = \pi * r^2$$

Recordar que π es el número pi, Como este número tiene infinitos decimales, escribiremos una aproximación: $\pi = 3,14$.

r= Es el radio de la circunferencia, el cual es un segmento que va desde el centro del círculo a un punto de la circunferencia.



Con las clases magistrales se espera que el estudiante tenga presente las fórmulas, las figuras geométricas, que entienda su utilidad y que además de eso establezca conexiones para utilizar algunas de ellas dentro de la actividad planteada, se explicará el origen de las fórmulas, así como su función, se presentarán ejemplos y algunos ejercicios.

Se pretende que el estudiante tenga presente algunas de las fórmulas relacionadas con las figuras geométricas, idee mecanismos para aplicarlos a la solución de la actividad presentada, y relacionen conceptos dentro de la modistería y la matemática escolar.

Sesión 6

La evaluación se realizará de forma cualitativa, dando importancia a las explicaciones de los procesos que cada uno de ellos elaboró para diseñar una falda rotonda, así mismo se evaluarán las conexiones de conceptos que evidencian los estudiantes entre las matemáticas escolares y su uso en la modistería, se espera que cada estudiante exprese cada una de estas ideas, también se tendrá presente la participación por parte de los estudiantes, así mismo como la motivación para realizar las actividades.

11.2.2. Actividad 2

Con un rectángulo de tela de 210 cm de ancho por 80 cm de largo, ¿con cuántos tablonos se puede realizar una falda? ¿de qué tamaño quedarían los tablonos?

Visión general

El proceso de elaboración de una falda con tablonos presenta particiones dentro de su área que mantienen una relación en la cual la profundidad del tablón es el doble del tablon, además la pregunta que se realiza lleva a la identificación de una ecuación de dos variables ($y(x + 2x) = (y(3x)) = 210$ donde Y es el número de tablonos y X es el ancho de los tablonos) en la cual se relacionan el número de tablonos presentes en la falda, así como su ancho y profundidad.

También existe una gran diferencia entre la construcción de esta falda y la anteriormente presentada (falda rotonda). Se pretende que los estudiantes evidencien las diferentes técnicas en los modelos usados en la modistería, reflexionen sobre si se pueden presenciar más estilos.

También se espera que los estudiantes presenten una solución al problema que se ha presentado a las modistas, el cual plantea que, con un rectángulo de tela de 150 cm de ancho por 100 cm de largo, ¿con cuántos tablonos se puede realizar una falda? ¿de qué tamaño quedarían los tablonos? Se pretende que los estudiantes relacionen los términos referentes a las longitudes como lo son los anchos, largos, también las áreas, para elaborar y argumentar un procedimiento, también que puedan visualizar la ecuación de dos variables mencionadas anteriormente.

Ruta de aprendizaje

Sesión	Pregunta guía	Ideas claves	Desempeños esperados
1	¿Qué relaciones se observan en el molde de la falda?	- Se pueden relacionar las particiones de la tela teniendo en cuenta el tablón y la profundidad	- Identifico las relaciones entre el tablón y su profundidad presentes en la falda - Identifico las limitaciones presentes

		- Se pueden relacionar que la cantidad de tablonos establece la cantidad de tela.	por el tamaño de la tela.
2 y 3	con un rectángulo de tela de 210 cm de ancho y 80 cm de largo,¿ una falda con cuantos tablonos y de qué tamaño cada tablón haríamos?	- El diseño de una falda de tablonos con un límite de tela conlleva el uso de una ecuación de dos variables donde se relaciona el número de tablonos y su ancho.	- Propongo un procedimiento mediante el cual responder al problema planteado. - Soy capaz de explicar el procedimiento de forma clara y sustentada.

Descripción de aprendizajes

Sesión 1

En esta sesión se espera que los estudiantes identifiquen las relaciones presentes en el molde de la falda de tablonos, una de las relaciones es que la profundidad del tablón es el doble que el tablón, otra es que los tablonos y su profundidad, determinan la cantidad de la tela, es decir que mientras más tablonos se deseen más tela se necesita, para ello el docente puede realizar preguntas que guíen al estudiante a indagar sobre dichos aspectos como por ejemplo ¿cuántos tablonos creen que sean necesarios?, ¿Qué pasa si se requirieren muchos tablonos?, ¿qué sucede entre el tablón y su profundidad?, etc.

Sesiones 2 y 3

Estas sesiones se enfocarán en responder al siguiente problema, con un rectángulo de tela de 210 cm de ancho y 80 cm de largo, ¿una falda con cuantos tablones y de qué tamaño cada tablón haríamos?, se espera que los estudiantes ideen procedimientos capaces de dar solución a la problemática, los examinen y se cuestionen su funcionalidad. Para llegar a una solución viable, se espera que los estudiantes tomen alguno de los siguientes caminos:

1. Se fijen un número de tablones y con ello se deduzca el ancho del tablón y su profundidad
2. Se establezca un ancho del tablón, con la profundidad y se deduzca entonces el número de tablones necesarios
3. Ideen otro método que sea viable para responder la pregunta.(se comparara con el presentado por las modistas)

Una vez terminado el proceso el estudiante debe de ser capaz de argumentar el procedimiento, dando explicación del porqué decidió realizarlo de esa forma.

11.2.3. Actividad 3

¿Siempre es útil el teorema de Pitágoras?

Visión general

Dentro del estudio de la matemática dentro de la escuela, se manifiesta que es indispensable los conocimientos que se enseñan, si bien es importante tener presente todos los conocimientos matemáticos enseñados en la escuela, resultan situaciones en las cuales, aunque se puedan utilizar conceptos y procedimientos de la matemática, su utilización se torna muy dispendiosa, por eso resulta mejor realizarlo de forma manual.

La siguiente actividad pretende presentar al estudiante el contraste de la utilización de conceptos matemáticos como lo es el teorema de Pitágoras y las actividades de las modistas, como sabemos, el teorema de Pitágoras permite encontrar medidas correspondientes a un triángulo rectángulo, teorema que resulta muy importante en algunas áreas y situaciones de la vida cotidiana, pero la utilización del teorema de Pitágoras requiere la realización de una serie de operaciones, por tanto si se trata de identificar medidas en poco tiempo ¿resulta conveniente usar el teorema de Pitágoras, o simplemente medirlas manualmente? (suponiendo que en la modistería no se trabajan longitudes muy grandes).

Por eso la siguiente actividad se enfoca a que el estudiante se pregunte si es conveniente o no usar el teorema de Pitágoras en situaciones particulares, el estudiante debe preguntarse si resulta conveniente usar el teorema o no dependiendo de la situación que se presente y los factores que aplican (tiempo, otras herramientas, facilidad, etc.). Cabe aclarar que la actividad no pretende desmeritar la importancia de los conceptos, sino concientizar a evaluar las situaciones, ya que se encuentran momentos en los cuales, aunque se pueda utilizar, no es conveniente hacerlo por diferentes razones.

Ruta de aprendizaje

Sesión	Pregunta guía	Ideas claves	Desempeños esperados
1 y 2	¿Cuál es el teorema de Pitágoras?	- El teorema de Pitágoras presenta un punto clave al momento de encontrar la medida de la altura y	- Comprendo e identifico la utilidad del teorema de Pitágoras para resolver situaciones problema

		<p>los demás lados del triángulo</p> <p>- El teorema de Pitágoras es de gran utilidad en diferentes situaciones y áreas .</p> <p>-El teorema de Pitágoras presenta una relación entre áreas longitudes</p>	<p>- Comprendo la relación entre áreas y longitudes presente en el teorema de Pitágoras.</p> <p>- Identifico cuando es posible utilizar el teorema de Pitágoras.</p>
3	¿En el molde del pantalón donde puedo utilizar el teorema de Pitágoras?	- El teorema de Pitágoras sólo puede ser utilizado en triángulos rectángulos.	- Identifico en el molde del pantalón donde puede ser utilizado el teorema de Pitágoras.
4	¿Qué datos proporcionan los lados del triángulo rectángulo (catetos, hipotenusa) dentro del molde del pantalón?	<p>- El teorema de Pitágoras permite hallar medidas de longitudes en un triángulo rectángulo.</p> <p>-los lados del triángulo, adquieren el nombre de catetos e hipotenusa</p>	- Identifico en el triángulo rectángulo las medidas que proporcionan dentro del molde y los asocio a las partes del triángulo (catetos, hipotenusa)

5	¿Es útil para las modistas el teorema de Pitágoras?	<ul style="list-style-type: none"> - Dentro de la modistería uno de los factores que se aplica es el tiempo para realizar arreglos o elaborar las prendas. - Las modistas realizan procesos de medición sencillos mediante las herramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifico que tan útil es para las modistas utilizar el teorema de Pitágoras. - reflexiono si es Práctico para las modistas utilizar el teorema de Pitágoras o utilizar otras herramientas.
---	---	--	---

Descripción de aprendizajes

Sesión 1 y 2

Las primeras sesiones están encaminadas a determinar si los estudiantes conocen o han escuchado sobre el teorema de Pitágoras, en caso de saber sobre él o de haber escuchado sobre dicho teorema, es de gran importancia indagar sobre los conocimientos previos que poseen, en caso de no saber nada al respecto, se realizará una sesión dedicada a explicar en qué consiste el teorema de Pitágoras, cuando se puede utilizar, cuáles son los conceptos claves y las relaciones que se presentan en él. Se espera la participación de los estudiantes mediante preguntas sobre el tema mencionado, ya sean preguntas relacionadas con lo que no comprenden o preguntas relacionando la temática con conocimientos previos.

Sesión 3

El propósito de esta sesión radica en comprobar la comprensión que han tenido los estudiantes de las sesiones pasadas, ya que se pretende que los estudiantes analicen el molde del pantalón y evidencien los triángulos en los cuales puede utilizarse el teorema de Pitágoras. Se espera que el estudiante indique la posición de los triángulos dentro del molde y explique por qué considera que es posible usar el teorema de Pitágoras.

Sesión 4

En esta sesión se trabaja la relación entre el concepto matemático y el molde del pantalón, teniendo presente que los lados de los triángulos rectángulos inscritos en el molde representan medidas. Se espera que los estudiantes asocien los lados con las medidas se proporcionan, es decir que el estudiante plantee un enunciado del tipo: “la hipotenusa del triángulo es el largo de pierna del pantalón”, “un cateto es la medida de cintura del pantalón”, etc., esto evidenciaría una utilidad del teorema de Pitágoras en el ámbito de la modistería, al poder encontrar medidas mediante su uso. Cabe aclarar que las medidas a encontrar están limitadas a la cantidad de triángulos rectángulo dentro del molde, en este caso hacemos referencia al molde del pantalón, pero es de gran interés que el estudiante reflexione sobre la posibilidad de utilizar el teorema en cualquier molde donde se presenten triángulos rectángulos.

Sesión 5

Finalmente se pretende que los estudiantes reflexionen sobre la utilidad del teorema de Pitágoras, si bien en las sesiones anteriores se evidencia que es posible utilizar dicho teorema, la pregunta a reflexionar es ¿Es útil el teorema de Pitágoras para las modistas? Como se sabe, las labores cotidianas y situaciones de la vida diaria están influidas por diferentes factores como el tiempo, la facilidad para realizar el trabajo o solucionar un problema, las herramientas que facilitan los trabajos o las soluciones a problemas, etc., teniendo esto presente y analizando la

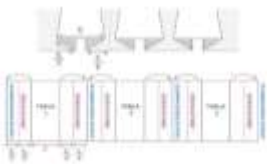
labor de las modistas, el estudiante debe analizar la utilidad del teorema dentro de la labor de las modistas y argumentar por qué considera que es útil o por qué considera que no es útil.

11.3. Implementación de las actividades

Resumen de las actividades

**Alvaro
Sara Fátima
Sara Fátima**

1. La diferencia es que las faldas se realizan de diferentes forma y de diferentes diseños porque cada una son para distinta ocasión.
- 2 y 3. Que la falda rotonda usa más tela, pero al momento de cortar se desperdicia mucha tela, en cambio la falda roja usa la mayoría de la tela.
4. Considero que el rectángulo pequeño es el doble que la tabla T.
5. sería un contorno de cintura.



**Santiago
Valencia
Peregrinada**


1. La diferencia que hay entre la falda con tablonos y la falda rotonda es el molde con el que hacen la falda y el uso que le dan.
- 2 y 3. La falda de tablonos usaria más tela que la falda de rotonda ya que la rotonda solo tendrá que usar un círculo de tela mientras que la de tablonos ocupa más tela en cada tabla.
4. la línea de posicionamiento equivale a la mitad de la tabla y la línea de pliegue también equivale a la mitad de la tabla por lo que una tabla es equivalente dos pequeños.
5. Es un contorno de cintura.



1. las diferencia es la forma del diseño y de realizarse
2. y 3. la falda de tablonos tiene tablonos eso provocaría gastar mas tela que la falda normal lo que significa que la área de la falda de tablonos sería mas que de la falda normal
4. el tablon T es el doble que el Pequeño lo que significa que que se nesesito dos tablonos pequeños para formar uno grande
5. el ancho de la tela se le diria un contorno de la cintura en el lenguaje de la modisteria



**Luis
Pedro
Eduardo
Mora**



1. el teorema de Pitágoras se puede aplicar en el de abajo de la derecha y izquierda y el de arriba a la derecha

2La hipotenusa es la diagonal de la izquierda de abajo y la diagonal de la derecha de abajo.


3es importante para saber dónde cortar.

4no porque utilizan un metro.

5 no porque en otro trabajo no utilizan medidas.

Luis
Pérez
García
Moraes

Sherry Sánchez Sánchez



1. El teorema de Pitágoras se puede aplicar en El triángulo de abajo a la derecha, el triángulo el triángulo en la esquina de abajo a la izquierda y superior izquierda


2.La hipotenusa está entre la entrepierna y la bota, el cateto está entre la cintura y la altura de la cadera, el cateto está entre la bota y la altura de la cadera.

3. Si lo considero, porque el teorema de Pitágoras les ayuda a saber más rápido la longitud de su ropa.

4. les ayuda mucho a encontrar sus longitudes pero también el metro les ayuda con sus medidas, reglas, escuadras, entre otras.

5. Para muchas personas creo que no es útil, pero para las modistas, o en otros trabajos si, ya que ellos/as necesitan mucho las longitudes para realizar sus ropas u otros elementos.

Santiago Valencia Hernández



1- el teorema de pitágoras se podría aplicar en el triángulo rectángulo izquierdo, derecho y el triángulo rectángulo superior izquierdo.

2-La hipotenusa del triángulo rectángulo derecho nos ofrece una altura desde la bota hasta la cadera.

La hipotenusa del triángulo rectángulo izquierdo nos ofrece una altura desde la cintura hasta las caderas.

3-considero que si es útil para los modistas ya que podría ser una forma de guiarse en cuanto a la altura de algún lado o desde dónde se inicia algún lado hasta donde termina.

4- Considero que no usan el teorema de pitágoras ya que deben usar otro tipo de herramientas para así sacar las medidas de una manera más fácil.

5-Desde mi punto de vista considero que el teorema de pitágoras no es fundamental para actividades cotidianas como por ejemplo no usaremos el teorema para levantarnos de nuestra cama, lavarnos los dientes o bañarnos.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Aroca, A. (2012). *Etnografía del saber matemático de los pescadores de Buenaventura (Pacífico colombiano)*.
- Bandeira, F. (2012). Pedagogia etnomatemática: uma proposta para o ensino de matemática na educação básica. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de La Educación Matemática*, 5(2), 21–46.
- Díaz Barriga Arceo, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2), 1–13.
- Fasheh, M. (2004). Como erradicar o analfabetismo sem erradicar os analfabetos? In *Revista Brasileira de Educação* (pp. 157–169). SciELO Brasil.
- Fuentes, C. C. (2010). Prácticas cotidianas y conocimientos matemáticos, estudio de caso con modistas en Bogotá, Colombia. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de La Educación Matemática*, 3(1), 31–44.
- Gómez, M. C. S. (n.d.). Metodología y técnicas de investigación social. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 4(1).
- Gómez, M. J. A., & Jose, M. (2007). *La investigación educativa: Claves teóricas*. McGraw-Hill.
- Kawulich, B. B. (2005). *La observación participante como método de recolección de datos*.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.
- Mariño, G. (1997). Los saberes matemáticos previos de jóvenes y adultos: alcances y desafíos. *Conocimiento Matemático En La Educación de Jóvenes y Adultos*, 77–100.
- Muñoz, M. F. R., & Araújo, A. A. (2011). Medición y estimación de los albañiles, un aporte a la educación matemática. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*, 14(1), 137–147.

- Parra-Sanchez, A. (2017). Ethnomathematical barterers. In *The disorder of mathematics education* (pp. 89–105). Springer.
- Rey, M., & Narváez, J. L. (2010). *Aportes a la construcción de la noción de estimación a partir de la matemática de los albañiles*. CENDOPU, Universidad del Valle, Cali.
- Rojas Suárez, C. (2015). *Relaciones que establecen algunos estudiantes de educación media entre las matemáticas escolares y su cotidianidad*.
- Sagástegui, D. (2004). Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, 24, 30–39.
- Tabares Ramírez, J. J. (2016). *Estado del arte de la Etnomatemática en Colombia*.
- Vargas, P. E. A., Camargo, R. F. M., & Bernal, J. I. O. (2010). Etnomatemática y la construcción civil. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática Perspectivas Socioculturales de La Educación Matemática*, 3(1), 4–30